

NUANSA INFORMATIKA

JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI

Volume 18 - Nomor 2 - Juli 2024

p-ISSN : 1858 - 3911

e-ISSN : 2614-5405

Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Kuningan

Implementasi Model Prototye Dalam Pembuatan Aplikasi Pemesanan Dan Perawatan Taxi Berbasis Website; (Page : 1-10)

Yoki Firmansyah, Reza Maulana, Safitri Linswati, Rizaldi Rabbani

Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Ukm Rukun Makmur Tlingsing; (Page : 11-18)

F. Lia Dwi Cahyanti, Ely Firasari, Umi Khulsum

Perancangan Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi Gambar Cetak Biru Pada Pt. Patco Elektronik Teknologi Menggunakan Algoritma RSA Berbasis Android; (Page : 19-25)

Arafat Bagus Seryawan, Muhammad Khaerudin, Siti Setiawati

Aplikasi Absensi Berbasis Android Pada Sekolah Boarding Sebagai Transformasi Digital Bidang Pendidikan; (Page : 26-34)

Alya Radiatul Kamila, Gerry Hendera Derhass, Deswin Auliyza Rabbani, Francka Sakli Lee, Johannes Fernandes Andry

Rancang Bangun Sistem Inventory (Studi Kasus : UD. Asia Pratama Pekanbaru); (Page : 35-40)

Syahri, Sestia Rosuliana, Ceria Monika Sibatang

SDLC Big Bang dan Waterfall : Perbandingan Pendekatan dalam Pengembangan Perangkat Lunak; (Page : 41-45)

Evi Dwi Wahyuni, S.Kom, M.Kom, Firdatul Nurul Ramadha, Defan Deo Vans Septa Laili M'raj, Fajar Rachmadi

Penerapan ISO/IEC 27001:2022 dalam Tata Kelola Keamanan Sistem Informasi: Evaluasi Proses dan Kendala; (Page : 46-54)

Frangky, Rudolf Sinaga

Perancangan dan Pembuatan Visual Novel Sejarah L.M.U. Nurtanio Berbasis Android; (Page : 55-66)

Sri Satjiningtyas, Suharjanto Utomo, Herawati, Rendi Kurniawan

Penerapan PCA dan Algoritma Clustering untuk Analisis Mutu Perguruan Tinggi di LLDIKTI Wilayah IV; (Page : 67-77)

Resi Rianti, Rini Andaryah, Rully Maulana Awangga

Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Pada Papoy Chicken Menggunakan Framework Codeigniter; (Page : 78-87)

Abdi Gilang Maulana

Pengembangan Media Interactive Assisted Learning (IVAL) dalam Mata Kuliah Asesmen untuk Mahasiswa Tunagrahita Ringan; (Page : 88-95)

Badroeni, Erik, Sofhan Fajrin Nashrulloh, Relo Immanuel

Optimalisasi Monitoring Traffic Komunikasi Data dan Penggunaan Resource Network Equipment Dalam Jaringan Lokal di IBI-K 1957; (Page : 96-101)

Syamsu Hidayat, Joko Susilo, Dwi Srik Permata

Analisis Pengalaman Pengguna dengan Metode System Usability Scale dan User Experience Questionnaire pada Aplikasi Kampus Gratis; (Page : 102-108)

Taufik Ridwan, Ririn Yulia Ekaadanti, Nono Heryana

Kesadaran Keamanan Informasi atas Phising, Smishing, dan Vishing pada Warga Kota Cimahi; (Page : 109-119)

Ulfa Ladayya, Deni Prayitno, Mamay Syani, Rizki Hikmahwan, Naur Wachid Abdulmajid

Jaminan Informasi dan Keamanan yang Lebih Baik: Studi Kasus BPJS Kesehatan; (Page : 120-127)

Abdul Hakim Satria Nusantara, Irfan Khairul Umam, Maharnan Lubis

Rancang Bangun Aplikasi Informasi Wisata Kabupaten Indramayu Berbasis Mobile Android; (Page : 128-144)

Mohammad Kaiman Maulidani, Darsanto, Muhammad Fadi Iswanto

Analisis Kerentanan Keamanan Website Menggunakan Metode PTES (Penetration Testing Execution And Standart); (Page : 145 - 153)

Muhlis Tahri, Andri Risqita Nuria Fawash, Dicky Wahyu Pratama, Ita Rani, Moh. Bosori Alwi, Muhammad Risky, Sahrul Romadhon, Tita Prihatiningrum

Sistem Informasi Monitoring Orang Tua Terhadap Kehadiran Anak di Sekolah Berbasis Website; (Page : 154 - 159)

Ade Heandini, Dwi Kurniaswati

Estimasi Laju Pertumbuhan Penduduk menggunakan Metode Regresi Linier Berganda di Kabupaten Batang; (Page : 160 - 166)

M. Rudi Fanani, Muhammad Yusuf Zain

Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Dan Pengendalian (WASDAL) Menara Telekomunikasi (Studi Kasus: Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Cimahi); (Page : 167 - 179)

Mamay Syani, Yuda Pratama Jabir, Firdaus Lala, Eryan Ahmad Firdaus

Klasifikasi Kebutuhan Dokter untuk Kesejahteraan Masyarakat Menggunakan ANFIS; (Page : 180 - 186)

DMarwanda, Iepi Sutarlan Saputra, Habib Fauzan Mahardika, Fauzan Nur Azis

Implementasi Sistem Informasi Undangan Digital Berbasis WEB; (Page : 187 - 195)

Arif Bakti Nugraha

Implementasi Sistem Informasi Manajemen Aset Kelompok Ternak Ikan Hias Sumedang Menggunakan Metode Prototype; (Page : 196 - 208)

Fayza Zahira Badeni, Agun Gunbara, Irfan Fadil

Kepuasan Pengguna Fitur Medis ePuskemas dengan Model EUCS dan DeLone & McLean di Sumedang; (Page : 209 - 219)

Siti Nurhayati, Agun Gunbara, Irfan Fadil

e-issn : 2614-5405

p-ISSN : 1858-3911



9 772614 540005

9 771858 391114

JURNAL NUANSA INFORMATIKA

Volume 18. Nomor 2, Juli 2024

- Pembina : Dr. Dikdik Harjadi, M.Si. (Rektor Universitas Kuningan)
Pengarah : Dr. Anna Fitri Hindriana, M.Si (Warek I Universitas Kuningan)
Penanggung Jawab : Tito Sugiharto, M.Eng. (Dekan Fakultas Ilmu Komputer)
Editor in Chief : Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom.
Editor : Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom
Section Editor :
1. Endra Suseno, M.Kom (FKOM UNIKU)
2. Dyah Puteriawati, M.Kom (FKOM UNIKU)
Reviewer :
1. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM – Universitas Bina Darma - Indonesia.
2. Dr. Oman Komarudin, S.Si., M.Kom - Universitas Singaperbangsa Karawang (UNSIKA) – Indonesia.
3. Haodudin Nurkifli, S.T., M.Cs., Ph.D. - Universitas Singaperbangsa Karawang (UNSIKA) – Indonesia.
4. Betha Nurina Sari, S.Kom., M.Kom. - Universitas Singaperbangsa Karawang (UNSIKA) – Indonesia.
5. Taufik Ridwan, S.T., M.T. - Universitas Singaperbangsa Karawang (UNSIKA) – Indonesia.
6. Intan Purnamasari, S.Kom., M.Kom. - Universitas Singaperbangsa Karawang (UNSIKA) – Indonesia.
7. Nur Alamsyah, M.Kom - Universitas Informatika Dan Bisnis Indonesia (UNIBI) - Indonesia.
8. Budiman, S.T., M.Kom - Universitas Informatika Dan Bisnis Indonesia (UNIBI) - Indonesia.
9. Mohamad Nurkamal Fauzan, S.T., M.T., SFPC - Universitas Logistik dan Bisnis Internasional (ULBI) – Indonesia.
10. Sugeng Supriyadi, M.Kom - Universitas Nurtanio - Indonesia
11. Erlan Darmawan, S.Kom., M.Si., Ph.D - FKOM UNIKU, Indonesia.
12. Fahmi Yusuf, M.MSI., Ph.D - FKOM UNIKU, Indonesia.
13. Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng - FKOM UNIKU, Indonesia.
14. Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom - FKOM UNIKU, Indonesia.
15. Endra Suseno, M.Kom - FKOM UNIKU, Indonesia.
Language Editor :
1. Roni Nursyamsu, M.Pd (FKOM UNIKU)
2. Nida Amalia Asikin, M.Pd (FKOM UNIKU)

JURNAL NUANSA INFORMATIKA

Alamat Redaksi : Kampus 2 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten
Kuningan, Jawa Barat 45512
Telp/Fax (0232) 875097
Email : nuansa.informatika@uniku.ac.id
Website : <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>

JURNAL NUANSA INFORMATIKA

Nuansa Informatika (Journal on Information and Technology)

Nuansa Informatika is a scientific journal published by the Faculty of Computer Science Kuningan University with a frequency published twice a year. Nuansa Informatika is a peer-reviewed journal on Information and Technology for communication media academics, experts and practitioners of Information Technology in pouring ideas of thought in the field of Information Technology. Nuansa Informatika is a journal on Information and Technology covering all branches of IT and sub-disciplines including Algorithms, system design, networks, games, IoT, Software engineering, Mobile applications, and others.

The Journal of Information Technology Shades is published in print and online. Issuance in print Since September 19, 2005 with [p-ISSN :1858-3911](https://doi.org/10.25134/nuansa). SK no.0003.745/JI.3.02/SK.ISSN/2005. Start in September 19 2005. [e-ISSN : 2614-5405](https://doi.org/10.25134/nuansa). SK no. 0005.26145405/JI.3.1/SK.ISSN/2018.01. Start in January 25 201. And DOI : <https://doi.org/10.25134/nuansa>.

*Since Juni 6th, 2020, **Nuansa Informatika : Jurnal Teknologi dan Informasi** is officially accredited by The Ministry of Research, Technology and Higher Education, Republic of Indonesia (Kemendikbud RI) with **SINTA 5**.*

Organized by Faculty of Computer Science, Kuningan University, Indonesia.

Website : <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>

Email : nuansa.informatika@uniku.ac.id

Address : Jalan Cut Nyak Dhien No.36A Kuningan, Jawa Barat, Indonesia.

JURNAL NUANSA INFORMATIKA

Volume 18 Nomor 2, Juli 2024

Implementasi Model Prototye Dalam Pembuatan Aplikasi Pemesanan Dan Perawatan Taxi Berbasis Website; (Page : 1-10)

Yoki Firmansyah, Reza Maulana, Safitri Linawati, Rizaldi Rabbani

Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Ukm Rukun Makmur Tlingsing; (Page : 11-18)

F. Lia Dwi Cahyanti, Elly Firasari, Umi Khultsum

Perancangan Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi Gambar Cetak Biru Pada Pt. Patco Elektronik Teknologi Menggunakan Algoritma RSA Berbasis Android; (Page : 19-25)

Arafat Bagoes Setyawan, Muhammad Khaerudin, Siti Setiawati

Aplikasi Absensi Berbasis Android Pada Sekolah Boarding Sebagai Transformasi Digital Bidang Pendidikan; (Page : 26-34)

Ahya Radiatul Kamila, Gerry Hudera Derhass, Deswin Auliyaa Rabbani, Francka Sakti Lee, Johannes Fernandes Andry

Rancang Bangun Sistem Inventory (Studi Kasus : UD. Asia Pratama Pekanbaru); (Page : 35-40)

Syahril, Sesilia Rosaulina, Ceria Monika Sihotang

SDLC Big Bang dan Waterfall : Perbandingan Pendekatan dalam Pengembangan Perangkat Lunak; (Page : 41-45)

Evi Dwi Wahyuni, S.Kom, M.Kom, Firdatul Nurul Ramadha, Defan Deo Vanes Septa Laial Mi'raj, Fajar Rachmadi

Penerapan ISO/IEC 27001:2022 dalam Tata Kelola Keamanan Sistem Informasi: Evaluasi Proses dan Kendala; (Page : 46-54)

Frangky, Rudolf Sinaga

Perancangan dan Pembuatan Visual Novel Sejarah L.M.U. Nurtanio Berbasis Android; (Page : 55-66)

Sri Sutjiningtyas, Suharjanto Utomo, Hernawati, Rendi Kurniawan

Penerapan PCA dan Algoritma Clustering untuk Analisis Mutu Perguruan Tinggi di LLDIKTI Wilayah IV; (Page : 67-77)

Resa Rianti, Roni Andarsyah, Rolly Maulana Awangga

Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Pada Papoy Chicken Menggunakan Framework Codeigniter; (Page : 78-87)

Aldi Gilang Maulana

Pengembangan Media Interactive Assisted Learning (IVAL) dalam Mata Kuliah Asesmen untuk Mahasiswa Tunagrahita Ringan; (Page : 88-95)

Badroeni, Erik, Sofhian Fajrin Nashrulloh, Rela Imanulhaq

Optimalisasi Monitoring Traffic Komunikasi Data dan Penggunaan Resource Network Equipment Dalam Jaringan Lokal di IBI-K 1957; (Page : 96-101)

JURNAL NUANSA INFORMATIKA

Syamsu Hidayat, Joko Susilo, Dwi Sidik Permana

Analisis Pengalaman Pengguna dengan Metode System Usability Scale dan User Experience Questionnaire pada Aplikasi Kampus Gratis; (Page : 102-108)

Taufik Ridwan, Ririn Yulia Ekadianti, Nono Heryana

Kesadaran Keamanan Informasi atas Phising, Smishing, dan Vishing pada Warga Kota Cimahi; (Page : 109-119)

Ulfa Ladayya, Deni Prayitno, Mamay Syani, Rizki Hikmawan, Nuur Wachid Abdulmajid

Jaminan Informasi dan Keamanan yang Lebih Baik: Studi Kasus BPJS Kesehatan; (Page : 120-127)

Abdul Hakim Satria Nusantara, Irhan Khairul Umam, Muharman Lubis

Rancang Bangun Aplikasi Informasi Wisata Kabupaten Indramayu Berbasis Mobile Android; (Page : 128-144)

Mohammad Kaiman Maulidani, Darsanto, Muhammad Edi Iswanto

Analisis Kerentanan Keamanan Website Menggunakan Metode PTES (Penetration Testing Execution And Standart); (Page : 145 - 153)

Muhlis Tahir, Andi Risqita Nuria Fawash, Dicky Wahyu Pratama, Ita Rani, Moh. Basori Alwi, Muhammad Risky, Sahrul Romadhon, Tita Prihatiningrum

Sistem Informasi Monitoring Orang Tua Terhadap Kehadiran Anak di Sekolah Berbasis Website; (Page : 154 - 159)

Ade Hendini, Dwi Kurniawati

Estimasi Laju Pertumbuhan Penduduk menggunakan Metode Regresi Linier Berganda di Kabupaten Batang; (Page : 160 - 166)

M. Rudi Fanani, Muhammad Yusuf Zain

Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Dan Pengendalian (WASDAL) Menara Telekomunikasi (Studi Kasus: Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Cimahi); (Page : 167 - 179)

Mamay Syani, Yuda Pratama Jabir, Firdaus Laia, Eryan Ahmad Firdaus

Klasifikasi Kebutuhan Dokter untuk Kesejahteraan Masyarakat Menggunakan ANFIS; (Page : 180 - 186)

DMarwondo, Jepi Sutarlan Saputra, Habib Fauzan Mahardika, Fauzan Nur Aziz

Implementasi Sistem Informasi Undangan Digital Berbasis WEB; (Page : 187 - 195)

Arif Bakti Nugraha

Implementasi Sistem Informasi Manajemen Aset Kelompok Ternak Ikan Hias Sumedang Menggunakan Metode Prototype; (Page : 196 - 208)

Fasya Zahira Badeni, Agun Guntara, Irfan Fadil

Kepuasan Pengguna Fitur Medis ePuskesmas dengan Model EUCS dan DeLone & McLean di Sumedang; (Page : 209 - 219)

Siti Nurhayati, AgunGuntara, Irfan Fadil

Implementasi Model Prototye Dalam Pembuatan Aplikasi Pemesanan Dan Perawatan Taxi Berbasis Website

Yoki Firmansyah¹, Reza Maulana², Safitri Linawati³, Rizaldi Rabbani⁴

¹²³⁴Universitas Bina Sarana Informatika

E-mail: *¹yoki.yry@bsi.ac.id, ²reza.rza@bsi.ac.id, ³safitri.swt@bsi.ac.id, ⁴Rizaldi23@gmail.com

Abstrak

Travel Janyakng Group merupakan sebuah perusahaan travel yang bergerak di bidang penyewaan mobil, dimana saat ini perusahaan menghadapi beberapa permasalahan seperti ketidaknyamanan konsumen dalam pemesanan selain itu adapula kesulitan dalam melakukan pengelolaan data perawatan mobil yang ada pada perusahaan, melihat permasalahan tersebut maka dengan adanya era teknologi informasi saat ini perusahaan dapat mengambil sebuah langkah yaitu membuat sebuah sistem informasi berbasis website dengan tujuan untuk memperbaiki proses pemesanan dan perawatan taxi, serta meningkatkan pelayanan kepada konsumen. Terdapat beberapa metode yang digunakan yaitu metode pengembangan perangkat lunak dengan model prototype dan metode pengumpulan data dengan observasi, wawancara dan studi pustaka, sedangkan untuk membangun aplikasi berbasis website digunakan bahasa php dan mysql, sedangkan untuk prototype aplikasi menggunakan aplikasi balsamiq wireframes. Dalam aplikasi ini akan ada tiga aktod yang terlibat diantaranya yaitu mengguna, admin dan pengemudi taxi. Dengan menggunakan aplikasi ini perusahaan dapat meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan, terjadinya efisiensi proses pemesanan dan perawatan serta perusahaan dapat mengambil keputusan strategis dengan lebih baik.

Kata Kunci— Sistem Informasi, Pemesanan Taxi, Perawatan Taxi, Berbasis Web, Travel Janyakng Group.

Abstract

Travel Janyakng Group is a travel company that operates in the car rental sector, where currently the company is facing several problems such as consumer inconvenience in ordering, apart from that, there are also difficulties in managing car maintenance data at the company. Seeing these problems, with the era of information technology Currently, companies can take steps, namely creating a website-based information system with the aim of improving the taxi ordering and maintenance process, as well as improving service to consumers. There are several methods used, namely the software development method using a prototype model and the data collection method using observation, interviews and literature study, while for building website-based applications the PHP and MySQL languages are used, while for the application prototype the Balsamiq Wireframes application is used. In this application there will be three activities involved, namely user, admin and taxi driver. By using this application, it is hoped that the company can improve the quality of service to customers, make the ordering and maintenance process more efficient and the company can make better strategic decisions.

Keywords— Information System, Taxi Ordering, Taxi Maintenance, Web Based, Travel Janyakng Group.

Diajukan: 20 Mei 2024

Disetujui: 01 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini peran teknologi sangat berguna dan bermanfaat untuk industri, diantaranya adalah sistem informasi dan website[1]. Sistem informasi dan *website* merupakan dua hal yang erat kaitannya dalam era digital saat ini. [2]. Sistem informasi adalah kombinasi dari manusia, fasilitas atau alat teknologi, media, prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mengatur jaringan komunikasi

yang penting, proses transaksi tertentu dan rutin, membantu manajemen dan pemakai intern dan ekstern dan menyediakan dasar untuk pengambilan keputusan yang tepat [3]. Sistem informasi berperan penting dalam mengatur dan mengkoordinasikan operasi transportasi.[4] Sistem informasi juga berperan penting dalam mengatur dan mengkoordinasikan operasi transportasi secara keseluruhan.[5] Travel Janyakng Group adalah

sebuah perusahaan *taxi* yang didirikan pada tahun 2015 di Pontianak Kubu Raya, Kalimantan Barat. Perusahaan ini berawal dari sebuah usaha kecil dengan hanya beberapa armada *taxi* yang melayani rute-rute di sekitar Pontianak, Kubu Raya, Landak, Mempawah, Singkawang, Sambas, Sanggau, Sekadau, Sintang, hingga Puttusbau. Feri yang merupakan pendiri Travel Janyakng Group, memulai usaha ini dengan hanya beberapa armada *taxi* dan bekerja keras untuk mengembangkan bisnisnya. Berkat usahanya, perusahaan ini kini telah berkembang pesat dan memiliki puluhan armada *taxi* yang melayani rute-rute di Kalimantan. Seiring dengan perkembangan perusahaan, Travel Janyakng Group kini memiliki lebih dari 15 karyawan yang terdiri dari sopir *taxi*, petugas operasional, dan staf administrasi.

Dari hasil observasi dan wawancara dengan bapak ferri, Travel Janyakng Group memiliki beberapa permasalahan antara lain, ketidaknyamanan dalam pemesanan dan perawatan *taxi*. Dalam Travel Janyakng Group, permasalahan terkait pemesanan dan perawatan *taxi* merupakan hal yang sering dihadapi. Salah satu permasalahan adalah ketidaknyamanan dalam pemesanan. Sistem pemesanan yang masih belum terintegrasi dengan teknologi dapat memperlambat proses pemesanan dan menyebabkan ketidaknyamanan bagi pelanggan. [6]. Salah satu masalah lain dari Travel Janyakng Group adalah keterlambatan dan ketidakpastian kedatangan *taxi* juga seringkali menjadi keluhan pelanggan akibat kurangnya informasi yang akurat mengenai posisi *taxi* dan waktu kedatangannya. Perawatan *taxi* yang buruk juga dapat menyebabkan penurunan kualitas pelayanan yang diberikan. [7]

Travel Janyakng Group juga sering menghadapi kesulitan dalam perawatan dan perbaikan *taxi*. Kurangnya teknisi terampil atau suku cadang yang tersedia dapat menyebabkan masalah dalam perawatan dan perbaikan *taxi*. Tak hanya itu, biaya perawatan dan perbaikan *taxi* yang tinggi juga dapat mempengaruhi profitabilitas perusahaan dan mengurangi kemampuan untuk memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan.[8]. Oleh karena itu, perusahaan *taxi* perlu terus meningkatkan sistem pemesanan dan perawatan *taxi* guna memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pelanggan dan menjaga citra perusahaan.[9] Sistem informasi dan *website* menjadi sangat penting untuk menunjang kesuksesan bisnis [10]. termasuk bisnis pelayanan transportasi seperti Travel Janyakng Group. Dengan menggunakan sistem pemesanan dan perawatan *taxi* berbasis *website*, perusahaan dapat meningkatkan kualitas pelayanan kepada pelanggan[11]. Dengan adanya perancangan sistem informasi pemesanan dan

perawatan *taxi* berbasis *website* pada Travel Janyakng Group, diharapkan dapat memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi perusahaan, meningkatkan proses pemesanan dan perawatan *taxi*, serta memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pelanggan.

Adapun tujuan lain dari penelitian ini antara menelitian ini adalah membantu dalam membuat sebuah aplikasi yang dapat memantau dan menganalisis kinerja pemesanan serta perawatan taksi secara akurat. Meningkatkan pengelolaan pemesanan dan perawatan taksi serta kinerja perusahaan Travel Janyakng Group Kubu Raya melalui penggunaan teknologi informasi yang tepat dan terintegrasi dalam sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi berbasis *website*. Yang mana *website* sendiri dapat menjadi platform yang dapat menyediakan pengebaran informasi dan promosi secara luas dan akurat dan terkini [12] tentang pemesanan taksi, perawatan taksi, serta kinerja pengemudi kepada manajemen perusahaan Travel Janyakng Group Kubu Raya, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat terkait operasional dan pengembangan perusahaan. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan dan digunakan oleh perusahaan Travel Janyakng Group Kubu Raya sebagai bahan evaluasi dan referensi dasar untuk merancang sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi yang terintegrasi dan mengatasi masalah terkait monitoring pemesanan, perawatan, serta kinerja taksi, seperti waktu pemesanan, pemeliharaan taksi yang optimal, dan peningkatan kualitas pelayanan kepada pelanggan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pengumpulan data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan. Teknik pengumpulan data tersebut meliputi observasi, wawancara, dan studi pustaka, yang mana studi pustaka, observasi maupun wawancara dibutuhkan untuk mengumpulkan informasi[13].

a. Observasi (*Observation*)

Observasi pada Travel Janyakng Group Kubu Raya dapat dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat langsung kegiatan serta proses kerja terkait sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi.[14] Kegiatan yang peneliti observasi adalah sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi di Travel Janyakng Group Kubu Raya, dengan fokus pada pengumpulan data yang terkait dengan pemesanan taksi, perawatan taksi, kinerja pengemudi, dan penggunaan sistem informasi berbasis *website*. Kegiatan observasi dilakukan di kantor pusat Travel Janyakng Group Kubu Raya.

Observasi dilakukan pada saat peneliti sedang berada di lokasi operasional Travel Janyakng Group Kubu Raya. Tujuan dari observasi yang peneliti lakukan adalah untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi objek penelitian pada sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan sistem yang lebih optimal. Setelah peneliti melakukan observasi, peneliti akan menganalisis dan mengevaluasi data yang terkumpul untuk menyusun kesimpulan dan memberikan rekomendasi bagi perancangan sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi berbasis *website* yang lebih baik

b. Wawancara (*Interview*)

Peneliti melakukan wawancara dengan pemilik Travel Janyakng Group Kubu Raya, Bapak Feri untuk mendapatkan data terkait sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi, kinerja pengemudi, proses perekrutan, pelatihan dan pengembangan pegawai, sistem penghargaan, absensi, gaji pegawai, kendala dalam memonitor kinerja, serta cara mengatasi masalah yang timbul. Wawancara dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan terstruktur yang telah disiapkan sebelumnya.

Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci tentang sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan rekomendasi atau saran dalam perancangan sistem.[15]

c. Studi Pustaka (*Literature Review*)

Peneliti mengumpulkan referensi yang relevan dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel, sumber *online*, dan mesin pencari . Sumber-sumber ini akan digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam tentang sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi. Dengan melakukan analisis, evaluasi, dan sintesis informasi yang diperoleh dari studi pustaka, peneliti akan dapat menyusun kesimpulan dan rekomendasi yang berdasarkan pada penelitian sebelumnya. Studi pustaka ini akan menjadi dasar penelitian dalam perancangan sistem informasi pemesanan dan perawatan taksi berbasis *website* pada Travel Janyakng Group Kubu Raya.

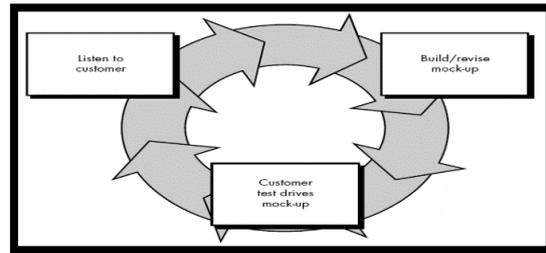
2.2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak/*Software*

Dalam perancangan aplikasi sistem informasi pemesanan dan perawatan *taxi* berbasis *web* di Travel Janyakng Group, penulis memilih menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *prototype*. Sistem dengan model *prototype*.

Model *prototype* merupakan pengembangan yang cepat dan pengujian terhadap model kerja (*prototype*) dari aplikasi baru melalui proses interaksi dan berulang-ulang yang biasa digunakan

untuk menggali spesifikasi kebutuhan perangkat lunak[16]. Didalam model *prototype* sendiri memiliki beberapa tahapan seperti Pengumpulan kebutuhan, Membangun dan memperbaiki Mock up, serta melihat dan menguji rancangan *prototype* [17].

Menjelaskan rancangan penelitian atau desain penelitian, sasaran dan target penelitian (populasi dan sampel), teknik pengumpulan data, model penelitian, dan teknik analisis. Penelitian harus didukung dengan referensi, maka jelaskan dengan bahasa yang dapat diterima secara ilmiah.



Sumber : Sukamto & Shalahuddin [18]

Gambar 1. Model *Prototype*

a. Analisis kebutuhan perangkat lunak (Mendengarkan Pelanggan)

melakukan interaksi langsung dengan manajemen Travel Janyakng Group untuk memperoleh pemahaman yang jelas tentang kebutuhan perancangan sistem informasi pemesanan dan perawatan *taxi* berbasis *website* yang mereka inginkan. Dalam interaksi tersebut, Peneliti melakukan wawancara dan diskusi dengan manajemen Travel Janyakng Group untuk mencatat semua informasi yang diperoleh dan memastikan bahwa pemahaman Peneliti tentang kebutuhan rancangan sistem sesuai dengan yang diinginkan. Selama berinteraksi dengan manajemen Travel Janyakng Group, Peneliti memperoleh masukan dari berbagai pihak terkait dan mengajukan pertanyaan yang relevan untuk mendapatkan pemahaman yang jelas tentang kebutuhan pengguna, kebutuhan bisnis, dan batasan-batasan sistem yang perlu diperhatikan dalam perancangan sistem informasi pemesanan dan perawatan *taxi* berbasis *website*. Peneliti mencatat semua informasi yang diperoleh untuk memastikan pemahaman Peneliti yang akurat terhadap kebutuhan yang diinginkan.

b. Membangun Mock Up

Peneliti akan membuat *mock-up* sistem informasi pemesanan dan perawatan *taxi* berbasis *website* untuk Travel Janyakng Group, berdasarkan spesifikasi kebutuhan. *Mock-up* sistem akan menjadi representasi visual yang bisa diuji coba, menggunakan *prototyping tool* seperti Photoshop dan Adobe XD, dengan mempertimbangkan faktor-faktor pengguna dan fitur-fitur sistem. Peneliti akan

melakukan pengujian dan uji coba *mock-up* sistem informasi pemesanan dan perawatan *taxi* berbasis *website* dengan calon pengguna dan manajemen Travel Janyakng Group untuk mendapatkan umpan balik terkait desain dan fungsionalitasnya. Setelah itu, Peneliti akan mengembangkan *mock-up* sistem dengan mempertimbangkan masukan dan revisi dari calon pengguna dan manajemen. Tahap ini akan berulang hingga *mock-up* sistem dianggap memadai dan sesuai dengan kebutuhan bisnis Travel Janyakng Group.

c. Pelanggan Menguji Coba Prototype

Tahap akhir dari model *prototype* ini adalah tahap pengujian (*testing*) menggunakan metode *blackbox testing*. Pengujian ini dilakukan oleh pengguna dari sistem. Tahap pengujian dilakukan untuk mendapatkan tanggapan atas sistem yang dibuat. Ketiga proses tersebut dilakukan secara berulang-ulang, sehingga mendapatkan kepuasan dari pelanggan atau pengguna atas sistem yang telah dibuat. Proses yang dilakukan harus sesuai dengan urutan

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Mendengarkan Pelanggan

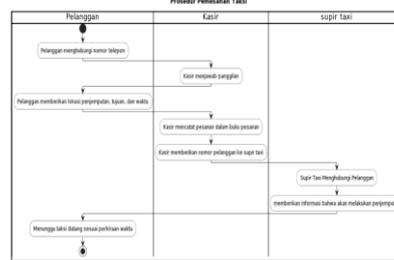
Adapun hasil dari tahap pertama ini adalah mendengarkan pelanggan dimana hasil ini penulis tuangkan kedalam beberapa bagian diantaranya yaitu :

- a. Prosedur Sistem Berjalan
 1. Prosedur Pemesanan Taxi, Prosedur dimulai dengan pelanggan menghubungi nomor telepon dari kasir Travel Janyakng Group. Pelanggan memberikan informasi kepada kasir untuk mencatat pesanan seperti lokasi dan tujuan penjemputan, kasir yang menjawab telepon dari pelanggan dan mencatat pesanan dalam buku pesanan. Kasir memberikan nomor pelanggan ke supir taxi. Supir Taxi menghubungi pelanggan dan memberikan informasi bahwa akan melakukan penjemputan. Pelanggan menunggu taxi sesuai perkiraan waktu.
 2. Prosedur Perawatan Taxi dan Evaluasi Pemilik akan menentukan jadwal perawatan dan menginformasikan kepada supir. Supir harus membawa taxi ke bengkel yang telah ditentukan oleh perusahaan untuk menjalani perawatan. Penerima setoran/kasir akan mencatat jadwal perawatan dalam buku. Pemilik akan melakukan evaluasi secara berkala terhadap kinerja taxi dan supir.

b. Activity Diagram Prosedur Sistem Berjalan

Agar proses sistem berjalan dapat dipahami maka perlu divisualisasikan, dengan menggunakan *activity diagram*. Berikut hasil rancangan *activity*

diagram yang sesuai dengan proses pemesanan dan perawatan taxi pada travel Janyakng group.



Sumber: Sumber :Hasil Observasi , 2023

Gambar 2. Activity Diagram Pemesanan Taxi



Sumber: Hasil Observasi , 2023

Gambar 3. Activity Diagram Perawatan Taxi

c. Pemasalahan Pokok

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Bapak Feri, pemilik Travel Janyakng Group, ditemukan lima permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan tersebut:

1. Sistem pemesanan yang belum terintegrasi dengan teknologi dapat memperlambat proses pemesanan, sehingga menyebabkan ketidaknyamanan bagi pelanggan. Hal ini mungkin terjadi karena keterbatasan dalam penggunaan teknologi terbaru atau kurangnya upaya untuk memperbarui sistem pemesanan yang sudah ada.
2. Pelanggan sering mengeluh tentang keterlambatan dan ketidakpastian kedatangan taxi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya informasi yang akurat mengenai posisi taxi dan waktu kedatangannya. Mungkin sistem pelacakan kendaraan yang digunakan oleh perusahaan masih belum memadai atau kurang dikelola dengan baik.
3. Perawatan yang buruk terhadap taxi dapat menyebabkan penurunan kualitas pelayanan yang diberikan. Jika taxi tidak dirawat dengan baik, seperti tidak rutin diperiksa, dibersihkan, atau diperbaiki secara tepat waktu, maka dapat mengakibatkan ketidaknyamanan bagi pelanggan dan merusak citra perusahaan.
4. Travel Janyakng Group menghadapi kesulitan dalam perawatan dan perbaikan taxi karena kurangnya teknisi terampil atau suku cadang yang tersedia. Hal ini dapat menghambat proses perawatan dan mempengaruhi ketersediaan taxi yang siap beroperasi.

5. Biaya perawatan dan perbaikan taxi yang tinggi dapat mempengaruhi profitabilitas perusahaan dan mengurangi kemampuan perusahaan untuk memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pelanggan. Jika biaya perawatan dan perbaikan tidak dapat dikelola dengan efisien, maka perusahaan mungkin kesulitan untuk menjaga dan memperbaiki armada taxi secara optimal.

d. Pemecahan masalah

Berikut adalah lima pemecahan masalah yang direkomendasikan untuk Travel Janyakng Group di Kubu Raya berbasis website dalam sistem pemesanan dan perawatan taxi:

1. Membangun atau memperbarui sistem pemesanan yang terintegrasi dengan teknologi terbaru akan mempercepat dan mempermudah proses pemesanan bagi pelanggan. Dengan adanya sistem yang terintegrasi, pelanggan dapat dengan mudah memesan taxi melalui platform website yang responsif dan *user-friendly*.
2. Mengembangkan sistem notifikasi kepada pelanggan mengenai status perjalanan mereka dan perkiraan waktu kedatangan taxi. Anda dapat mengirimkan pesan teks, notifikasi push melalui aplikasi, atau *email* untuk memberikan informasi terkini.
3. Membuatkan fitur untuk melihat jadwal perawatan, pemeliharaan yang dilakukan, riwayat perbaikan, dan inventaris suku cadang. Sistem ini akan membantu memantau dan mengelola proses perawatan dan perbaikan secara efisien, serta memberikan informasi yang diperlukan untuk mengambil keputusan yang tepat.
4. Merekrut teknisi terampil dan memastikan ketersediaan suku cadang yang memadai akan membantu mengatasi kesulitan dalam perawatan dan perbaikan taxi. Dengan adanya tim teknisi yang handal dan tersedia, perusahaan dapat merawat dan memperbaiki taxi dengan lebih efisien, mengurangi waktu penundaan, dan meningkatkan ketersediaan armada taxi yang siap beroperasi.
5. Untuk memecahkan masalah biaya perawatan dan perbaikan taxi yang tinggi dengan membuat fitur yang memungkinkan untuk memantau biaya perawatan dan perbaikan secara tepat waktu. Fitur ini akan memberikan informasi yang akurat tentang pengeluaran yang terkait dengan pemeliharaan taxi. Dengan pemantauan yang baik, Anda dapat mengidentifikasi area di mana biaya perawatan dapat dikurangi atau dioptimalkan.

3.2. Membangun Mockup / Prototyping

Setelah mendapatkan Kebutuhan, mengetahui permasalahan pokok dan mengetahui solusi yang telah dituangkan diatas maka dapat kita bangun sebuah mockup dari aplikasi yang akan dibangun, ada pun beberapa mockup yang telah di desain yaitu sebagai berikut :

3.2.1. Analisa Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan adalah tahap awal dalam perancangan sistem. Dalam konteks analisis kebutuhan, salah satu aspek yang penting adalah kebutuhan rancangan pengguna. Kebutuhan rancangan pengguna mengacu pada persyaratan atau fitur yang dibutuhkan oleh pengguna akhir sistem.

Kebutuhan Admin

- a. Melakukan Login, Admin perlu memiliki kemampuan untuk melakukan login ke dalam sistem sebagai pengguna yang sah menggunakan nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*) yang telah ditentukan. Ini memastikan keamanan akses dan mencegah akses yang tidak sah.
- b. Melihat Dashboard, Admin perlu dapat melihat dashboard yang menyajikan informasi penting dan ringkasan mengenai aktivitas sistem, seperti jumlah transaksi terakhir, pendapatan, statistik, dan grafik visual lainnya.
- c. Mengelola Data Mobil, Admin harus dapat mengelola data mobil yang tersedia dalam sistem, seperti menambah, mengubah, atau menghapus data mobil. Ini termasuk mengatur spesifikasi mobil, deskripsi, dan gambar mobil tersebut.
- d. Mengelola Tipe Mobil, Admin harus dapat mengelola jenis mobil yang tersedia dalam sistem, seperti menambah, mengubah, atau menghapus jenis mobil. Ini termasuk mengatur harga sewa, deskripsi, dan gambar terkait.
- e. Mengelola Data Pelanggan, Admin perlu dapat mengelola data pelanggan, seperti menambah, mengubah, atau menghapus informasi pelanggan. Ini meliputi data pribadi pelanggan, riwayat transaksi, dan informasi kontak lainnya.
- f. Mengelola Data Transaksi, Admin harus dapat mengelola data transaksi, termasuk menampilkan, mencari, mengubah, atau menghapus informasi transaksi. Ini mencakup detail transaksi seperti tanggal, pelanggan, jenis mobil, harga sewa, dan status pembayaran.
- g. Mencetak Laporan Transaksi, Admin perlu dapat mencetak laporan transaksi yang mencakup periode waktu tertentu. Laporan ini memberikan ringkasan tentang pendapatan, jumlah transaksi, jenis mobil yang paling banyak disewa, dan lainnya.
- h. Mengganti Password, Admin perlu memiliki opsi untuk mengganti kata sandi (*password*)

yang digunakan untuk login ke dalam sistem. Ini membantu menjaga keamanan akses admin.

- i. Melakukan *Log Out*, Admin harus dapat melakukan log out dengan aman dari sistem setelah selesai menggunakan sistem atau saat meninggalkan komputer.

Kebutuhan Pelanggan

- a. Melakukan Registrasi, Pelanggan harus dapat mendaftar dalam sistem dengan menyediakan informasi pribadi seperti nama, alamat, nomor telepon, dan alamat email.
- b. Melakukan Login, Pelanggan perlu dapat melakukan login menggunakan akun yang telah didaftarkan, menggunakan nama pengguna (username) dan kata sandi (password) yang tepat.
- c. Mengelola Transaksi, Pelanggan perlu dapat melihat riwayat transaksi mereka, termasuk transaksi terakhir, tanggal, jenis mobil yang disewa, harga sewa, dan status pembayaran.
- d. Melakukan Pemesanan Taxi, Pelanggan harus dapat memesan taxi melalui sistem dengan memasukkan detail penjemputan, tujuan, tanggal, dan waktu perjalanan.
- e. Melakukan Pembayaran, Pelanggan perlu dapat melakukan pembayaran untuk transaksi yang telah dilakukan menggunakan metode pembayaran yang telah disediakan, seperti kartu kredit, transfer bank, atau metode pembayaran online lainnya.
- f. Mengganti Password, Pelanggan harus memiliki opsi untuk mengganti kata sandi (password) mereka agar dapat meningkatkan keamanan akun mereka.
- g. Melakukan Log Out, Pelanggan harus dapat keluar dari sistem dengan aman setelah selesai menggunakan fitur dan layanan sistem.

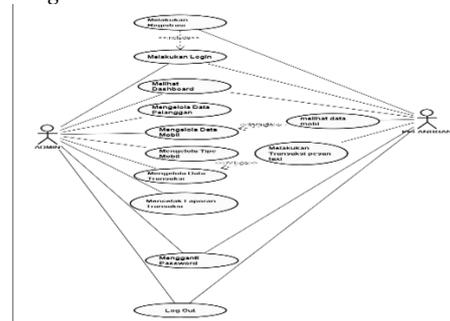
Kebutuhan Sistem

- a. Sistem harus memiliki antarmuka pengguna yang intuitif, mudah digunakan, dan responsif.
- b. Sistem harus mendukung proses otentikasi dan otorisasi yang aman, termasuk login dengan nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*).
- c. Sistem harus memiliki fitur pemulihan kata sandi (*password*) untuk memungkinkan pengguna mengatur ulang kata sandi jika diperlukan.
- d. Sistem harus memiliki mekanisme keamanan yang memadai untuk melindungi data pelanggan, transaksi, dan informasi sensitif lainnya.

3.2.2. Rancangan Diagram Use Case

Use case diagram adalah salah satu bentuk visualisasi dalam analisis dan perancangan sistem yang menggambarkan interaksi antara aktor-aktor

(pengguna) dengan sistem. [19] Berikut adalah deskripsi beberapa elemen dalam rancangan *use case diagram*

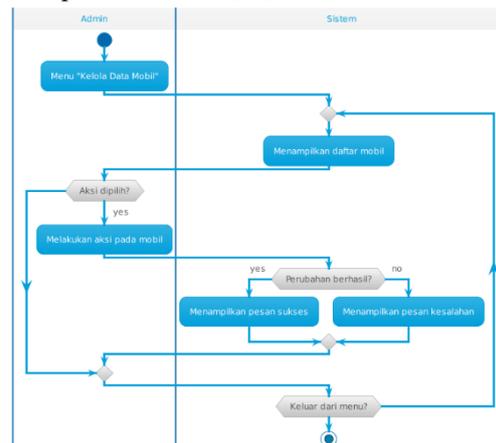


Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 4. Rancangan Use Case Diagram

3.2.3. Rancangan Diagram Activity

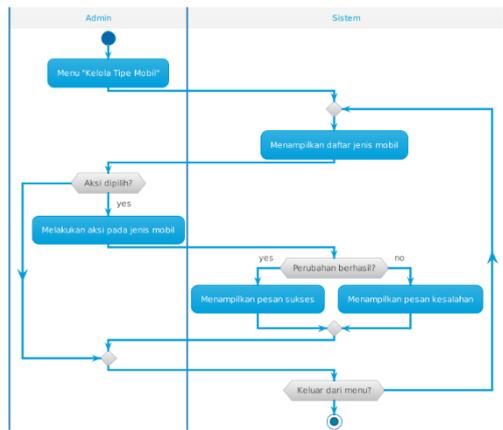
Activity diagram membantu memvisualisasikan alur kerja suatu proses atau aktivitas dalam sistem. Diagram ini membantu pemahaman yang lebih baik tentang urutan langkah-langkah dan alur logika yang harus diikuti dalam proses tersebut.[20]



Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 5. Rancangan Activity Diagram Admin kelola data mobil

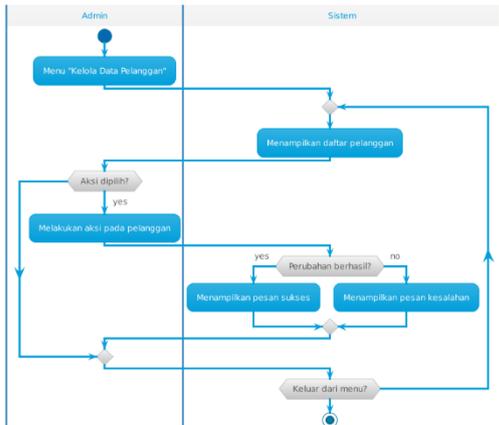
Admin membuka menu "Kelola Data Mobil" di dashboard. Sistem menampilkan daftar mobil yang tersedia. Admin dapat melakukan aksi pada mobil, seperti menambahkan mobil baru, mengubah informasi mobil, atau menghapus mobil. Setelah melakukan aksi, sistem memvalidasi perubahan yang dilakukan. Jika perubahan berhasil, sistem akan menampilkan pesan sukses. Jika perubahan gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Admin dapat terus melakukan aksi pada mobil atau keluar dari menu "Kelola Data Mobil".



Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 6. Activity Diagram Admin kelola mobil

Admin membuka menu "Kelola Tipe Mobil" di dashboard. Sistem menampilkan daftar jenis mobil yang tersedia. Admin dapat melakukan aksi pada jenis mobil, seperti menambahkan jenis mobil baru, mengubah informasi jenis mobil, atau menghapus jenis mobil. Setelah melakukan aksi, sistem memvalidasi perubahan yang dilakukan. Jika perubahan berhasil, sistem akan menampilkan pesan sukses. Jika perubahan gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Admin dapat terus melakukan aksi pada jenis mobil atau keluar dari menu

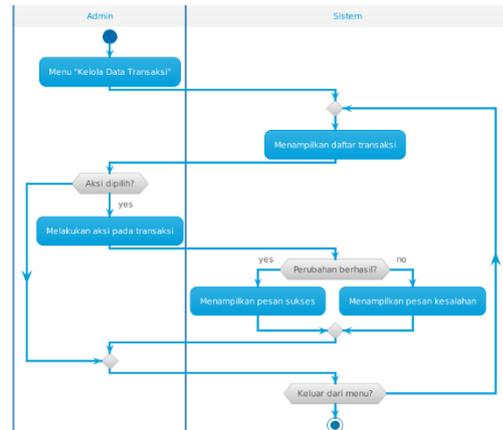


Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 7. Rancangan Activity Diagram Admin kelola pelanggan

Admin membuka menu "Kelola Data Pelanggan" di dashboard. Sistem menampilkan daftar pelanggan yang terdaftar. Admin dapat melakukan aksi pada pelanggan, seperti menambahkan pelanggan baru, mengubah informasi pelanggan, atau menghapus pelanggan. Setelah melakukan aksi, sistem memvalidasi perubahan yang dilakukan. Jika perubahan berhasil, sistem akan menampilkan pesan sukses. Jika perubahan gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Admin dapat terus melakukan aksi pada

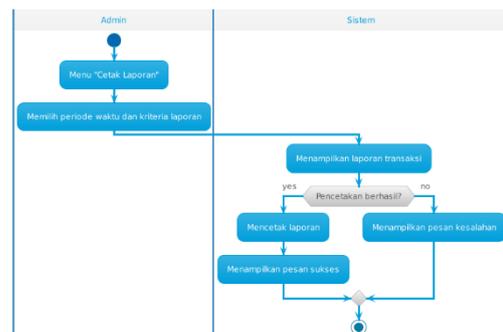
pelanggan atau keluar dari menu "Kelola Data Pelanggan".



Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 8. Rancangan Activity Diagram Admin kelola Transaksi

- Admin membuka menu "Kelola Data Transaksi" di dashboard. Sistem menampilkan daftar transaksi yang terjadi. Admin dapat melakukan aksi pada transaksi, seperti melihat detail transaksi, mengubah informasi transaksi, atau menghapus transaksi. Setelah melakukan aksi, sistem memvalidasi perubahan yang dilakukan. Jika perubahan berhasil, sistem akan menampilkan pesan sukses. Jika perubahan gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan. Admin dapat terus melakukan aksi pada transaksi atau keluar dari menu "Kelola Data Transaksi".



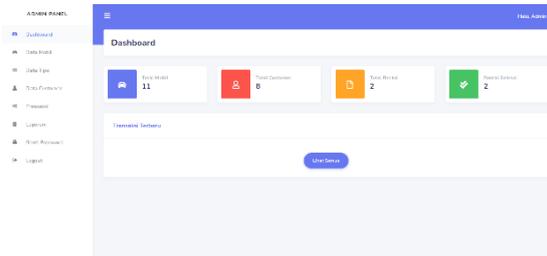
Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 9. Rancangan Activity Diagram Admin Cetak laporan

Admin membuka menu "Cetak Laporan" di dashboard. Admin memilih periode waktu dan kriteria laporan yang diinginkan. Sistem menghasilkan laporan transaksi berdasarkan kriteria yang dipilih. Admin dapat mencetak laporan transaksi. Jika pencetakan berhasil, laporan transaksi akan dicetak dan sistem akan menampilkan pesan sukses. Jika pencetakan gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.

4. PEMBAHASAN

4.1.1. Rancangan Prototype Antar Muka Dashboard



Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 9. Rancangan Antar Muka Dashboard

Antarmuka dashboard akan tampil ketika admin telah sukses melakukan login dan halaman dashboard akan menampilkan informasi berupa total mobil, total pelanggan, total taxi rental yang tersedia dan rental mobil yang dipakai untuk mengangkut penumpang

Antar Muka kelola Pelanggan



Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 10. Rancangan Antar Muka Kelola Pelanggan

Admin membuka menu "Kelola Data Pelanggan" di dashboard. Admin melihat daftar pelanggan yang terdaftar. Admin dapat menambahkan pelanggan baru, mengubah informasi pelanggan, atau menghapus pelanggan. Sistem memvalidasi perubahan data pelanggan. Jika perubahan berhasil, sistem mengupdate data pelanggan dan menampilkan pesan sukses. Jika perubahan gagal, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Antar Muka Laporan Transaksi



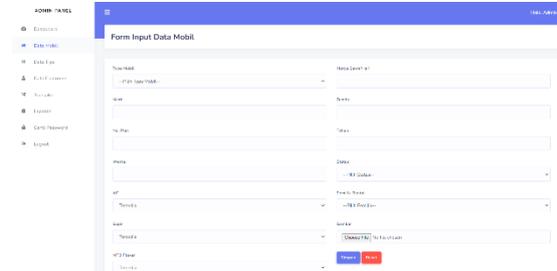
Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 11. Rancangan Antar Muka Laporan

Admin membuka menu "Cetak Laporan" di dashboard. Admin memilih periode waktu dan kriteria laporan yang diinginkan. Sistem menghasilkan laporan transaksi berdasarkan

kriteria yang dipilih. Admin dapat mencetak laporan transaksi. Jika pencetakan berhasil, laporan transaksi akan dicetak dan sistem akan menampilkan pesan sukses. Jika pencetakan gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.

Antar Muka Tambah mobil

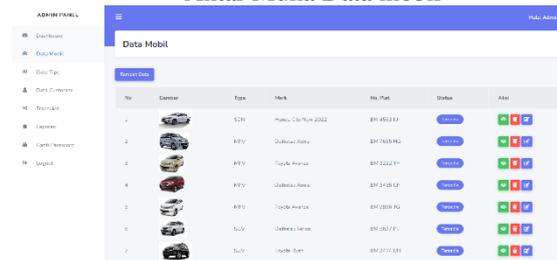


Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 12 Rancangan Antar Muka Tambah mobil

Admin membuka menekan tombol tambah pada menu "Mobil" di sidebar. Admin memasukan data-data pada form kosong di form tambah data mobil, ketika data ada yang kosong maka form tidak dapat menyimpan data. Jika data yang dimasukan lengkap maka data akan tersimpan.

Antar Muka Data mobil

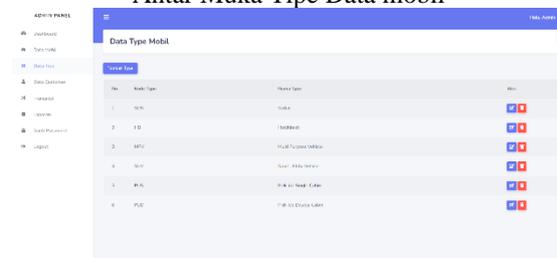


Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 13. Rancangan Antar Muka Data mobil

Pada menu data mobil ketika diklik akan menampilkan data data mobil taxi yang bisa digunakan untuk mengangkut penumpang. Pada halaman data mobil akan menampilkan fungsi seperti tambah edit hapus dan lihat, di fungsi edit dapat mengubah status mobil menjadi tersedia dan tidak tersedia.

Antar Muka Tipe Data mobil



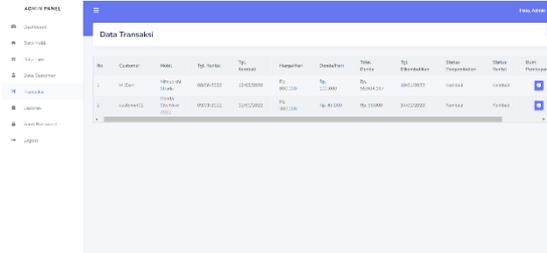
Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 14. Rancangan Antar Muka Tipe mobil

Admin membuka menu "Kelola Tipe Mobil" di dashboard. Admin melihat daftar jenis mobil yang tersedia. Admin dapat menambahkan jenis mobil

baru, mengubah informasi jenis mobil, atau menghapus jenis mobil. Sistem memvalidasi perubahan data jenis mobil. Jika perubahan berhasil, sistem mengupdate data jenis mobil dan menampilkan pesan sukses. Jika perubahan gagal, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Antar Muka Data Transaksi

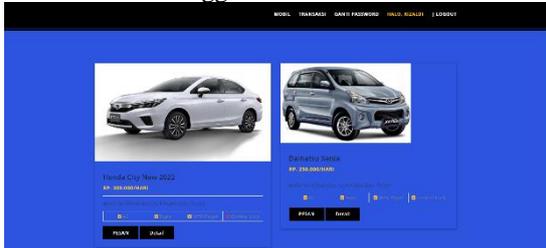


Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 15. Rancangan Antar Muka Data Transaksi

Admin membuka menu "Kelola Data Transaksi" di dashboard. Admin melihat daftar transaksi yang terjadi. Admin dapat melihat detail transaksi, mengubah informasi transaksi, atau menghapus transaksi. Sistem memvalidasi perubahan data transaksi. Jika perubahan berhasil, sistem mengupdate data transaksi dan menampilkan pesan sukses. Jika perubahan gagal, sistem menampilkan pesan kesalahan.

Antar Muka Pelanggan memilih daftar mobil taxi



Sumber: Hasil Rancangan, , 2023

Gambar 16. Rancangan Melihat Data mobil

Pelanggan membuka website dan melakukan login ketika pelanggan telah melakukan login maka akan menampilkan form data mobil taxi yang akan di pesan dan pelanggan memasukkan arah tujuan akan kemana. Jika pemesanan telah selesai maka admin akan mengirimkan informasi kepada pelanggan bahwa taxi akan segera menjemput

5. KESIMPULAN

Dengan adanya sistem Pemesanan dan perawatan yang telah terkomputerisasi mempercepat proses pemesanan sehingga pelanggan merasa lebih nyaman, selain itu permasalahan tentang banyaknya keluhan tentang keterlambatan dan ketidakpastian kedatangan taxi Menjadi lebih sedikit karna sudah ada fitur pelacakan taxi.

Selain itu dengan adanya aplikasi pemesanan taxi ini maka proses pemesanan menjadi lebih cepat serta meningkatkan pelayanan terhadap pelanggan yang dapat meningkatkan citra baik perusahaan di mata pelanggan.

6. SARAN

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan terdapat beberapa pengembangan Fitur yang bisa ditambahkan didalam aplikasi ini seperti Fitur Penjadwalan, Fitur Testimoni dan penilaian pelanggan, serta menggunakan teknologi yang terbaru untuk meningkatkan performa kinerja aplikasi.

REFERENSI

- [1] Hendra Sopandi and Novita Angraini, "Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Smpn 3 Pacet)," *Nuansa Inform.*, vol. 18, no. 1, pp. 41–52, 2024, doi: 10.25134/ilkom.v18i1.43.
- [2] H. Hanafiah, S. Kom, M. Kom, and A. Pirmansyah, "Pembangunan Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web Di Kantor Desa Manggunharja," *J. Sist. Informasi, J-SIKA*, vol. 01, no. December 2019, pp. 47–52, 2019.
- [3] M. K. Sutiyono, S.T. and Santi, "MEMBANGUN SISTEM INFORMASI PENDAFTARAN SISWA BARU BERBASIS WEB DENGAN METODE MDD (MODEL DRIVEN DEVELOPMENT) DI RAUDHATUL ATHFAL NAHJUSSALAM Sutiyono," *J. Sist. Informasi, J-SIKA Vol. 02 Nomor 01, Juli 2020 50-56 ISSN 2716 - 4195*, vol. 3, no. 1, pp. 30–52, 2020.
- [4] Santoso and M. R. Maulani, "Rancang Bangun Aplikasi Computer Based Test Berbasis Web Pada Smpn 1 Katapang Kabupaten Bandung Selatan," *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 17–22, 2021.
- [5] I. Fardani, G. P. Rochman, L. S. Akliyah, and H. Burhanuddin, "Resona : Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat Pembangunan Desa di Indonesia pada dasarnya bertujuan meningkatkan kesejahteraan yaitu program penyediaan Internet dan Literasi Digital Masyarakat . Program Desa Digital Dari hasil wawancara kepada beberapa pen," *J. Ilm. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 181–197, 2021.
- [6] V. Sofica, S. T. Agista, R. Ningsih, and M. Septiani, "Aplikasi Pendaftaran Pasien Rawat Jalan Online pada Klinik Mulya Medika menggunakan Waterfall," *Bianglala Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 43–49,

- 2019.
- [7] Y. Firmansyah, "MEDIA SEWA ALAT OUTDOR BERBASIS WEBSITE," vol. 01, no. 01, pp. 50–57, 2020.
- [8] Y. Heriyanto, "Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.APM Rent Car," *J. Intra-Tech*, vol. 2, no. 2, pp. 64–77, 2018.
- [9] R. J. Iskandar, A. Yulius, and R. Purnomo, "Penerapan Aplikasi Pemesanan Taxi Antar Kota Berbasis Android Pada Acha Taxi," *J. InTekSis*, vol. 9, no. 2, pp. 1–10, 2022.
- [10] I. Y. Ristiani, "Manajemen Pelayanan Publik Pada Mall Pelayanan Publik di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat," *Coopetition J. Ilm. Manajemn*, vol. 11, no. 2, pp. 165–178, 2020.
- [11] G. W. Sasmito, S. Wiyono, E. Irwansyah, and ..., "Transcrop: Media Pemesanan Transportasi Agribisnis Online Berbasis Web," *J. ...*, vol. 7, no. 1, pp. 8–12, 2022, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Ginanjari-Wiro-Sasmito-2/publication/359183269_Transcrop_Media_Pemesanan_Transportasi_Agribisnis_Online_Berbasis_Web/links/622bf3a584ce8e5b4d1c3daa/Transcrop-Media-Pemesanan-Transportasi-Agribisnis-Online-Berbasis-Web.pdf
- [12] A. P. A. Andika, "Sistem Informasi Web Promosi Joker Vape dengan Agile Scrum dan Usability Testing," *Nuansa Inform.*, vol. 18, no. 1, pp. 6–13, 2024, doi: 10.25134/ilkom.v18i1.36.
- [13] E. Suseno, E. Kurniadi, and D. Irawan, "Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Laboratorium Komputer Dengan Menggunakan Metode Content Based Filtering Berbasis WEB," *Nuansa Inform.*, vol. 18, no. 1, pp. 28–33, 2024, doi: 10.25134/ilkom.v18i1.90.
- [14] Y. Firmansyah, R. Maulana, and D. Arivianti, "Prototipe sistem informasi pelelangan barang berbasis web sebagai media pengolah informasi data pelelangan," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. VII, no. 2, pp. 134–140, 2019, doi: <https://doi.org/10.31294/jki.v7i2.6655.g3753>.
- [15] A. Sahi, "Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk Lp3I Berbasis Web Online Menggunakan Framework Codeigniter," *Tematik*, vol. 7, no. 1, pp. 120–129, 2020, doi: 10.38204/tematik.v7i1.386.
- [16] N. Hasti and I. Tenrysau, "Sistem Informasi Pelelangan Online Pada PT. Balai Lelang Bandung," *J. Ultim. InfoSys*, vol. 8, no. 2, pp. 95–100, 2018, doi: 10.31937/si.v8i2.642.
- [17] R. Maulana, Y. Firmansyah, and H. Azwan, "Sistem Informasi Pelayanan Donatur Pada Komunitas 1000 Guru Kalbar Berbasis Website," *INFORMATIKA*, vol. 11, no. 2, p. 24, 2019, doi: 10.36723/juri.v11i2.161.
- [18] R. A. Sukamto and M. Shalahuddin, *Kolaborasi Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika, 2015.
- [19] Y. Firmansyah, R. Maulana, and A. Arman, "Sistem Informasi 'Yukdonasi' Sebagai Media Penggalangan Donasi Online Berbasis Website," *INFORMATIKA*, vol. 12, no. 2, p. 63, 2020, doi: 10.36723/juri.v12i2.239.
- [20] I. Fitriani and M. R. Fachrizal, "Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web pada SMP Negeri 19 Bandung," *J. Penelit. Pendidik.*, vol. 11, no. 2, pp. 60–72, 2019.

Sistem Informasi Penjualan Berbasis WEB Pada UKM Rukun Makmur Tlingsing

F. Lia Dwi Cahyanti*¹, Elly Firasari², Umi Khultsum³

¹Universitas Nusa Mandiri, Indonesia

²Universitas Nusa Mandiri, ³Universitas Bina Sarana Informatika Kampus Pontianak, Indonesia

E-mail: *¹flia.fdc@nusamandiri.ac.id, ²elly.efa@nusamandiri.ac.id, ³umikhultsum.ukm@bsi.ac.id

Abstrak

Pada era globalisasi saat ini, kemajuan sistem informasi berkembang pesat dan memberikan pengaruh signifikan dalam bisnis. UKM Rukun Makmur di Desa Tlingsing, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten, yang memproduksi kain tenun lurik, menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan pemasaran tradisional dan minimnya penggunaan teknologi. Masalah utama adalah metode pemasaran tradisional seperti brosur dan katalog yang membatasi jangkauan dan efisiensi penjualan, serta kurangnya pemahaman staf terhadap internet yang menghambat pertumbuhan bisnis. Kapasitas produksi juga terbatas karena masih menggunakan alat tenun tradisional. Kurangnya pemasaran digital membuat UKM ini kurang dikenal, sehingga omset penjualan belum mencapai target. Oleh karena itu, perancangan sistem informasi penjualan berbasis *web* untuk UKM Rukun Makmur Tlingsing sangat penting untuk memperluas jangkauan pemasaran produk dan meningkatkan omset penjualan. Sistem ini akan dikembangkan menggunakan metode waterfall yang mencakup analisis kebutuhan, desain, implementasi, dan pengujian. Pengembangan sistem akan menggunakan XAMPP, MySQL, dan PHP, yang bersifat *open source* dan dapat digunakan oleh siapa saja.

Kata Kunci— Sistem Informasi, UKM, Tenun Lurik, E-Commerce, Metode Waterfall, PHP

Abstract

In today's globalized era, rapid advancements in information systems have had a profound impact on business operations. UKM Rukun Makmur, based in Tlingsing Village, Cawas District, Klaten Regency, specializes in producing woven lurik fabric and faces several challenges. These include limited traditional marketing methods such as brochures and catalogs, which restrict sales efficiency and outreach. Additionally, there is a lack of staff familiarity with internet tools, hindering business growth. The use of traditional weaving equipment also limits production capacity. Insufficient digital marketing efforts have resulted in low brand visibility and below-target sales revenue for this SME. Thus, it is essential to develop a web-based sales information system for UKM Rukun Makmur Tlingsing to expand product marketing reach and boost sales. This system will be built using the waterfall methodology, encompassing phases such as requirements analysis, design, implementation, and testing. Open-source tools like XAMPP, MySQL, and PHP will be employed, ensuring accessibility for all users.

Keywords— Information System, UKM, Lurik Weaving, E-Commerce, Waterfall Method, PHP

Diajukan: 31 Mei 2024

Disetujui: 1 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi sekarang ini, kemajuan sistem informasi semakin berkembang dengan pesat, dimana membawa pengaruh yang sangat besar dalam berbagai bidang bisnis. Sehingga pengusaha memerlukan bantuan sistem informasi yang terkomputerisasi dengan baik untuk memaksimalkan kinerja dalam mengatur sebuah perusahaan. UKM Rukun Makmur di di Desa Tlingsing , Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten, merupakan UKM yang membuat kain tenun lurik sebagai produk utamanya. UKM Rukun Makmur Tlingsing menghadapi berbagai permasalahan dalam menjalankan bisnisnya.

Salah satu masalah utamanya ialah keterbatasan sistem pemasaran produknya karena hanya mengandalkan pemasaran tradisional seperti membuat brosur, katalog, *door-to-door*, dan penyebaran kartu nama, yang membatasi jangkauan pemasaran serta efisiensi penjualan. Selain itu, minimnya penggunaan teknologi dalam penjualan dan pemasaran produk berdampak pada terhambatnya potensi pertumbuhan bisnis UKM Rukun Makmur Tlingsing. Salah satu manfaat internet untuk UKM dapat memperluas jaringan dan meningkatkan penjualan terutama bagi usaha kecil dan mandiri dengan modal menengah ke

bawah, atau wirausaha yang baru memulai bisnisnya [1].

UKM Rukun Makmur Tlingsing. Memiliki Kapasitas produksi yang masih kecil dimana pembuatan kain tenun masih menggunakan alat tenun tradisional sehingga menjadi kendala dalam memenuhi permintaan pasar yang lebih luas. Kurangnya pemasaran secara digital/*online*, juga membuat UKM Rukun Makmur Tlingsing kurang dikenal masyarakat luas oleh sebab itu mengakibatkan *omset* penjualan belum sesuai target penjualan yang telah diharapkan. Oleh sebab itu diperlukan adanya *website* dalam proses penjualan serta pemasaran produknya. *website* merupakan layanan internet yang memungkinkan pengguna untuk mengakses berbagai informasi dalam ruang lingkup lokal maupun jarak jauh [2].

Seperti penelitian terdahulu yang telah dilakukan Kristianingrum, dll dengan judul “Perancangan *Website* E-Commerce Penjualan Iklan Cupang” dapat diambil kesimpulan bahwa adanya perancangan *website* dapat memudahkan pelanggan dan penjual untuk melakukan transaksi jual beli ikan cupang yang dapat diakses kapan saja selama 24 jam. Pemesanan juga dapat dilakukan tanpa perlu konsumen datang langsung ke toko penjual ikan cupang, sehingga proses jual beli menjadi lebih efisien dan efektif [3]. Penelitian kedua dengan judul “Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan dan Layanan Jasa Laundry Sepatu Berbasis *Website*” selain itu Faittullah juga melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Metode Waterfall pada Sistem Informasi Penjualan Dan Persediaan Pada Warung Makan Hejo Karawang” disimpulkan bahwa Sistem informasi penjualan dan persediaan makanan di Warung Makan Hejo Karawang memudahkan kasir dalam melakukan transaksi. Dengan demikian, pembeli tidak perlu mengantri seperti di warung makan biasa, tetapi cukup memesan melalui sistem informasi yang tersedia. Penyimpanan data transaksi pembelian menjadi lebih aman karena tersimpan dalam database terintegrasi. Admin atau pemilik cukup membuka menu transaksi untuk melihat jumlah transaksi [4].

Maka dari itu pentingnya perancangan sistem informasi penjualan pada UKM Rukun Makmur Tlingsing dibuat untuk memperluas jangkauan pemasaran produk, dikenal masyarakat luas dan bisa meningkatkan omset penjualan. Sistem informasi berbasis *web* adalah gabungan teknologi jaringan internet dengan fitur-fitur yang dirancang sesuai kebutuhan [5].

Sistem ini akan dikembangkan menggunakan metode waterfall yang mencakup Analisis Kebutuhan, Desain, Implementasi dan Pengujian Sistem akan dibangun menggunakan *tools* seperti XAMPP, database MySQL, dan bahasa pemrograman PHP. PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun berbagai situs *web*, bahasa pemrograman ini bersifat *open source* dan dapat digunakan oleh siapa saja. Selain itu, PHP juga terintegrasi dengan baik dengan database MySQL [6].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pengumpulan Data

1. Metode Observasi

Metode yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung untuk melihat apa saja kebutuhan dan kendala yang dialami UKM Rukun Makmur Tlingsing dalam memasarkan produk serta penjualan produknya.

2. Metode Wawancara

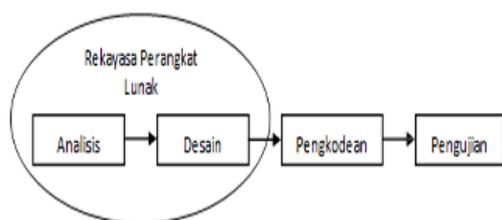
Dalam pendekatan ini, penulis mengajukan sejumlah pertanyaan kepada pengurus UKM Rukun Makmur Tlingsing untuk mendapatkan informasi mengenai sistem yang sudah berjalan pada UKM Rukun Makmur Tlingsing, apakah sistem tersebut sudah menunjang penjualan serta pemasaran produknya.

3. Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan studi literatur yang melibatkan pengumpulan, membaca, dan memahami informasi dari berbagai sumber seperti buku, karya tulis, jurnal penelitian, dan artikel yang relevan dengan topik yang sedang dibahas [7]

2.2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem ini *waterfall*. metode *waterfall* adalah sebuah pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan proses pembuatan sistem dilakukan dengan cara yang terstruktur dan sistematis. [8] Dalam metode ini, setiap tahap pengembangan dilakukan secara berurutan sesuai dengan siklus yang telah ditentukan. Tahapan ini meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan, yang semuanya harus diselesaikan satu per satu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [9]



Gambar 1. Metode *Waterfall*

1. Analisis

Pada tahap ini tahap penetapan fitur, di mana kebutuhan dan persyaratan sistem pada UKM Rukun Makmur Tlingsing diidentifikasi dan didokumentasikan secara menyeluruh. tim pengembang bekerja sama dengan pemangku kepentingan untuk memahami apa yang diharapkan dari sistem yang akan dikembangkan melalui sistem yang sudah berjalan saat ini [10].

2. Desain sistem

Pada tahap ini tahap di mana arsitektur dan rincian teknis dari sistem yang akan dikembangkan dirancang berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang telah dihasilkan dari tahap analisis.

3. Implementasi

Pada tahap ini, hasil dari desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai suatu unit program, langkah ini melibatkan proses konversi ide dan desain menjadi kode-kode yang dapat dieksekusi oleh komputer sehingga dapat menangani permasalahan yang dihadapi oleh UKM Rukun Makmur Tlingsing.

4. Pengujian sistem

Pada tahap ini, berbagai unit individu dari program digabungkan dan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang telah ditentukan. Proses pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan atau ketidaksesuaian yang mungkin ada. Setelah seluruh unit berhasil melewati pengujian dan terbukti memenuhi semua persyaratan, perangkat lunak dianggap siap. Tahap ini memastikan bahwa produk akhir dapat beroperasi dengan baik di lingkungan pengguna dan memenuhi ekspektasi UKM Rukun Makmur Tlingsing.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini sistem dirancang sesuai dengan pendekatan pengembangan waterfall yang telah ditetapkan. Perancangan

sistem mengikuti tahapan-tahapan yang terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi, dengan setiap tahapannya secara berturut-turut mengarah ke tahap berikutnya sesuai dengan metodologi waterfall.

A. Analisa Sistem

E-commerce adalah sistem penjualan daring yang menggunakan platform *web*, di mana interaksi antara penjual dan pembeli terjadi secara virtual tanpa pertemuan langsung.

1. Kebutuhan Pengunjung (*User*)

- a. *User* dapat mengakses halaman *website*
- b. *User* dapat melihat informasi daftar produk dan detail produk yang ada pada *website*.
- c. *User* dapat mendaftar sebagai member agar bisa melakukan transaksi.
- d. *User* dapat melihat cara beli untuk keperluan transaksi.
- e. *User* dapat melihat galeri dan testimoni member.
- f. *User* dapat melakukan pencarian produk.

2. Kebutuhan Konsumen (*Member*)

- a. Member bisa melakukan *login*.
- b. Member bisa melihat detail produk dan bisa melakukan pencarian produk.
- c. Member dapat langsung memilih produk lalu memesannya (*order*).
- d. Member bisa melakukan check out produk.
- e. Member bisa melihat detail transaksi.
- f. Member bisa melakukan konfirmasi pembayaran.
- g. Member bisa mengisi testimoni setelah *login*.
- h. Member bisa mencetak bukti transaksi
- i. Member dapat melakukan *logout*.

3. Kebutuhan Admin

- a. Admin dapat melakukan *login*.
- b. Admin memiliki hak akses penuh kepada user dan member.
- c. Admin dapat mengelola data produk, kategori, serta ongkir yaitu dapat menambah, mengubah, dan menghapus produk.
- d. Admin dapat melihat transaksi dan menerima konfirmasi pembelian dari

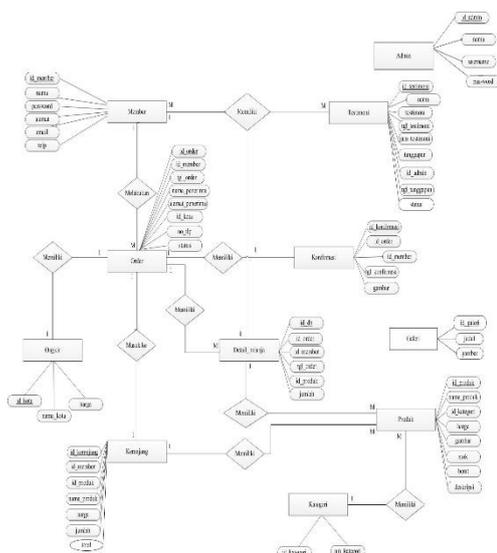
- member.
- e. Admin dapat menambah galeri
- f. Admin dapat melihat dan menghapus data member
- g. Admin dapat mengelola testimoni yaitu menghapus dan menanggapi.
- h. Admin dapat mengelola, mengedit dan mengatur konten-konten yang ada di *website*.
- i. Admin dapat melakukan logout.

B. Desain

Pada tahap penelitian ini perancangan database diilustrasikan menggunakan diagram ERD dan LRS. ERD (*Entity relationship diagram*) merupakan model data yang menggambarkan detail informasi dalam bentuk grafis. Diagram ini berfungsi untuk memudahkan pengembangan sistem dan membantu memenuhi kebutuhan analisis sistem [11]. *LRS (Logical Record Structure)* merupakan model sistem yang digambarkan menggunakan diagram ER, yang mengikuti pola atau aturan pemodelan tertentu sesuai dengan konvensi LRS [4]. Sementara itu, perancangan program digambarkan melalui struktur navigasi.

1. Entity Relationship Diagram (ERD)

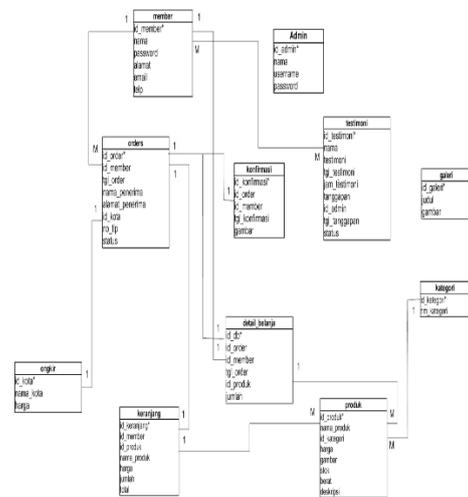
Entity Relationship Diagram Sistem Informasi penjualan pada UKM Rukun Makmur Tlingsing sebagai berikut:



Gambar 2. ERD (Entity Relationship Diagram)

2. Logical Record Structure (LRS)

Pada penelitian ini desain database juga menggunakan LRS. Berikut gambar LRS dalam penelitian ini.

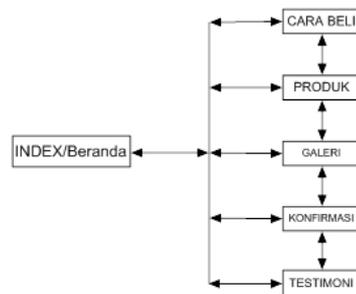


Gambar 3. LRS (Logical Record Structure)

3. Struktur Navigasi

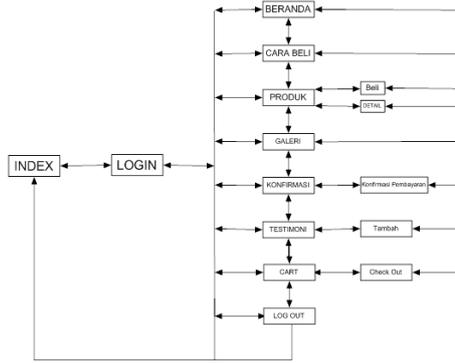
Struktur navigasi mengacu pada kerangka atau susunan yang digunakan dalam mengatur dan menavigasi antarmuka pengguna suatu sistem.

a. Struktur Navigasi Halaman Index User



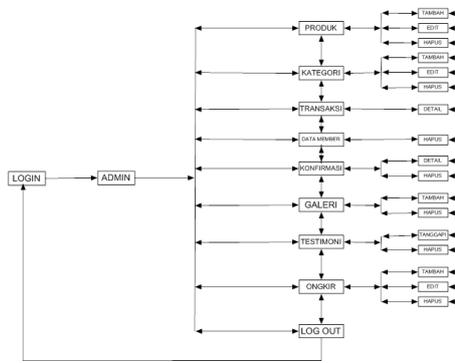
Gambar 4. Struktur Navigasi User

b. Struktur Navigasi Halaman Index Member



Gambar 5. Struktur Navigasi *Member*

c. Struktur Navigasi Halaman Admin



Gambar 6. Struktur Navigasi *Admin*

2. Halaman Beranda

Jika pelanggan memasukkan email dan password yang sudah benar, maka akan tampil halaman utama seperti pada gambar 7. Menampilkan semua menu seperti cara beli, produk, galeri, konfirmasi, testimoni, kategori serta data *member*.



Gambar 8. Halaman Beranda

3. Halaman Produk

Pada Halaman ini pelanggan dapat melihat semua produk dan detail produk yang dapat dilihat serta dibaca. *Member* dapat langsung klik tombol beli untuk memasukkan produk ke dalam *cart* atau keranjang belanja



Gambar 9. Halaman Produk

C. User Interface

1. Halaman Login Pelanggan

Pengunjung yang belum memiliki akun dapat mendaftar dengan menekan tombol mendaftar, mengisi data dan menyimpan data yang dimasukkan. Informasi email dan password yang disimpan kemudian dapat digunakan untuk masuk ke akun.

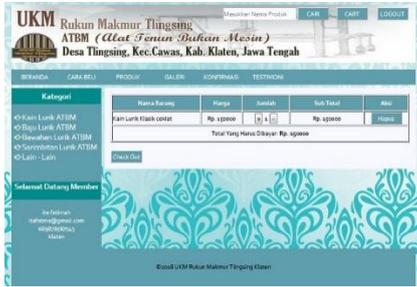


Gambar 7. Halaman *Login Member*

4. Halaman Keranjang

Ketika pelanggan melakukan pembelian pada produk tertentu, produk tersebut akan secara otomatis produk akan ditambahkan ke dalam keranjang belanja. Di halaman ini,

pelanggan memiliki opsi untuk menghapus, menambahkan, dan mengurangi jumlah produk yang ingin dibeli.



Gambar 10. Halaman Cart

Jika pelanggan tertarik untuk melihat testimoni dari pembeli sebelumnya, mereka dapat langsung mengakses menu testimoni, di mana mereka akan melihat ulasan dari pelanggan lain.

5. Halaman *Login Admin*

Admin harus melakukan *login* terlebih dahulu untuk dapat menggunakan menu yang tersedia. Jika *login* berhasil, maka menu-menu dapat diakses sesuai dengan hak akses sebagai admin dan dapat ditampilkan



Gambar 11. Halaman *Login Admin*

6. Halaman Beranda Admin

Pada halaman ini menampilkan semua menu yang bisa diakses oleh admin yaitu menu produk, kategori, transaksi, data member, konfirmasi, galeri, testimoni, ongkir, logout.



Gambar 12. Halaman Admin

D. Pengujian (*Testing*)

Pengujian sistem yang dibangun menggunakan *blackbox testing* diharapkan fokus terhadap masukan dan keluaran program. Pengujian sistem merupakan proses evaluasi untuk memastikan apakah sistem yang telah dikembangkan berfungsi dengan baik atau tidak [12]. *Blackbox testing* adalah metode pengujian yang menitikberatkan pada fungsi-fungsi atau modul yang telah dikembangkan, mencakup struktur data, akses data ke dalam database, dan berbagai kesalahan performa yang mungkin terjadi [13].

Tabel 1. Pengujian *blackbox testing*

Skenario	Test Case	Hasil
<i>Login Pelanggan</i>	Username benar dan Password benar	Sistem akan memproses untuk masuk ke halaman index.
<i>Cart</i>	Jika Produk kosong atau 0	Sistem akan menampilkan “Data di Keranjang Kosong, Silahkan lakukan Pembelian”
<i>Checkout Produk</i>	Mengisi Nama (diisi) Alamat (diisi) Telepon (diisi) Kota (diisi)	Sistem akan menerima akses untuk mencetak bukti transaksi
Konfirmasi Produk	Upload bukti pembelian (diisi)	Sistem akan menerima akses dan akan tampil teks

		“Data tersimpan” dihalaman konfirmasi akan berganti proses dari “konfirmasi menjadi sedang dikonfirmasi”
Login Admin	Mengisi username dan password benar, kemudian klik <i>login</i> .	Sistem akan menerima akses <i>login</i> , kemudian menampilkan “Selamat Datang di Ruang Admin!” dan akan masuk ke ruang admin.

4. KESIMPULAN

UKM Rukun Makmur Tlingsing masih menggunakan metode tradisional dalam artian manual pada beberapa aspek penjualan serta pemasaran produknya. Dari hasil perancangan sistem yang dibangun pada *website* UKM Rukun Makmur Tlingsing, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan pengguna menunjukkan bahwa sistem informasi penjualan berbasis *web* yang dikembangkan untuk UKM Rukun Makmur Tlingsing telah memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna, serta memberikan dampak positif terhadap operasional dan pertumbuhan bisnis.
2. Memberikan solusi dari permasalahan yang dialami pada UKM Rukun Makmur

Tlingsing yaitu Website *e-commerce* ini dapat menjadi sarana untuk mempromosikan, menyebarkan informasi produk serta memudahkan transaksi penjualan kepada konsumen.

5. SARAN

Penulis menyadari bahwa dalam proses pengembangan *website* yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa kekurangan yang bisa menjadi sumber pembelajaran untuk penelitian mendatang. Diantaranya :

1. Pengembangan lebih lanjut diharapkan dapat meningkatkan tampilan *website* agar lebih menarik bagi calon pelanggan.
2. Proses transaksi perlu dikembangkan agar lebih beragam dan memuaskan bagi pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Anggraini, Hoiriyah, Muharir, and F. Ekawati, “Perancangan Aplikasi E-Market Untuk Mahasiswa Berbasis *Web*,” *Nuansa Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 103–108, 2022, doi: 10.30606/rjocs.v8i2.1354.
- [2] D. Yusuf, “Sistem Informasi Perawatan Berkala Pada Mesin Pabrik Berbasis *Web*,” *Nuansa Inform.*, vol. 17, pp. 2614–5405, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [3] V. Kristianingrum and M. F. Y. Al-Fadillah, “Perancangan *Website* E-Commerce Penjualan Ikan Cupang,” *JBMI (Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Inform.)*, vol. 18, no. 3, pp. 164–180, 2022, doi: 10.26487/jbmi.v18i3.19538.
- [4] M. Fattullah Akbar, “Penerapan Metode Waterfall pada Sistem Informasi Penjualan Dan Persediaan Pada Warung Makan Hejo Karawang,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–34, 2023, doi: 10.31294/ijcs.v2i1.1902.
- [5] M. A. Setioardi and Sukisno, “Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Barang Inventaris Berbasis *Web* Di SMAN 24 Kabupaten

- Tangerang,” *Jutis (Jurnal Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 29–35, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/jutis/article/view/144/123>
- [6] I. Murni, A. S. Br pa, B. R. Lubis, and A. Ikhwan, “Pengamanan Pesan Rahasia dengan Algoritma Vigenere Cipher Menggunakan PHP,” *J. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 3466–3476, 2023, doi: 10.31004/joe.v5i2.1027.
- [7] A. Junaedi, D. Drajat, R. I. Syihabuddin, U. M. Damayanti, and M. F. Wahyutama, “Perancangan Perpustakaan Digital Berbasis Website Pada SMAN 18 Kabupaten Tangerang.” *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J.*, vol. 2, no. 2, pp. 20–26, 2021, doi: 10.34306/abdi.v2i2.550.
- [8] M. Badrul and R. Ardy, “Penerapan Metode Waterfall pada Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru,” *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 1, pp. 52–61, 2021.
- [9] A. Christian, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Rumah Berbasis Web,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 61–70, 2020.
- [10] V. Olindo and A. Syaripudin, “Perancangan Sistem Informasi Absensi Pegawai Berbasis Web Dengan Metode Waterfall,” *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 1, no. 01, pp. 17–26, 2022.
- [11] N. Musthofa and M. A. Adiguna, “Perancangan Aplikasi E-Commerce Spare-Part Komputer Berbasis Web Menggunakan CodeIgniter Pada Dhamar Putra Ccomputer Kota Tangerang,” *media Publ.*, vol. 1, no. 03, pp. 199–207, 2022.
- [12] E. A. Firdaus, M. Syani, M. R. Muttaqin, and S. Maulani, “Perancangan Sistem Informasi Penugasan Dan Aktivitas Karyawan Pada Pt. Xyz,” *Nuansa Inform.*, vol. 16, no. 2, pp. 66–76, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i2.5799.
- [13] L. B. Herdianto, “Evaluation of the E-Learning System of Pt. Otak Kanan Through Blackbox Testing and System Usability Scale (Sus),” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3065.

Perancangan Aplikasi Enkripsi Dan Dekripsi Gambar Cetak Biru Pada PT. Patco Elektronik Teknologi Menggunakan Algoritma RSA Berbasis Android

Arafat Bagoes Setyawan¹, Muhammad Khaerudin², Siti Setiawati³

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

E-mail:

¹arafatsetyawan08@gmail.com, ²muhammad.kherudin@dsn.ubharajaya.ac.id, ³siti.setiawati@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

PT. Patco Elektronik Teknologi adalah perusahaan terkemuka dalam industri Elektronik, menghadapi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan keamanan data cetak biru (blueprint) mold di divisi Moldshop. Proses perbaikan mold melalui mesin CNC memerlukan akses yang aman terhadap gambar cetak biru standar perusahaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi enkripsi dan dekripsi file gambar cetak biru berbasis Android menggunakan algoritma Rivest Shamir Adleman. Serta mengidentifikasi keterbatasan anggaran, ketersediaan perangkat Android, dan keamanan data sebagai permasalahan utama yang harus diatasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rivest Shamir Adleman salah satu dari metode kriptografi asimetris yang paling terkenal dan banyak digunakan, untuk penelitian ini algoritma Rivest Shamir Adleman akan diterapkan ke dalam program android sebagai enkripsi dan dekripsi gambar cetak biru. Studi ini menghasilkan aplikasi berbasis Android bernama Rivest Shamir Adleman yang berhasil dirancang untuk melakukan enkripsi dan dekripsi file gambar cetak biru. Aplikasi tersebut tidak hanya dirancang tetapi juga berhasil dibangun dan diuji, hasil pengujian menunjukkan bahwa program ini dapat dengan cepat enkripsi dan dekripsi file gambar cetak biru, dengan hasil rata-rata 4-15 detik saat menggunakan metode Rivest Shamir Adleman. dan pada saat dekripsi mendapatkan hasil 2-5 Detik. Dengan menggunakan algoritma Rivest Shamir Adleman untuk enkripsi dan dekripsi, file gambar cetak menjadi biru dapat diamankan dengan tingkat keamanan yang tinggi.

Kata Kunci— Kriptografi, Rivest Shamir Adleman, Android.

Abstract

PT. Patco Elektronik Teknologi, a leading company in the Electronics industry, urgently needs to enhance the security of blueprint mold data in its Moldshop division. The process of mold repair using CNC machines requires secure access to the company's standard blueprint drawings. Hence, this study aims to develop an Android-based application for encrypting and decrypting blueprint images using the Rivest Shamir Adleman algorithm. It also addresses challenges such as budget constraints, Android device availability, and data security. The method chosen, Rivest Shamir Adleman, is renowned for its asymmetric cryptography and will be implemented in the Android application for securing blueprint images. The research successfully resulted in the creation, implementation, and testing of the Rivest Shamir Adleman Android application. Testing demonstrated that the program can efficiently encrypt and decrypt blueprint images, with encryption averaging 4 to 15 seconds and decryption 2 to 5 seconds using this method. By employing Rivest Shamir Adleman, the application ensures high-level security for blueprint image files

Keywords— Cryptography, Rivest Shamir Adleman, Android

Diajukan: 7 Mei 2024

Disetujui: 3 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

PT. Patco Elektronik Teknologi merupakan industri elektronik yang

mengkhususkan diri dalam produksi printer dan peralatan perawatan kesehatan, menghadapi tantangan signifikan dalam memastikan keamanan dan kerahasiaan data vital mereka. Di dalam struktur organisasi PT. Patco Elektronik Teknologi, terdapat sebuah divisi kunci yang

berperan penting dalam memastikan kualitas produk mereka, yaitu Moldshop. Divisi ini bertanggung jawab untuk melakukan persiapan dan perbaikan terhadap cetakan (mold) yang menjadi inti dari produksi perusahaan. Proses perbaikan cetakan melibatkan penggunaan teknologi mutakhir, terutama mesin CNC yang dioperasikan oleh operator Moldshop.

Saat ini yang terjadi di PT. Patco Elektronik Teknologi, terdapat satu komputer yang terletak di bagian injection yang menjadi akses utama ke gambar cetak biru mold karena tidak adanya dana untuk membeli komputer lainnya. Namun, komputer ini juga digunakan oleh operator produksi untuk keperluan pencetakan label produksi. Para operator Moldshop harus mengakses gambar cetak biru melalui satu komputer di bagian injection, yang juga digunakan untuk keperluan produksi lainnya. Hal ini menyebabkan ketidakefisienan dalam proses kerja karena akan memakan banyak waktu, terlebih lagi karena spesifikasi komputer yang digunakan tidak sepenuhnya memadai. Selain itu, risiko keamanan data juga meningkat, karena akses terhadap gambar cetak biru tidak terbatas. Bahaya potensial dari akses tidak sah atau kebocoran data tidak boleh diabaikan. Lalu karena komputer yang digunakan oleh operator moldshop juga digunakan untuk keperluan pencetakan label produksi, ada risiko bahwa file gambar cetak biru dapat hilang atau terpengaruh selama proses ini.

Dalam upaya untuk meningkatkan keamanan data, penulis memproposisikan rancangan aplikasi enkripsi dan dekripsi file gambar cetak biru. Aplikasi ini akan menggunakan algoritma RSA, yang dikenal sebagai salah satu metode enkripsi paling kuat dan andal yang tersedia saat ini. Keunggulan utama dari algoritma RSA adalah kemampuannya untuk mengamankan komunikasi dan data melalui sistem kunci publik dan pribadi.

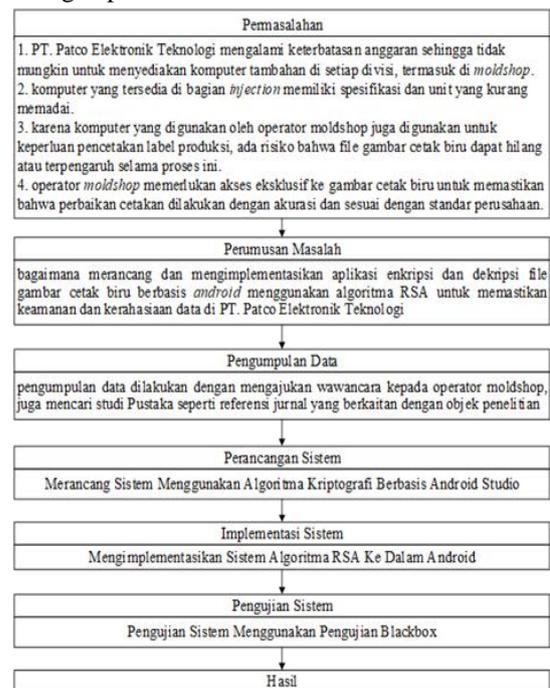
Penelitian ini menjadi lengkap karena ditunjang oleh penelitian terdahulu, artikel yang tulis oleh Adriansyah Tampubolon yang berjudul "Implementasi Kombinasi Algoritma RSA dan Algoritma DES pada Aplikasi Pengaman Pesan Teks" menyatakan bahwa menggunakan kombinasi Algoritma RSA (*Rivest Shamir Adlemen*) dan Algoritma DES (*Data Encryption Standard*) untuk mengamankan pesan teks. Aplikasi yang menggunakan kombinasi ini bekerja dengan baik dan dapat mengenkripsi dan mendekripsi pesan teks, meningkatkan keamanan pesan[1].

Percobaan menunjukkan bahwa algoritma RSA dapat digunakan untuk

mengenkripsi dan mendekripsi gambar RGB. Hasilnya menunjukkan bahwa gambar yang dienkripsi dengan algoritma ini sangat berbeda dengan gambar aslinya.

2. METODE PENELITIAN

Makalah ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, yaitu Rivest Shamir Adleman salah satu dari metode kriptografi asimetris yang paling terkenal dan banyak digunakan, untuk penelitian ini algoritma *Rivest Shamir Adelman* akan diterapkan ke dalam program android sebagai enkripsi dan dekripsi gambar cetak biru. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kepada operator Moldshop pada tanggal 08 Mei 2023, observasi dan dokumentasi, serta mencari referensi dari buku atau jurnal yang berkaitan. Sementara dalam dalam penelitian ini, data direduksi, disajikan, dan diambil kesimpulan menggunakan kerangka penelitian berikut:



Gambar 1 : Kerangka Penelitian

2.1. Perancangan

Perancangan adalah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya[2].

2.2. Aplikasi

Secara istilah pengertian aplikasi adalah suatu program yang siap untuk digunakan yang dibuat untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna jasa aplikasi serta penggunaan aplikasi lain yang dapat digunakan oleh suatu sasaran yang akan dituju. Pengertian aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, “Aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu”[3].

2.3. Kriptografi

Kriptografi (*cryptography*) berasal dari Bahasa Yunani: “cryptos” artinya “*secret*” (rahasia), sedangkan “*graphein*” artinya “*writing*” (tulisan). Jadi kriptografi adalah ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya ke dalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya. Dalam menjaga kerahasiaan data dengan kriptografi, data sederhana yang dikirim (*plaintext*) diubah ke dalam bentuk data sandi (*ciphertext*), kemudian data sandi tersebut hanya dapat dikembalikan ke bentuk data sebenarnya hanya dengan menggunakan kunci (*key*) tertentu yang dimiliki oleh pihak yang sah saja. Tentunya hal ini menyebabkan pihak lain yang tidak memiliki kunci tersebut tidak akan dapat membaca data yang sebenarnya sehingga dengan kata lain data akan tetap terjaga kerahasiannya[4].

Tujuan penerapan kriptografi adalah untuk membuat sesuatu yang tersembunyi, dapat suatu pesan rahasia berupa teks, suara, gambar dan video. Di dalam sistem kriptografi terdapat 5 bagian yaitu [5]:

1. *Plaintext* adalah pesan atau data dalam bentuk aslinya teks yang dapat terbaca. Plaintext adalah masukan bagi algoritma enkripsi.
2. *Secret Key* adalah masukan bagi algoritma enkripsi merupakan nilai yang bebas terhadap teks asli dan menentukan hasil keluaran algoritma enkripsi.
3. *Ciphertext* adalah keluaran algoritma enkripsi. Ciphertext dapat dianggap sebagai pesan tersembunyi yang akan terlihat acak.
4. Algoritma Enkripsi memiliki 2 masukan teks asli dan kunci rahasia. Algoritma enkripsi melakukan transformasi terhadap teks asli sehingga menghasilkan teks sandi.
5. Algoritma Dekripsi memiliki 2 masukan yaitu teks sandi dan kunci rahasia. Algoritma dekripsi memulihkan kembali teks sandi menjadi teks asli bila kunci

rahasia algoritma enkripsi sama dengan algoritma dekripsi.

2.4. Enkripsi dan Dekripsi

Enkripsi merupakan sebuah teknik yang dilakukan mengacak data asli menjadi kode rahasia sehingga menyulitkan orang yang tidak berkepentingan untuk mengakses dan mengetahui data yang asli. Dekripsi adalah kebalikan dari enkripsi, dimana berfungsi untuk mendeskripsikan data yang telah dienkripsi sehingga data yang telah menjadi kode rahasia diubah kembali menjadi data biasa atau aslinya[6].

2.5. RSA (Rivest Shamir Adleman)

Algoritma RSA diperkenalkan oleh tiga peneliti MIT (Massachusetts Institute of Technology), yaitu Ronald Rivest, Adi Shamir, dan Leonard Adleman pada tahun 1976. Algoritma RSA termasuk ke dalam algoritma asimetri karena kunci enkripsinya berbeda dengan kunci untuk dekripsi. Algoritma RSA menggunakan sepasang kunci, yaitu kunci publik untuk mengenkripsi pesan dan kunci privat untuk mendekripsi pesan. Kunci publik tidak dirahasiakan, sedangkan kunci privat dirahasiakan dan hanya diketahui oleh pemilik kunci[7].

Berikut adalah langkah-langkah pembangkitan pasangan kunci di dalam RSA[7]:

1. Pilih dua buah bilangan prima sembarang, misalkan a dan b (dirahasiakan).
2. Hitung $n = a \times b$, nilai n tidak perlu dirahasiakan.
3. Hitung $m = (a-1)(b-1)$. Setelah dihitung a , dan b dapat dihapus untuk mencegah diketahui oleh pihak lain.
4. Pilih sebuah bilangan bulat untuk kunci publik, misalkan e , yang relatif prima terhadap m .
5. Hitung kunci dekripsi, misalkan d , dengan kongruensi $ed = 1 \pmod{m}$.

2.6. Android Studio

Pada perkembangannya, android tidak hanya merambah perangkat mobile saja tetapi google juga mengembangkan Android TV untuk televisi, Android Auto untuk mobil, dan Android Wear untuk jam tangan. Android merupakan sistem operasi untuk mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya Google Inc. membeli

Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/smartphone. Kemudian untuk mengembangkan Android maka dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan pembuat peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia[8].

2.7. UML (*Unified Modeling Language*)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML hanya berfungsi untuk melakukan pemodelan. Jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek[9].

2.8. *Blackbox Testing*

Teknik pengujian yang penulis gunakan adalah *Black-Box Testing*. *Black Box Testing* yaitu menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Cara pengujian hanya dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau model secara *offline* dan *online* melalui publik, kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses yang diinginkan[10].

2.9. Tahapan Penelitian

2.9.1. Analisis Sistem Berjalan

Sistem yang berjalan saat ini dimana operator moldshop melakukan perbaikan mold diperlukan waktu yang lama, untuk melihat file cetak biru dibutuhkan waktu lagi dimana operator moldshop harus ke komputer operator line, dengan mengantri dengan operator line dan belum lagi terjadi freeze pada komputer, pernah

juga terjadi hilangnya gambar cetak biru karena tidak sengaja terhapus oleh operator line. Karena sistem komputer yang kurang mendukung mengakibatkan kurang aman dan efisien dalam melihat gambar cetak biru mold. Dalam analisis sistem ini bertujuan untuk membuat sistem baru dengan perancangan sistem aplikasi sehingga melihat gambar cetak biru dapat lebih aman dan efisien.

2.9.2. Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka
Peneliti mengumpulkan data melalui jurnal, buku, literatur, serta bacaan-bacaan yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.
2. Observasi
Peneliti melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung pada bagian moldshop. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat dan sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Adapun tempat penelitian akan dilaksanakan di PT. Patco Elektronik Teknologi.
3. Wawancara
Wawancara ini dilakukan dengan operator moldshop, Hal ini dilakukan untuk meyakinkan bahwa data yang dikumpulkan akurat.

2.9.3. Analisis Kebutuhan Fungsional

Berikut kebutuhan fungsional yang terdapat pada rancangan aplikasi yang dibangun :

1. Mengimplementasikan penggunaan bahasa pemrograman java dalam membangun aplikasi pengamanan citra menggunakan algoritma rsa
2. Aplikasi dapat menggambarkan penerapan algoritma rsa sebagai media pengamanan gambar cetak biru.
3. input dan output berupa file gambar yang dapat diproses dengan algoritma RSA.

2.9.4. Kebutuhan NonFungsional

perangkat yang penulis gunakan agar aplikasi berjalan baik,yaitu sebagai berikut :

1. Perangkat Lunak (Software)
 - a. Operating System Windows 10
 - b. Android Studio
 - c. Xampp
2. Perangkat Keras (Hardware)

- a. Komputer yang setara dengan Intel Core i3
- b. Ram 16 GB
- c. SSD 120GB
- d. Mouse, keyboard dan monitor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini merupakan hasil penerapan Algoritma RSA di android Studio.

1. Halaman awal

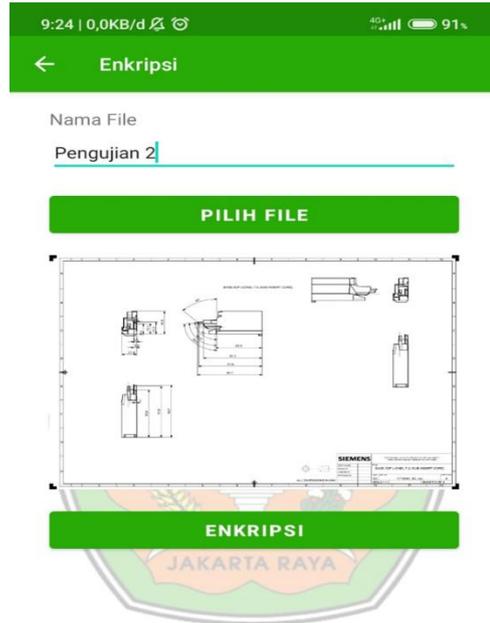
Pada gambar 2 halaman login karyawan dimana admin dan karyawan sama-sama wajib melakukan login sebelum masuk ke dalam sistem, dimana admin dan karyawan memasukan username dan password yang telah ditentukan.



Gambar 2 : Halaman Awal

2. Halaman Enkripsi

Pada gambar 3 merupakan halaman enkripsi, dimana halaman ini hanya dapat diakses oleh karyawan dalam bentuk android, dimana pada halaman ini karyawan memasukan nama file dan memilih file gambar cetak biru yang akan dienkripsi.



Gambar 3 : Halaman Enkripsi

3. Halaman Hasil enkripsi

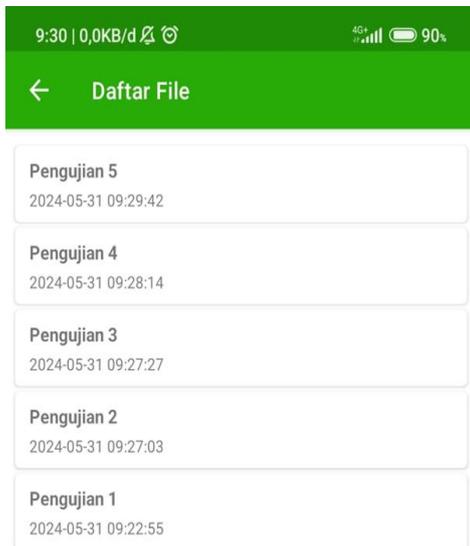
Pada gambar 4 merupakan halaman hasil enkripsi, dimana halaman ini akan menampilkan hasil file enkripsi, size sebelum enkripsi, size sesudah enkripsi dan waktu enkripsinya.



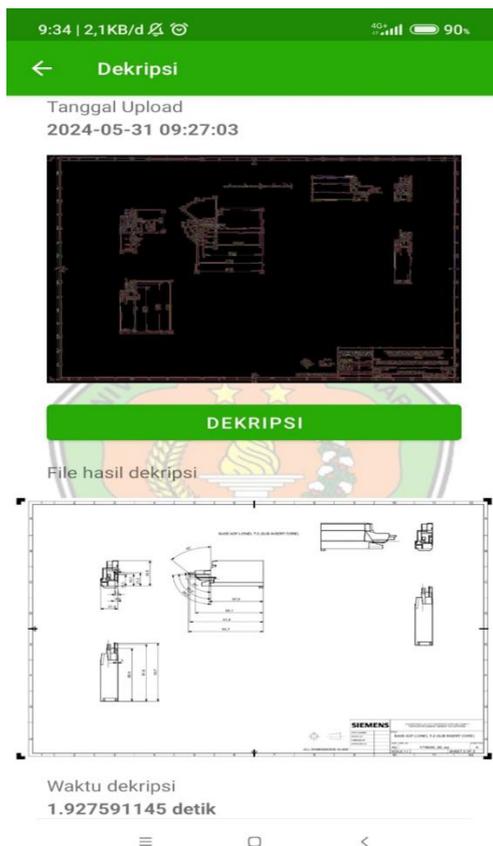
Gambar 4 : Halaman Dekripsi

4. Halaman Dekripsi

Pada gambar 5 operator memilih file yang akan di dekripsi, pada gambar 6 hasil dari dekripsi dari hasil pemilihan file.



Gambar 5 : Halaman Pemilihan File



Gambar 6 : Halaman Hasil Dekripsi

5. Pengujian Waktu RSA

Tabel 1 Pengujian

No	Size Sebelum Enkripsi	Size Sesudah Enkripsi	Waktu Enkripsi	Waktu Dekripsi
1	216,66 kb	621,35 kb	14.674 Detik	4.965 Detik
2	99,48 kb	197,09 kb	4.217 Detik	2.045 Detik
3	147,50 kb	241,10 kb	4.614 Detik	2.089 Detik
4	217,28 kb	909,38 kb	15.188 Detik	5.942 Detik
5	204,83 kb	780,19 kb	4.256 Detik	4.134 Detik

Berdasarkan table 1 di atas telah mendapatkan hasil bahwa untuk size mengalami peningkatan lebih besar pada saat setelah melakukan enkripsi, dan untuk waktu enkripsi mendapatkan hasil rata-rata pada saat melakukan enkripsi menggunakan metode RSA yaitu 4-15 detik, dan pada saat dekripsi mendapatkan hasil 2-5 detik.

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi berbasis Android yang mampu melakukan enkripsi dan dekripsi file gambar cetak biru dengan menerapkan *Rivest Shamir Adleman* berhasil dirancang. Aplikasi tersebut tidak hanya dirancang tetapi juga berhasil dibangun dan diuji, hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat melakukan enkripsi dan dekripsi file gambar cetak biru dengan baik dimana hasil rata-rata pada saat melakukan enkripsi menggunakan metode *Rivest Shamir Adleman* yaitu 4-15 Detik, dan pada saat dekripsi mendapatkan hasil 2-5 Detik. Implementasi algoritma *Rivest Shamir Adleman* untuk enkripsi dan dekripsi memastikan bahwa file gambar cetak biru dapat diamankan dengan tingkat keamanan yang tinggi.

5. SARAN

Dalam pembuatan sistem ini tentu masih banyak kekurangan yang masih perlu dilakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar menjadikan aplikasi ini semakin menarik dan diminati banyak orang. Oleh karena itu peneliti menyarankan beberapa hal untuk bahan pengembangan sistem ini agar memiliki tampilan yang lebih menarik lagi, untuk

penelitian selanjutnya, peneliti bisa menggabungkan / membuat perbandingan metode RSA dengan metode yang lainnya dan mengembangkan jaringan lokal ke jaringan internet

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Tampubolon, "Implementasi Kombinasi Algoritma RSA dan Algoritma DES Pada Aplikasi Pengaman Pesan Teks," *Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 20, no. 1, pp. 38–43, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [2] A. R. Adiguna, M. C. Saputra, and F. Pradana, "Analisis dan perancangan sistem informasi manajemen gudang pada PT Mitra Pinasthika Mulia Surabaya," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2018.
- [3] A. Juansyah, "Pembangunan aplikasi child tracker berbasis assisted–global positioning system (a-gps) dengan platform android," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2015.
- [4] S. Wardoyo, T. Ryadi, and R. Fahrizal, "Analisis performa file transport protocol pada perbandingan metode IPv4 murni, IPv6 murni dan tunneling 6to4 berbasis router mikrotik," *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 106–117, 2014.
- [5] N. Azis, "Perancangan aplikasi enkripsi dekripsi menggunakan metode caesar chiper dan operasi xor," *ikraith-informatika*, vol. 2, no. 1, pp. 72–80, 2018.
- [6] A. Arisantoso, M. Sanwasih, and M. R. Pahlevi, "PENERAPAN APLIKASI PENGAMANAN DATA/FILE DENGAN METODE ENKRIPSI DAN DEKRIPSI ALGORITMA 3DES DALAM JARINGAN LOKAL AREA," *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, vol. 5, no. 1, pp. 2–9, 2017.
- [7] T. Informatika and I. Artikel, "APLIKASI ENKRIPSI GAMBAR MENGGUNAKAN METODE (RIVEST SHAMIR ADLEMAN) RSA." [Online]. Available: <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>
- [8] H. Nasruddin Safaat, "Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android," *Bandung: Informatika Bandung*, 2015.
- [9] A. K. S. Putra, "Program studi teknik informatika fakultas teknologi informasi dan elektro universitas teknologi yogyakarta," 2017.
- [10] A. S. Rosa and M. Salahuddin, "Modul pembelajaran rekayasa perangkat lunak (terstruktur dan berorientasi objek)," *Bandung: modula*, vol. 2, 2011.

Aplikasi Absensi Berbasis Android Pada Sekolah *Boarding* Sebagai Transformasi Digital Bidang Pendidikan

Ahya Radiatul Kamila¹⁾, Gerry Hudera Derhass²⁾, Deswin Auliyaa Rabbani³⁾, Francka Sakti Lee⁴⁾,
Johannes Fernandes Andry⁵⁾

¹ Fakultas Teknologi dan Desain, Data Science, Universitas Bunda Mulia

^{2,3} Byte Consultant

^{4,5} Fakultas Teknologi dan Desain, Sistem Informasi, Universitas Bunda Mulia
email: 1)akamila@bundamulia.ac.id

Abstrak

Boarding school merupakan sekolah yang mengharuskan siswa dan stafnya untuk tinggal di asrama selama kurun waktu tertentu. Sekolah dengan jenis seperti ini membutuhkan tingkat keamanan dan kenyamanan tinggi untuk mencapai tujuan pendidikan yang dapat diwujudkan dengan optimalisasi pengelolaan sumber daya manusia. Salah satu aspek penting dari pengelolaan sumber daya manusia di *boarding school* adalah manajemen kehadiran staf dan siswa yang dapat dievaluasi melalui absensi. Penelitian ini mengambil sampel di Sekolah Insan Cendikia Magnet School, Bogor yang menggunakan sistem absensi manual sebagai alat pencatatan kehadiran. Permasalahan utama dalam absensi manual adalah kurangnya efisiensi dan akurasi yang seringkali mengakibatkan kesalahan data, kecurangan, dan kesulitan dalam pemantauan *real-time*. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem absensi digital berbasis *scan barcode* yang dibuat menggunakan *FlutterFlow* dengan perbedaan metode absensi staf akademik dan non-akademik. Implementasi sistem ini berhasil membantu dalam proses absensi secara digital dengan hasil pengujian system yang menunjukkan performa baik. Hal ini ditandai oleh elemen-elemen sistem yang berfungsi sesuai dengan syarat dan kebutuhan dari *user*. Performa sistem juga dibuktikan dengan terintegrasinya data hasil absensi dengan fitur laporan yang memungkinkan pihak *management* untuk melihat hasil pencatatan kehadiran secara *real-time* ataupun mengunduh hasil laporan. Laporan-laporan ini tersedia dalam format yang mudah dibaca dan dapat diakses kapan saja, sehingga mempermudah proses evaluasi dan pengambilan keputusan terkait kehadiran staf.

Kata Kunci— *Barcode, Flutter Flow, Manajemen Pendidikan, Sekolah Boarding, Sistem Absensi Digital.*

Abstract

Boarding schools require students and staff to reside on campus for a set period, necessitating high levels of security and comfort to optimize educational outcomes through effective human resource management. Managing staff and student attendance is crucial in these settings, exemplified by the manual attendance system at Insan Cendikia Magnet School in Bogor. However, manual systems often suffer from inefficiencies, inaccuracies leading to data errors, fraud, and real-time monitoring challenges. To address these issues, this study developed a digital attendance system using FlutterFlow, employing barcode scanning for both academic and non-academic staff. Implementation of this system improved digital attendance processes, with testing confirming its reliable performance. The system effectively met user needs and conditions, integrating attendance data with real-time reporting features. These accessible reports facilitate evaluation and decision-making regarding staff attendance.

Keywords— *Barcode, Boarding School, Digital Attendance System, Education Management, FlutterFlow.*

Diajukan: 10 Juni 2024

Disetujui: 3 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses untuk memperoleh pengetahuan, *skill*, nilai, dan kebiasaan dalam usaha mendewasakan manusia untuk dapat berkembang dan tumbuh [1]. Kualitas pendidikan dari tiap organisasi pendidikan berbeda-beda bergantung dari

strategi pengelolaan sumber daya, khususnya sumber yang dimiliki dari tiap organisasi tersebut [2]. Penggunaan metode yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan organisasi dengan metode pengelolaan sumber daya manusia yang tepat merupakan suatu hal yang krusial [3], [4]. Hal ini dikarenakan dalam pendidikan, sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu hal

yang menjadi penentu efektif atau tidaknya suatu organisasi tersebut. Salah satu cara mengelola sumber daya manusia dalam organisasi pendidikan dapat dicapai dengan pemanfaatan metode manajemen pendidikan yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan organisasi [5]. Manajemen pendidikan adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan [6]. Hal ini melibatkan berbagai aktivitas yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, efisiensi operasional, dan kepuasan semua pemangku kepentingan (termasuk siswa, guru, orang tua, dan masyarakat). Proses ini bertujuan untuk mengatur seluruh sumber daya secara efektif dengan menetapkan struktur organisasi yang jelas dan memastikan fungsi setiap bagian terdefinisi dengan baik [7]. Namun, terdapat tantangan dalam proses ini, seperti mengalokasikan sumber daya manusia dan material secara efisien, terutama ketika menghadapi keterbatasan anggaran dan infrastruktur. Selain itu, memastikan bahwa setiap anggota staf akademik dan staf *non-akademik* memiliki peran dan tanggung jawab yang jelas dapat menjadi sulit, terutama dalam institusi dengan struktur yang kompleks. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dapat dilakukan metode pengendalian dengan tujuan untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Metode ini dilakukan dengan pemantauan terhadap kinerja akademik/*non-akademik*. Adapun dalam tahap ini, juga terdapat tantangan yang berkaitan dengan metode dalam evaluasi kinerja staf akademik/*non-akademik*.

Hal ini mengacu pada beberapa indikator penilaian kinerja dalam suatu organisasi, salah satunya adalah tingkat kehadiran. Pada organisasi pendidikan, kehadiran karyawan merupakan indikator penting dalam penilaian kinerja karena berhubungan langsung dengan produktivitas dan efisiensi operasional. Tingkat kehadiran karyawan dapat mencerminkan kedisiplinan, komitmen, dan kesehatan tenaga kerja yang semuanya berkontribusi terhadap kemampuan organisasi untuk mencapai tujuan dan targetnya [8]. Ketidakhadiran tenaga pendidik atau karyawan memiliki efek negatif dalam stabilitas organisasi [9].

Sekolah *boarding* adalah institusi pendidikan di mana siswa dan tenaga pendidik tinggal di kampus selama masa sekolah [10]. Bentuk sekolah seperti ini yang sering kali menimbulkan kesulitan dalam pengontrolan kinerja karyawan, khususnya mengenai absensi.

Karyawan di sekolah *boarding* memiliki tanggung jawab yang kompleks, termasuk mengawasi siswa di asrama, memberikan dukungan akademik dan non-akademik, serta menjaga lingkungan yang kondusif untuk belajar dan tinggal. Ketidakhadiran karyawan, baik yang bersifat mendadak maupun terjadwal, dapat mengganggu operasional harian dan mempengaruhi pengalaman siswa secara keseluruhan. Untuk mengatasi masalah ini, sekolah *boarding* memerlukan sistem manajemen absensi yang canggih, kebijakan yang jelas, serta dukungan dan fasilitas yang memadai untuk memastikan karyawan dapat menjalankan tugas mereka dengan optimal.

Penelitian ini mengambil kasus pada SMP-SMA Insan Cendikia Magnet School (ICMS), Bogor. Sekolah ini merupakan sekolah *Islamic boarding school* yang berkomitmen untuk menyediakan pendidikan berkualitas tinggi dalam lingkungan yang Islami dan kondusif. Sebagai sekolah *boarding*, Insan Cendikia Magnet School menghadapi tantangan dalam mengelola kehadiran karyawan, yang meliputi staf akademik dan staf *non-akademik*. Dalam upaya untuk memberikan pelayanan terbaik kepada siswa, sekolah ini harus memastikan bahwa setiap karyawan hadir dan dapat menjalankan tugasnya secara optimal. Hal ini dikarenakan pihak *management* sekolah ICMS menyadari bahwa ketidakhadiran karyawan dapat berdampak signifikan pada kualitas pengawasan, pembelajaran, dan kesejahteraan siswa. Adapun sistem absensi yang sebelumnya digunakan oleh sekolah ini masih menggunakan metode pencatatan manual. Metode ini menimbulkan beberapa permasalahan diantaranya kesulitan pemantauan oleh pihak *management*, kesalahan pencatatan, kemungkinan kecurangan yang tinggi, dan waktu pencatatan kehadiran staf yang cenderung lama. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan tersebut.

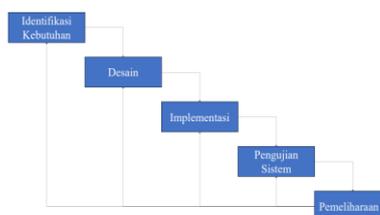
Sistem absensi yang dibutuhkan sekolah ICMS adalah sistem absensi digital (berupa aplikasi) yang dapat di-*install* di *handphone* masing-masing karyawan dan guru. Sistem ini juga harus dapat membedakan absensi staf akademik dan staf *non-akademik*. Dimana absensi yang digunakan oleh staf akademik membutuhkan absensi rutin dan absensi mengajar. Absensi mengajar staf akademik yang dibutuhkan di sini merupakan sistem absensi yang mengharuskan mereka berada di kelas sebelum proses belajar-mengajar dimulai. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan digital absensi

dengan *scanning barcode* yang ditempel pada tiap kelas. Sementara, untuk staf *non-akademik* hanya membutuhkan absensi kehadiran menggunakan *scan barcode* yang ditempel di depan kantor staf. Kemudian dibutuhkan juga fitur pengunduhan hasil absensi staf akademik dan staf *non-akademik* oleh pihak *management*. Sehingga, untuk menjawab kebutuhan pihak *management* sekolah, penulis mengusulkan pembuatan absensi berbasis aplikasi android dan *website* dengan *FlutterFlow* yang kemudian dinamakan “KAMILA” atau kepanjangan dari *Key Administration Management Application*. *FlutterFlow* dipilih karena kemampuannya dalam mempercepat pengembangan aplikasi dengan pengkodean visual yang intuitif dan integrasi yang kuat dengan platform *Flutter* untuk performa aplikasi yang optimal di berbagai perangkat. Dengan menggunakan *FlutterFlow*, proses pengembangan dapat dilakukan lebih efisien tanpa mengorbankan fungsionalitas atau performa aplikasi.

2. METODE PENELITIAN

Pendekatan menggunakan metode *waterfall* digunakan dalam pengembangan sistem digital absensi pada penelitian ini [11]. Metode pengembangan sistem *waterfall* digunakan sebagai panduan dalam mengatur langkah-langkah pengembangan sistem secara berurutan, dengan tahapan analisis kebutuhan, desain, implementasi, verifikasi, dan pemeliharaan yang terstruktur.

Metode pengembangan sistem *waterfall* dipilih karena kemampuannya untuk menyediakan struktur yang jelas yang dilakukan secara berurutan (*sequence*) [12]. Dalam penelitian ini, pengembangan sistem dilakukan sesuai dengan karakteristik dan kondisi pada sekolah *boarding*. Tahapan-tahapan dalam metode ini akan diadaptasi agar sesuai dengan kebutuhan penelitian, seperti tahapan analisis kebutuhan yang akan mencakup pemahaman terhadap proses absensi yang berlaku di sekolah ICMS, serta identifikasi fitur-fitur yang diperlukan dalam sistem digital absensi.



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem Digital Absensi Menggunakan *Waterfall*

Selanjutnya, tahapan desain mencakup perancangan beberapa elemen seperti, fungsi sistem dan spesifikasi teknis, *database*, dan antarmuka pengguna [13]. Antarmuka pengguna (*user interface*) di-desain agar mudah digunakan (*user-friendly*).

Tahap Implementasi pada penelitian ini melibatkan pengembangan sistem menggunakan *FlutterFlow*, sebuah platform pengembangan aplikasi berbasis kode visual yang memungkinkan pembuatan aplikasi dengan cepat dan efisien. *FlutterFlow* menyediakan pembuatan aplikasi berbasis *Flutter* yang sepenuhnya operasional atau dalam kondisi tertentu membutuhkan *code* tambahan [14].

Setelah implementasi, dilakukan tahapan verifikasi yang pada penelitian ini mencakup pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem digital absensi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan [15]. Terakhir, tahapan pemeliharaan meliputi perawatan rutin sistem, pembaruan (*update*) perangkat lunak, dan perbaikan *bug* (kesalahan) yang mungkin ditemukan setelah implementasi.

2.1. Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi kebutuhan merupakan salah satu tahap krusial yang dilakukan sebelum mengembangkan sistem dengan melibatkan pemahaman pengembang (*developer*) terhadap kebutuhan pengguna (*user*) terhadap sebuah perangkat lunak (*software*). Tahap ini bertujuan untuk menyelaraskan hasil perangkat lunak dengan kebutuhan, kemampuan, kriteria *user*, dan kondisi lingkungan (*environment*) yang sebenarnya [16]. Dalam tahap ini, pengembang dituntut untuk memahami kebutuhan *user* secara menyeluruh. Sehingga, pemenuhan kebutuhan pengguna dipengaruhi oleh kemampuan berpikir pemahaman dan komunikasi dari pihak pengembang [17]. Adapun untuk memahami kebutuhan pengguna, dapat dilakukan dengan mengumpulkan informasi terkait kebutuhan *user* dengan metode wawancara, diskusi, observasi, survei, atau yang lainnya [18].

Penelitian ini menggunakan metode wawancara, diskusi, dan survei dalam pengumpulan informasi terkait kebutuhan pengguna. Melalui wawancara dengan pihak sekolah serta diskusi dengan ahli sistem informasi dan pengembang perangkat lunak, informasi yang diperoleh menjadi lebih komprehensif. Survei juga dilakukan terhadap staf akademik maupun staf *non-akademik* sekolah untuk mendapatkan sudut pandang mereka tentang kebutuhan dan harapan terhadap

sistem absensi yang akan dikembangkan. Dengan kombinasi metode ini, diharapkan kebutuhan sistem yang diidentifikasi dapat mencerminkan kebutuhan sebenarnya dari pengguna dan lingkungan yang ada.

2.2. Desain

Setelah didapatkan hasil analisa kebutuhan pengguna oleh pengembang perangkat lunak dari kumpulan informasi yang didapatkan, dilakukan tahap desain. Tahap ini merupakan tahap perancangan yang dilakukan untuk merancang perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan pengguna [19]. Adapun dalam melakukan perancangan sistem, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, dari kemudahan penggunaan, keamanan, dan pencegahan kecurangan yang mungkin dapat dilakukan oleh *user*.

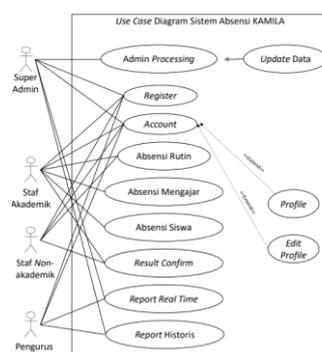
Pada tahap ini, pengembang mulai merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami dan mengoperasikan sistem absensi digital "KAMILA". Selain itu, aspek keamanan juga menjadi prioritas utama, dengan penerapan mekanisme autentikasi yang kuat untuk melindungi informasi sensitif. Pencegahan kecurangan juga dirancang dengan cermat, termasuk pengaturan metode absen yang berbeda dari staf akademik dan staf *non-akademik* untuk memastikan integritas data absensi. Desain sistem ini kemudian didokumentasikan secara detail untuk menjadi panduan pada tahap implementasi selanjutnya, memastikan bahwa setiap elemen sistem dikembangkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

2.2.1. Pengembangan Sistem Utama

KAMILA terdiri dari 2 sistem utama dengan 4 aktor (staf akademik, staf *non-akademik*, pengurus, dan super admin), yaitu sistem yang kemudian di-*deploy* ke Android dan *Website*. Sistem Android dirancang untuk digunakan oleh pengguna langsung untuk melakukan absensi dengan mudah dan cepat melalui perangkat *mobile* mereka. Sementara itu, sistem dalam *web* dirancang untuk dikelola oleh super admin atau pihak administrasi sekolah untuk melakukan pengaturan, pemeliharaan, dan pemantauan sistem secara menyeluruh.

Penelitian ini menggunakan *use case* diagram yang digunakan untuk memudahkan analisa kebutuhan pengguna dengan merepresentasikan fungsionalitas sistem yang harus dipenuhi oleh aktor yang dapat berupa orang, sistem lain, ataupun peralatan [20].

Diagram ini juga menggambarkan interaksi yang terjadi antara actor (pelaku) dengan system sehingga dapat diketahui urutan kegiatan yang dilaksanakan oleh actor dan system [21]. Hal ini dilakukan untuk memenuhi ekspektasi pengguna yang membutuhkan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi kehadiran dari siswa, staf akademik dan staf *non-akademik* secara mendetail dan terpisah. Adapun dalam *subject* pengurus, terdapat fitur *life report* yang memungkinkan pengurus untuk melihat daftar hadir secara *lifetime* dan melakukan *download* laporan.



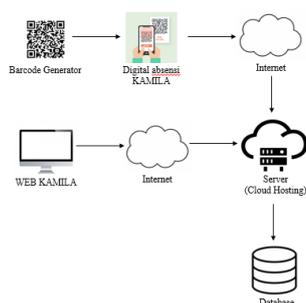
Gambar 2. Use Case Diagram Absensi

2.2.2. Perencanaan Pengembangan Sistem Absensi

Sistem digital absensi merupakan sistem absensi yang diharapkan dapat berjalan tanpa membutuhkan pengawasan manusia secara langsung. Dalam kata lain, sistem ini diharapkan dapat menjadi perpanjangan tangan pihak *management* dalam memastikan kehadiran siswa, staf akademik, ataupun staf *non-akademik* secara akurat dan efisien. Sehingga, dibutuhkan data hasil absensi yang *valid* dan dapat dipercaya. Untuk mewujudkan hal tersebut, harus dilakukan suatu tindakan yang berfokus pada pencegahan kemungkinan kecurangan yang dilakukan oleh aktor yang melakukan absensi. Pada sekolah ICMS, kemungkinan kecurangan yang paling mungkin terjadi adalah staf akademik yang melakukan absensi mengajar dari kamarnya. Kemungkinan kecurangan ini tidak dapat dihindari dengan fitur kunci lokasi pada sistem, mengingat kantor dan kamar staf akademik berada di satu lokasi yang sama pada *google maps* yang menyebabkan tidak dapat terdeteksinya lokasi detail dari aktor yang melakukan absen. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan *barcode* untuk absensi mengajar guru.

Dengan memanfaatkan *scan barcode*, sistem ini dapat mencatat dan memantau kehadiran secara otomatis, mengurangi potensi

kesalahan dan manipulasi data yang sering terjadi pada metode absensi manual. Selain itu, sistem ini juga dapat memudahkan pengurus dalam mengevaluasi staf dengan *report real time* dan historis. *Report real time* diakses secara langsung dengan data yang diperbarui saat kejadian langsung terjadi. Adapun *report historis* pada sistem absensi “KAMILA” berbentuk dokumen laporan yang menyajikan data tentang kejadian yang telah terjadi sebelumnya. Laporan ini berisi rangkuman data historis yang dapat digunakan untuk evaluasi kehadiran staf di Sekolah Insan Cendikia Magnet School.



Gambar 3. Topologi Sistem Kamila

2.3. Implementasi

Tahap implementasi dalam sistem absensi digital “KAMILA” adalah langkah implementasi dengan penulisan *code* program dengan memperhatikan fungsi sistem yang memenuhi kebutuhan pengguna. Tahapan pertama adalah persiapan infrastruktur, yang meliputi penyediaan server, basis data, konfigurasi jaringan, dan penerapan protokol keamanan untuk melindungi data. Selanjutnya, aplikasi absensi diinstal pada perangkat Android yang akan digunakan oleh staf akademik dan *non-akademik* melalui distribusi langsung APK, disertai dengan panduan penggunaan. Sistem *web* untuk super admin diunggah ke server dan dikonfigurasi, diikuti dengan pelatihan kepada super admin mengenai pengelolaan sistem.

2.4. Pengujian Sistem

Proses ini dimulai dengan pengujian unit, di mana setiap komponen sistem diperiksa secara individual untuk memastikan masing-masing berfungsi dengan benar. Selanjutnya, dilakukan pengujian integrasi untuk memastikan interaksi berjalan dengan baik, termasuk sinkronisasi data antara aplikasi Android dan *server*. Pengujian memastikan semua fitur utama, seperti pencatatan absensi dan pembuatan laporan, bekerja sesuai dengan persyaratan [22]. Selain itu, pengujian kinerja dilakukan untuk menilai kecepatan, responsivitas, dan stabilitas

sistem di bawah berbagai kondisi operasi. Dalam penelitian ini, tahap pengujian melibatkan skenario simulasi yang mencakup penggunaan sistem dalam berbagai situasi sehari-hari. Pengujian keamanan memastikan bahwa sistem memiliki mekanisme yang memadai untuk melindungi data pengguna, termasuk enkripsi data dan perlindungan terhadap serangan siber. Pengujian pengguna akhir melibatkan staf akademik, staf *non-akademik*, super admin, dan pengurus untuk memastikan sistem mudah digunakan dan memenuhi kebutuhan mereka. Melalui tahap verifikasi ini, sistem absensi digital “KAMILA” diharapkan dapat diandalkan, aman, dan memenuhi kebutuhan penggunanya dengan baik, sehingga mendukung pengelolaan absensi di sekolah *boarding* secara efektif.

2.5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan dalam sistem absensi digital “KAMILA” adalah langkah berkelanjutan yang memastikan sistem tetap berfungsi optimal dan terus memenuhi kebutuhan pengguna. Pemantauan sistem dilakukan secara rutin untuk mendeteksi dan mengatasi masalah secara proaktif, memastikan semua layanan beroperasi dengan baik. Pembaruan dan peningkatan sistem dilakukan secara berkala untuk memperbaiki *bug*, menambah fitur baru sesuai dengan kebutuhan, dan meningkatkan keamanan. *Backup* dan pemulihan data dilakukan secara rutin untuk memastikan data penting disimpan dengan aman dan dapat dipulihkan jika terjadi kegagalan sistem. Dukungan teknis disediakan untuk membantu pengguna mengatasi masalah yang mereka hadapi, melalui layanan bantuan yang responsif. Evaluasi dan umpan balik (*feedback*) dari pengguna dikumpulkan dan dianalisis untuk perbaikan lebih lanjut, memastikan bahwa sistem terus berkembang sesuai kebutuhan pengguna. Dengan tahap pemeliharaan yang komprehensif ini, sistem “KAMILA” diharapkan dapat memberikan layanan absensi yang andal, aman, dan efektif bagi sekolah ICMS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem absensi digital “KAMILA” berhasil diimplementasikan dalam dua *platform* utama: aplikasi *android* untuk pengguna dan sistem *web* untuk super admin. Aplikasi *android* memungkinkan staf akademik dan *non-akademik* untuk melakukan absensi dengan mudah melalui perangkat *mobile* mereka, sementara super admin mengelola dan memantau data absensi secara keseluruhan melalui *website* “KAMILA”.

3.1. Hasil Pengujian Sistem Absensi

Hasil pengujian sistem absensi digital menunjukkan performa yang memuaskan dalam memenuhi kebutuhan sekolah. Pengujian ini mengonfirmasi bahwa fitur-fitur utama seperti pencatatan absensi dan pembuatan laporan berfungsi dengan baik sesuai standar yang ditetapkan. Sistem ini terbukti responsif terhadap interaksi pengguna, dengan waktu tanggapan yang cepat dan stabil di bawah berbagai kondisi operasional. Selain itu, kemampuannya dalam mengintegrasikan data absensi ke dalam database perusahaan telah terverifikasi efisien, memfasilitasi proses pengelolaan sumber daya manusia dengan lebih baik. Hal ini dibuktikan dengan keberhasilan sistem dalam memberikan perbedaan warna sebagai indikator keterlambatan absensi staf yang dapat dilihat pada Gambar 6. Selain itu, keberhasilan sistem juga dibuktikan dengan terintegrasinya hasil pencatatan absensi dengan fitur laporan yang dapat di download oleh pihak *management*.

Metode absensi pada staf akademik dan staf non-akademik memiliki perbedaan dan persamaan. Adapun persamaannya terdapat pada tata cara melakukan absensi, staf akademik dan staf non-akademik sama-sama melakukan scan *barcode* pada absensi rutin dengan bentuk *barcode* yang dapat dilihat pada Gambar 4. Sementara perbedaannya terdapat pada jumlah absensi yang wajib dilakukan oleh staf akademik dan staf non-akademik. Selain absensi rutin, staf akademik diwajibkan untuk melakukan absensi mengajar yang ditujukan untuk memperjelas jumlah kehadiran ataupun kedisiplinan waktu mengajar staf akademik. Absensi rutin berfokus pada pencatatan harian staf akademik sementara absensi mengajar berfokus pada pencatatan waktu mengajar dengan *interface* yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Tangkapan Layar Bentuk *Barcode* untuk Absensi Mengajar dan Rutin

Tanggal	Jam In	Jam Out	Total Jam
2/5/2024	20:08	20:52	696:44
3/5/2024	00:25	10:25	10:00
17/5/2024	22:50	22:57	00:07
18/5/2024	01:00	02:00	313:00
21/5/2024	22:44	-	-

Gambar 5. Tangkapan Layar dari Tampilan Absensi

Sistem absensi menerima data berupa *barcode* dan mencatat waktu kehadiran dan status (tepat waktu atau terlambat) berdasarkan waktu yang ditentukan. Staf akademik memindai *barcode* yang ditempel pada tiap-tiap kelas di Sekolah ICMS sesuai dengan waktu mengajar mereka masing-masing. Sementara staf non-akademik memindai *barcode* yang ditempel di kantor staf untuk absensi rutin. *Barcode* yang digunakan dalam sistem ini digenerate setiap hari oleh super admin untuk mencegah kecurangan yang memungkinkan pengguna untuk menggunakan *barcode* yang sama di hari selanjutnya.

Hasil absensi mengajar staf akademik dirancang sama dengan hasil absensi rutin yang dapat dilihat pada Gambar 6 menunjukkan pola kehadiran yang juga dibedakan dengan warna. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pemantauan dan evaluasi.



Gambar 6. Tangkapan Layar dari Hasil Absensi Mengajar

3.3 Fitur Laporan

Implementasi sistem ini tidak hanya membantu dalam proses absensi dengan pemantauan kehadiran secara *real-time*, tetapi juga menawarkan fitur tambahan yang sangat bermanfaat bagi manajemen. Sistem ini memungkinkan pihak manajemen untuk secara langsung *download* laporan hasil absensi staf akademik dan non-akademik melalui antarmuka yang *user-friendly*. Laporan-laporan ini tersedia dalam format yang mudah dibaca dan dapat diakses kapan saja, sehingga mempermudah proses evaluasi dan pengambilan keputusan terkait kehadiran staf. Dengan fitur ini, manajemen dapat lebih cepat mengidentifikasi pola kehadiran, mendeteksi potensi masalah, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan kedisiplinan dan optimalisasi sumber daya manusia di lingkungan sekolah.

Dalam penelitian ini, terdapat perbedaan *template* laporan pada absensi staff akademik dan non-akademik. Hal ini disebabkan oleh perbedaan metode absensi yang diimplementasikan untuk memudahkan pemantauan sesuai dengan peran dan tanggung jawab staf.

Template Laporan Absensi Staf Akademik dirancang untuk mencakup dua jenis

absensi utama, yaitu absensi rutin dan absensi mengajar yang dapat dilihat pada Gambar 7. Absensi rutin mencatat kehadiran harian staf akademik. Di sisi lain, absensi mengajar mencatat waktu ketepatan waktu mengajar staf akademik. Hal ini penting untuk memantau kedisiplinan dan keteraturan staf dalam menjalankan tugas-tugas administratif dan persiapan mengajar.

Laporan : Absensi Mengajar & Rutin
Tahun: Bulan:



No	NAMA	JABATAN	NIK	ABSENSI RUTIN					ABSENSI MENGAJAR				
				On Time (Rut)	Telat (Rut)	Total (Rut)	Total (Jam)	Waktu Kerja (Jam/Rut)	Tidak Hadir (Rut)	OnTime (Men)	Telat (Men)	Total (Men)	Tidak hadir (Men)
1	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	210	9.1	2	40	4	44	6
2	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	220	9.8	2	40	4	44	6
3	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	220	9.8	2	40	4	44	6
4	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	210	9.1	2	40	4	44	6
5	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	240	10.4	2	40	4	44	6
6	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	220	9.8	2	40	4	44	6
7	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	227	9.9	2	40	4	44	6
8	xxxx	xxxx	xxxx	20	3	23	229	10.0	2	40	4	44	6

Gambar 7. *Template* Laporan Absensi Staff Akademik

Gambar 8. Merupakan *template* laporan absensi mengajar detail yang dirancang khusus untuk mencatat aktivitas pengajaran staf akademik secara rinci. *Template* ini mencakup informasi penting seperti nama staf, mata pelajaran yang diajarkan, tanggal dan waktu setiap sesi pengajaran, serta durasi mengajar. Laporan ini juga memiliki kolom khusus yang mencatat apakah pada jam tersebut staf akademik terlambat atau tidak, yang *tergenerate* secara otomatis berdasarkan waktu kehadiran yang tercatat. Dengan rincian ini, laporan absensi mengajar tidak hanya membantu dalam memonitor kehadiran staf akademik tetapi juga menyediakan data berharga untuk evaluasi kualitas pengajaran dan perencanaan pengembangan profesional. Hal ini memungkinkan manajemen sekolah untuk lebih efektif dalam mengelola sumber daya manusia dan memastikan standar pendidikan yang tinggi.

Laporan : Absensi Mengajar Detail
Tahun: Bulan:



No	NAMA	JABATAN	NIK	Tanggal	Mata Pelajaran	ABSENSI MENGAJAR				
						Check In (Men)	Check Out (Men)	Total (Men)	Status	LT
1	xxxx	xxx	xxxx	1-Jan		07:46	10:00	02:15	Telat	
2	xxxx	xxx	xxxx	2-Jan		10:12	12:20	02:08	Telat	
3	xxxx	xxx	xxxx	3-Jan		10:12	12:20	02:08	Telat	
4	xxxx	xxx	xxxx	4-Jan		09:50	09:08	09:00	Tidak Hadir	
5	xxxx	xxx	xxxx	5-Jan		10:12	12:20	02:08	Telat	
6	xxxx	xxx	xxxx	6-Jan		13:10	15:25	02:15	Telat	
7	xxxx	xxx	xxxx	7-Jan		10:12	12:20	02:08	Telat	
8	xxxx	xxx	xxxx	8-Jan		10:12	12:20	02:08	Telat	

Gambar 8. *Template* Laporan Absensi Mengajar Detail

Template Laporan Absensi Staf Non-akademik dirancang untuk mencatat kehadiran harian staf non-akademik secara rutin. *Template* ini mencakup informasi penting seperti nama staf, ID staf, jabatan, tanggal, waktu masuk, dan waktu keluar setiap hari. Tidak seperti staf akademik yang memiliki dua jenis absensi, laporan ini fokus pada absensi rutin saja, yang memudahkan pemantauan kehadiran sehari-hari. *Template* ini juga mencakup kolom untuk

menghitung total jam kerja harian. Dengan format yang sederhana dan mudah dibaca, laporan ini memungkinkan manajemen untuk dengan cepat mengidentifikasi pola kehadiran memastikan kedisiplinan staf non-akademik, yang berperan penting dalam mendukung operasional sekolah secara keseluruhan.

No	NAMA	JABATAN	NIK	Tanggal	HARI	ABSENSI/RUTIN			Status
						Check In	Check Out	Total Jam	
1	xxxx	xxx	xxxx	1-Jan	Sunday	07:45	17:05	09:20	Online
2	xxxx	xxx	xxxx	2-Jan	Monday	08:01	17:10	09:09	Telat
3	xxxx	xxx	xxxx	3-Jan	Tuesday	08:10	17:10	09:00	Telat
4	xxxx	xxx	xxxx	4-Jan	Wednesday	9	9	0	Total Hadir
5	xxxx	xxx	xxxx	5-Jan	Thursday	07:45	17:05	09:20	Online
6	xxxx	xxx	xxxx	6-Jan	Friday	08:01	17:10	09:09	Telat
7	xxxx	xxx	xxxx	7-Jan	Saturday	08:10	17:10	09:00	Telat
8	xxxx	xxx	xxxx	8-Jan	Sunday				Libur
9	xxxx	xxx	xxxx	9-Jan	Monday	07:45	17:05	09:20	Online

Gambar 9. *Template* Laporan Absensi Staf non-akademik

4. KESIMPULAN

Sistem absensi digital untuk staf akademik dan staf non-akademik di Sekolah Insan Cendikia Magnet School merupakan suatu solusi yang menyelesaikan permasalahan pencatatan kehadiran staf. Pencatatan kehadiran pada sekolah *boarding* dengan solusi penggunaan scan barcode yang dilakukan staf akademik dan *non-akademik*. Pihak *management* sekolah juga dapat mengunduh hasil absensi ini dari *handpone* mereka.

5. REFERENSI

- [1] A. Verma and K. Verma, "Education : Meaning, definition & Types."
- [2] E. Sola and M. Idris, "Implementation of Educational Management Principles to Improve Teachers' Performance SMKN 6 Bone South Sulawesi," 2021.
- [3] P. Marnis, "Manajemen Sumber Daya Manusia.," Zifatama Publisher, 2008.
- [4] H. Wijaya and F. S. Lee, "Desain Architecture Technology Menggunakan Togaf Adm Pada Yayasan Cawan Dadap," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 261–269, Jan. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i1.1145.
- [5] Mariah, "Pentingnya Manajemen Dalam Pengelolaan Pendidikan."
- [6] Server, "Educational Management DEDU503.," USI Publications.
- [7] S. Solehan, "Manajemen Pembiayaan Pendidikan dalam Meningkatkan Mutu Lembaga Pendidikan Islam,"
- [8] W. Widyanty, "Kuwait Research Journal of Business Management Abbreviated Key Title: Kwt. Res. J Bus Mgn; The Effect of Work Discipline, Organizational Commitment and Competency on the Performance of Case Study Employees at Secretariat Ministry of Economic Indonesian Government," 2022.
- [9] Joanna Gajda, "Employee Absence Management in Modern Organization," *Journal of US-China Public Administration*, vol. 12, no. 7, Jul. 2015, doi: 10.17265/1548-6591/2015.07.004.
- [10] A. Manaf, "Rekonstruksi Pendidikan Boarding School di Indonesia.," *Jurnal Dakwah dan Komunikasi*, vol.20, no.1, 2022.
- [11] F. S. Lee, K. Aprilia, D. F. Dinata, W. Fernando, and J. F. Andry, "Aplikasi Pengelolaan Stok Bahan Baku dengan Metode Waterfall Pada Pabrik Plastik," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 258–265, Apr. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i2.1273.
- [12] S. Mudassar and A. Khan, "Waterfall Model Used in Software Development Reference: Software Requirements Engineering Waterfall Model," 2023, doi: 10.13140/RG.2.2.29580.69764.
- [13] P. Chandra *et al.*, "Design and Implementation of Inventory Management System for University" Section A-Research paper, 2023.
- [14] Dion and H.K. Saputra, "Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika". 2022, ISSN: 2302-3295.
- [15] V. Dylen, F. S. Lee, and M. Geasela, "Aplikasi Inventaris Berbasis Website Pada Toko Naomi Wig Menggunakan Metode Extreme Programing," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, vol. 6, no. 2, p. 339, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i2.1214.
- [16] G. Allan, "Analisa Kebutuhan Kebutuhan Sistem Informasi Manajemen Perusahaan Dagang.," *Kurawal Jurnal Teknologi Informasi dan*

Edumaspul: Jurnal Pendidikan, vol. 6, no. 1, pp. 98–105, Mar. 2022, doi: 10.33487/edumaspul.v6i1.3046.

- Industri, vol.4, no.1, maret 2021, e-issn: 2615-6474.
- [17] S. Kosasi and S. Margaretha Kuway, “Studi Analisis Persyaratan Kebutuhan Sistem Dalam Menghasilkan Perangkat Lunak Yang Berkualitas,” 2012.
- [18] T. Yuliani, “Analisis kebutuhan pemustaka pada kegiatan layanan pengembangan koleksi buku Perpustakaan IAIN Batusangkar.”, Jurnal Kajian Perpustakaan Informasi dan Kearsipan, vol.2, no.1, 2020.
- [19] H. Sopandi and N. Anggraini, “Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Smpn 3 Pacet).”, Jurnal Nuansa Informatika, vol.18, no.1, jan 2024.
- [20] R. Yadi Rakhman Alamsyah and A. Fauzi Ramadhan, “Rancang Bangun Aplikasi Operasional Departemen Finance Studi Kasus PT. Maja Kerta Wangi.”, Jurnal Nuansa Informatika, vol.17, no.2, juli 2023.
- [21] E. Suseno, E. Kurniadi, and D. Irawan, “Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Laboratorium Komputer Dengan Menggunakan Metode Conten Based Filtering Berbasis WEB.”, Jurnal Nuansa Informatika, vol.18, no.1, jan 2024.
- [22] D. F. Waidah, “Perancangan dan Implementasi Absensi Sistem GPS berbasis Android untuk Absensi Kepegawaian di Universitas Karimun, Jurnal TIKAR, vol.5, no.1, jan 2024.

Rancang Bangun Sistem Inventory (Studi Kasus: UD. Asia Pratama Pekanbaru)

Syahril*¹, Sesilia Rosaulina², Ceria Monika Sihotang³

¹Universitas Muhammadiyah Riau

*¹syahril@umri.ac.id, ²220402161@student.umri.ac.id, ³220402169@student.umri.ac.id

Abstrak

UD Asia Pratama Pekanbaru, sebuah perusahaan dagang di industri bangunan, menghadapi masalah dalam pengelolaan inventaris yang masih manual, menyebabkan inefisiensi dan ketidakakuratan data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen inventaris berbasis web yang efisien dan efektif. Metode pengembangan sistem menggunakan model Waterfall, meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi, dan pengujian. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan pegawai dan analisis dokumen terkait inventaris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan inventaris, dengan fitur manajemen stok real-time, pencatatan barang masuk dan keluar, serta pelaporan yang akurat. Pengujian dan evaluasi pengguna menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dan memenuhi kebutuhan UD Asia Pratama dalam mengatasi masalah inventaris.S

Kata Kunci— Sistem Manajemen Inventaris, Usaha Dagang Bangunan dan Pengembangan Sistem Waterfall.

Abstract

UD Asia Pratama Pekanbaru, a trading company in the building industry, is facing problems in managing inventory which is still manual, causing inefficiencies and inaccurate data. This research aims to design and implement an efficient and effective web-based inventory management system. The system development method uses the Waterfall model, including requirements analysis, design, implementation and testing. Data was collected through interviews with employees and analysis of documents related to inventory. The research results show that the system developed can increase inventory management efficiency, with real-time stock management features, recording of incoming and outgoing goods, and accurate reporting. User testing and evaluation shows that the system is acceptable and meets UD Asia Pratama's needs in overcoming inventory problems.

Keywords— *Inventory Management System, Building Trading Business and Waterfall System Development.*

Diajukan: 12 Juni 2024

Disetujui: 8 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, pengelolaan inventaris yang efisien dan efektif menjadi kunci keberhasilan operasional perusahaan. Hal ini tidak hanya mempengaruhi efisiensi operasional, tetapi juga berdampak pada akurasi data dan kepuasan pelanggan. Teknologi membuat segala sesuatu yang dilakukan menjadi lebih mudah. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah aktivitasnya [1].

Penggunaan teknologi sistem informasi menjadi kebutuhan dari manusia dan memberikan sebuah manfaat besar untuk perubahan pada suatu struktur serta dalam manajemen organisasi [2].Setiap instansi

perusahaan membutuhkan sistem informasi yang handal untuk dapat menyajikan suatu data yang akurat, tepat waktu dan terbaru untuk membantu menghasilkan dan meningkatkan kualitas dari perusahaan tersebut[3].

UD. ASIA PRATAMA PEKANBARU adalah sebuah toko bangunan yang bergerak dibidang penjualan bahan-bahan material bangunan. Dalam pengelolaan data barang masih menggunakan system manual yakni ditulis dengan ballpoint. Sistem pengolahan data yang digunakan kurang baik, dalam arti kurang efisien baik dari segi waktu, tenaga, maupun biaya membuat karyawan selalu terkendala dalam laporan stok barang. Dalam melakukan pengelolaan barang.

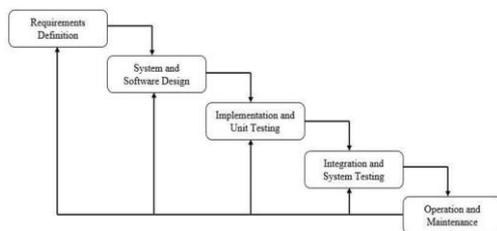
karyawan memiliki beberapa kendala pada masalah pengelolah data barang. Karyawan

sulit mengetahui ketersediaan barang yang pasti, sulitnya mengetahui letak barang sehingga dalam pengelolaan barang membuat karyawan sering kekurangan stok barang di saat barang di butuhkan atau sering terjadi penumpukan barang pada toko. Dan pada saat ini masih dikerjakan secara manual, dimana dalam proses masuknya barang dan pengeluaran barang masih mengisi rincian buku besar Gudang. Perbedaan jumlah barang pada catatan dibuku dengan kondisi barang pada rak serta proses pencarian data ataupun untuk mengetahui jumlah stok barang yang ada membutuhkan waktu yang lama [4]

Di dalam dunia bisnis persaingan menjadi bagian yang tidak dapat ditoleransi lagi kini persaingan usaha semakin ketat, baik itu dalam hal pemasaran, pelayanan, produksi, dan publikasi semua berlomba dalam mencapai target usahanya yaitu untuk meningkatkan omset dan tetap menjaga eksistensi perusahaan untuk jangka waktu yang panjang [5].

Mengingat pentingnya manajemen inventaris yang baik, perusahaan UD. Asia Pratama memandang perlu untuk merancang dan membangun sistem inventaris yang dapat membantu dalam pengelolaan inventaris mereka. Sistem ini diharapkan dapat meminimalkan kesalahan, meningkatkan efisiensi, dan pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan kepuasan pelanggan. Sistem yang akan dikembangkan bisa menyampaikan data secara realtime dan aksesdata yang kencang sehingga, jika ada barang yang baru masuk serta ada perubahan pada status barang karenanya pengguna bisa langsung mengakses data tersebut[6].

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Tahapan Waterfall

Sistem ini menggunakan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1. Metode *waterfall* menurut Pressman dalam bukunya mendefinisikan bahwa *Waterfall* merupakan model siklus hidup pengembangan software tertua dimana dalam pelaksanaannya dilakukan secara bertahap dan terstruktur [8].

.Metode air terjun atau yang sering disebut metode *waterfall* seing dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), nama model ini sebenarnya adalah “*Linear Sequential Model*” dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modelling*), konstruksi (*constrction*), serta penyerahan sistem ke para pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan. [4]. Berikut adalah penjelasan untuk setiap tahapan dalam metode *Waterfall*:

Tahap pertama adalah Analisis Kebutuhan. Pada tahap ini, melakukan wawancara mendalam dengan pegawai UD. Asia Pratama Pekanbaru untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi dalam pengelolaan inventaris saat ini. Proses bisnis yang ada dianalisis secara menyeluruh, termasuk cara pencatatan stok barang, proses barang masuk dan keluar, serta pembuatan laporan. Dari hasil analisis ini, dapat mendefinisikan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, seperti kemampuan untuk melacak stok secara real-time, pencatatan riwayat transaksi, dan pembuatan laporan otomatis. Tahap ini sangat krusial karena menjadi dasar untuk pengembangan sistem selanjutnya.

Tahap kedua adalah Desain Sistem. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dapat dikukan dengan merancang arsitektur sistem yang sesuai. Ini meliputi desain database untuk menyimpan data inventaris, perancangan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, serta pembuatan diagram UML seperti *use case diagram* dan *activity diagram*. Desain antarmuka pengguna dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan dan preferensi pengguna di UD. Asia Pratama Pekanbaru. Selain itu juga merancang alur kerja sistem dan hubungan antar modul untuk memastikan integrasi yang mulus antar komponen sistem.

Tahap ketiga adalah Implementasi. Pada tahap ini, mulai membangun sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Database untuk menyimpan data inventaris diimplementasikan, dan kode program untuk setiap modul sistem ditulis. Fitur-fitur seperti manajemen stok, pencatatan barang masuk dan keluar, serta pembuatan laporan diimplementasikan satu per satu. Serta memastikan bahwa setiap komponen sistem dikembangkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan pada tahap desain. Proses implementasi ini dilakukan secara bertahap dan

terstruktur untuk memudahkan pengujian dan debugging.

Tahap keempat adalah Pengujian. Setelah sistem selesai diimplementasikan, selanjutnya melakukan serangkaian pengujian untuk memastikan kualitas dan kehandalan sistem. Pengujian fungsional dilakukan untuk memverifikasi bahwa setiap fitur berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian integrasi dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen sistem dapat bekerja bersama dengan baik. Selanjutnya, user acceptance testing (UAT) dilakukan dengan melibatkan pengguna dari UD. Asia Pratama Pekanbaru untuk mendapatkan umpan balik langsung dari pengguna akhir. Hasil pengujian ini digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem sebelum diterapkan.

Tahap kelima adalah Deployment atau Penerapan. Setelah sistem lulus pengujian, tim melakukan penerapan sistem ke lingkungan produksi di UD. Asia Pratama Pekanbaru. Proses ini meliputi instalasi sistem pada infrastruktur yang telah disiapkan, migrasi data dari sistem lama ke sistem baru, dan konfigurasi akhir. Tim juga memberikan pelatihan kepada pengguna sistem untuk memastikan mereka dapat mengoperasikan sistem dengan baik. Selama proses penerapan, tim tetap memantau kinerja sistem untuk memastikan tidak ada masalah yang muncul saat sistem mulai digunakan dalam operasional sehari-hari.

Tahap terakhir adalah Maintenance atau Pemeliharaan. Setelah sistem diterapkan dan digunakan, tim tetap melakukan pemeliharaan rutin untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan optimal. Ini meliputi pemantauan kinerja sistem, perbaikan bug atau error yang mungkin ditemukan, serta melakukan update atau peningkatan sistem sesuai dengan kebutuhan yang berkembang. Tim juga tetap berkomunikasi dengan pengguna di UD. Asia Pratama Pekanbaru untuk mendapatkan umpan balik dan mengidentifikasi area-area yang mungkin memerlukan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut.

Dengan mengikuti tahapan-tahapan dalam metode Waterfall ini, pengembangan sistem inventory untuk UD. Asia Pratama Pekanbaru dapat dilakukan secara terstruktur dan sistematis, memastikan bahwa sistem yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan inventaris perusahaan.

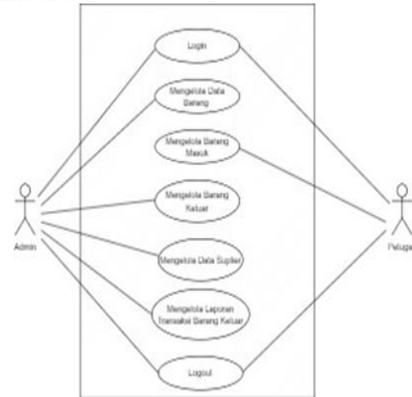
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dan pembahasan mengenai penelitian berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan.

3.1 Perancangan Sistem

3.1.1 Usecase Diagram

Usecase Diagram dalam perancangan website sistem informasi inventory dapat dilihat pada gambar 3.

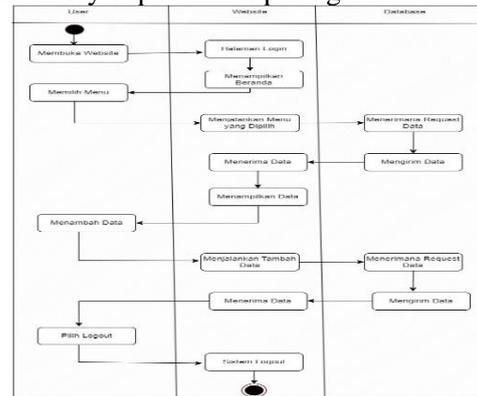


Gambar 2. Usecase diagram

Dalam sistem yang akan dibuat ada dua user diantaranya adalah admin dan petugas. Tampilan dari setiap user akan berbeda didalam sistem. Pada gambar 3 menjelaskan kegiatan setiap user.

3.1.2 Activity Diagram

Activity Diagram dalam perancangan website sistem informasi inventory dapat dilihat pada gambar 4.



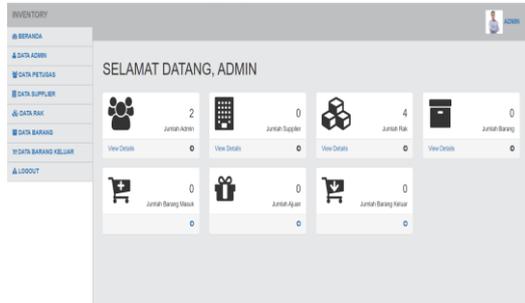
Gambar 3. Activity Diagram

3.2 Implementasi Sistem

Proses implementasi meliputi instalasi sistem, migrasi data dari sistem manual ke sistem baru, dan pelatihan pengguna. Selama proses ini, beberapa tantangan teknis muncul, seperti masalah kompatibilitas dengan infrastruktur

yang ada dan resistensi awal dari beberapa pengguna. Namun, dengan pendekatan bertahap dan pelatihan intensif, tantangan-tantangan ini berhasil diatasi.

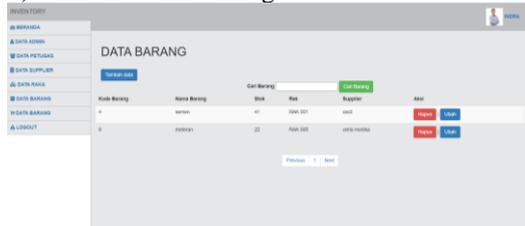
1) Halaman Homepage Admin



Gambar 5. Homepage Admin

Gambar 5 menampilkan halaman saat user telah login ke website. Di mana user akan melihat tampilan menu yang tersedia disebelah kiri.

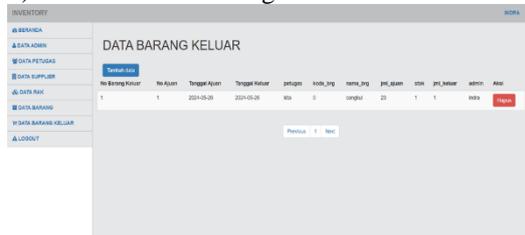
2) Halaman Data Barang



Gambar 6. Halaman Data Barang

Seperti yang terlihat pada gambar 6. User bisa melihat data stok barang dan mengedit, menambah bahkan menghapus. Pada menu ini terdapat beberapa sub menu yang berisi nama barang, stok, supplier, mencari data barang bahkan menedit hingga menghapus data barang.

3) Halaman Data Barang Keluar

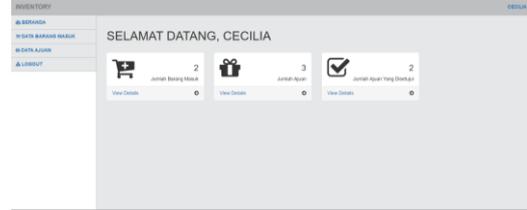


Gambar 7. Data Barang Keluar

Pada gambar 7 menampilkan halaman data yang keluar. Petugas dapat menambah data barang yang keluar. Dari gambar 7 terlihat sub menu yang terdiri dari tanggal ajuan, Dimana menunggu persetujuan barang keluar dari atasan. Tanggal keluar, Dimana tanggal barang dikirim. Pada gambar 7 menampilkan halaman data yang keluar. Petugas dapat menambah data barang

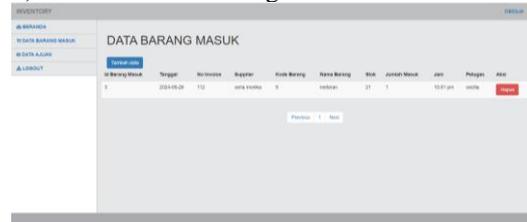
yang keluar. Dari gambar 7 terlihat sub menu yang terdiri dari tanggal ajuan, Dimana menunggu persetujuan barang keluar dari atasan. Tanggal keluar, Dimana tanggal barang dikirim.

4) Halaman Homepage Petugas



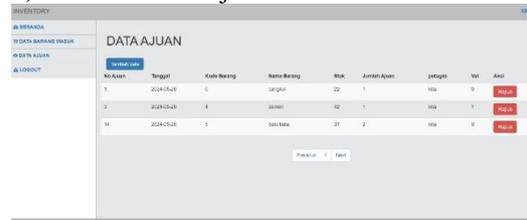
Gambar 8. Homepage Petugas
Saat petugas berhasil login maka akan diarahkan pada halaman ini

5) Halaman Data Barang Masuk



Gambar 9. Data Barang masuk
Pada gambar 9 menampilkan gambaran menu untuk barang masuk. Dalam menu tersebut petugas akan menambahkan data berupa banyak, nama barang, supplier serta waktu barang masuk.

6) Halaman Data Ajuan



Gambar 10. Data Ajuan
Data ajuan adalah data yang merupakan permintaan barang dari admin yg akan dikeluarkan /permintaan barang ke luar sehingga mengurangi data barang yang ada.

3.3 Pengujian Sistem

Setelah implementasi, sistem inventory UD. Asia Pratama Pekanbaru melalui beberapa tahap pengujian:

3.3.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur utama, termasuk manajemen stok, pencatatan barang masuk dan keluar, serta pembuatan laporan, berfungsi dengan baik tanpa error yang signifikan.

Modul	Skenario pengujian	Hasil
Login	Autentikasi Pengguna	Berhasil
Manajemen Stok	Penambahan atau pengurangan stok	Berhasil
Pencatatan Barang	Input barang masuk atau keluar	Berhasil
Laporan	Generasi laporan otomatis	Berhasil
Pencairan	Pencairan data barang	Berhasil

3.3.2 Pengujian Integrasi

Pengujian integrasi dilakukan untuk memverifikasi bahwa semua modul sistem dapat bekerja sama dengan baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aliran data antar modul berjalan lancar, dan tidak ditemukan masalah integrasi yang berarti.

3.3.3 User Acceptance Testing (UAT)

UAT dilakukan dengan melibatkan karyawan UD. Asia Pratama Pekanbaru, termasuk admin dan petugas gudang. Hasil UAT menunjukkan:

Sebagian besar pengguna melaporkan bahwa sistem ini mudah digunakan, dengan antarmuka yang intuitif dan proses yang mudah dipahami. Mereka juga mengamati peningkatan signifikan dalam efisiensi pengelolaan inventaris, dimana tugas-tugas yang sebelumnya memakan waktu lama kini dapat diselesaikan dengan lebih cepat. Lebih lanjut, banyak pengguna menekankan bahwa sistem baru ini secara efektif membantu mengurangi kesalahan dalam pencatatan stok, yang sebelumnya menjadi masalah serius dalam sistem manual. Pengguna menghargai fitur validasi data dan otomatisasi yang disediakan oleh sistem, yang secara substansial meningkatkan akurasi pencatatan inventaris. Secara keseluruhan, feedback ini menunjukkan bahwa sistem baru telah berhasil mengatasi beberapa masalah utama yang dihadapi dalam pengelolaan inventaris di UD. Asia Pratama Pekanbaru, memberikan solusi yang efektif dan user-friendly untuk kebutuhan manajemen inventaris mereka.

3.4 Evaluasi Terhadap Masalah Awal

Berdasarkan hasil pengujian dan UAT, dapat dievaluasi bahwa sistem inventory baru berhasil mengatasi masalah-masalah yang dihadapi UD. Asia Pratama Pekanbaru:

1. Efisiensi Pengelolaan Inventaris. Sistem baru memungkinkan pencatatan dan pemantauan stok secara real-time, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk manajemen inventaris secara signifikan dibandingkan sistem manual sebelumnya.
2. Akurasi Data. Kesalahan pencatatan stok berkurang secara substansial berkat fitur otomatisasi dan validasi data dalam sistem baru.
3. Pelaporan. Waktu yang dibutuhkan untuk membuat laporan inventaris berkurang dan meningkatkan efisiensi pelaporan secara drastis.
4. Aksesibilitas Informasi. Dapat mengakses informasi inventaris yang dibutuhkan dengan lebih cepat dan mudah dibandingkan sistem manual sebelumnya.

Melalui evaluasi ini, sistem inventory baru dapat diterima dan berhasil mengatasi masalah-masalah utama dalam pengelolaan inventaris di UD. Asia Pratama Pekanbaru. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi, akurasi, dan aksesibilitas informasi inventaris, sesuai dengan tujuan awal pengembangan sistem.

4. KESIMPULAN

Awalnya, penginputan data barang di UD. Asia Pratama Pekanbaru masih dilakukan secara manual dan tidak efektif. Kini, dengan adanya sistem inventory yang baru, proses ini menjadi jauh lebih mudah dan efisien. Sistem ini dirancang untuk memudahkan admin dalam mengecek stok barang serta membantu pegawai dalam mengelola data barang secara efisien dan efektif. Selain itu, sistem ini menyediakan fitur-fitur yang memungkinkan pengelolaan stok barang secara real-time, termasuk pencatatan barang masuk dan keluar dengan detail yang diperlukan. Dengan demikian, sistem inventory ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi pengelolaan inventaris, meminimalkan risiko kesalahan, dan memastikan bahwa data barang selalu terupdate dengan baik. Saran dari penulis adalah agar perusahaan lebih memperhatikan data-data ke depannya, melakukan backup data secara rutin, dan melakukan evaluasi berkala demi keamanan data.

5. SARAN

Lakukan backup data secara rutin untuk mencegah kehilangan data penting. Evaluasi kinerja sistem secara berkala untuk mengidentifikasi masalah dan perlunya peningkatan. Berikan pelatihan kepada pengguna agar sistem dimanfaatkan optimal. Tingkatkan keamanan data dengan enkripsi, otentikasi kuat, dan pembatasan akses. Siapkan kemampuan integrasi dengan sistem lain seperti keuangan dan pelanggan di masa depan. Dengan mengikuti saran tersebut, sistem inventaris baru dapat berjalan efisien, aman, dan memberikan manfaat maksimal bagi pengelolaan barang perusahaan.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Bantuan dari berbagai pihak sangatlah membantu dalam penulisan jurnal ini sebagai peneliti. Rasa terimakasih penulis kepada Bapak Edo Aribbe sebagai dosen pengampu yang telah memberikan dukungan. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada Tim Jurnal Informatika Polbeng yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Indra dan Yuli Santri selaku anggota kelompok yang telah membantu dalam penyusunan jurnal ini. Dan terimakasih kepada tokoh bangunan (UD) Asia Pratama yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian.

REFERENSI

- [1] Erna Hikmawati. "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Apartemen Jatiningor City Park" *Jurnal Nuansa Informatika*, vol13 Nomor 1, Januari 2019.
- [2] Firdaus, E. A., Maulani, S., & Dharmawan, A. B. (2021). Pengukuran Minat Baca Mahasiswa dengan Metode Clustering di Perpustakaan Akademi
- [3] S. Rahayu, M. Iqbal, N. R. Ferdian, and F. Fathurahman, "Canggih Coffee as the Processed Products of Micro Enterprises: System Design of E-Commerce," *Int. J. Soc. Sci. Bus.*, vol. 5, no. 1, pp. 127–132, 2021, doi: 10.23887/ijssb.v5i1.30755.
- [4] R. Meilano and F. Damanik, "Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang dengan Metode Waterfall," *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan*, vol. 2, no. 2, pp. 26 - 30, 2020
- [5] Linda Durotul Ummah. "Rancang bangun E-Commerce pada tokoh kerudung Nuri collection berbasis customer relationship

management" *Jurnal Nuansa Informatika*, Volume 12 Nomor 2, Juli 2018.

- [6] Monalisa, S., Putra, E.D.P., Kurnia, F., 2018, Rancang Bangun Sistem Inventory Obat Pada Rumah Sakit Jiwa Tampan Berbasis Web, *Query Jurnal Sistem Informasi*, volume 02 Nomor 02, [online] available
- [7] Endra Suseno, Sherly Gina Supratman. "Aplikasi inventory yang terintegrasi dengan inventaris barang menggunakan barcode scanner berbasis web (Studi Kasus Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan)" *Jurnal Nuansa Informatika*, Volume 15 Nomor 1, Januari 2021.
- [8] Fatmawati and j. Munajat, "Implementasi Model Waterfall Pada Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Pamindo Tiga T)," *Media Informatika Budidarma*, vol. 2, no. 2, pp. 1 - 9, 2018.

SDLC Big Bang dan Waterfall : Perbandingan Pendekatan dalam Pengembangan Perangkat Lunak

Evi Dwi Wahyuni,S.Kom, M.Kom¹, Firdatul Nurul Ramadha², Defan Deo Vanes Septa Laial Mi'raj³, Fajar Rachmadi⁴

Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

E-mail: ¹firdatulnr@webmail.umm.ac.id,²defandeovan@webmail.umm.ac.id,

³fjrhmdi@webmail.umm.ac.id

Abstrak

Pengembangan perangkat lunak membutuhkan pemilihan metodologi yang tepat untuk menjamin kualitas dan efisiensi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kelebihan dan kekurangan metode Big Bang dan Waterfall melalui analisis berbagai studi kasus. Metode Big Bang tidak memerlukan perencanaan rinci di awal dan memungkinkan tim bekerja dengan cepat. Namun, kelemahannya adalah produk yang dihasilkan seringkali memiliki kualitas yang tidak konsisten dan rentan terhadap bug. Sebaliknya, metode Waterfall menawarkan pendekatan yang lebih terstruktur dan berurutan, tetapi kurang fleksibel terhadap perubahan. Pemilihan metodologi harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik spesifik proyek. Penting bagi praktisi memiliki pemahaman mendalam tentang setiap metodologi untuk meningkatkan peluang keberhasilan dalam pengembangan perangkat lunak. Penelitian ini menyediakan landasan yang kokoh untuk pengembangan di masa depan dalam dua aspek, yaitu melakukan lebih banyak penelitian empiris dan mengeksplorasi pendekatan hibrida.

Kata Kunci: Pengembangan Perangkat Lunak, Big Bang, Waterfall, Studi Kasus

Abstract

The development of software necessitates the selection of appropriate methodologies to ensure effectiveness and quality. This research aims to assess the strengths and weaknesses of the Big Bang and Waterfall methodologies through the analysis of diverse case studies. The Big Bang approach allows teams to begin work swiftly without detailed initial planning, yet it often results in products with inconsistent quality and susceptibility to bugs. Conversely, the Waterfall method provides a structured, sequential approach but lacks flexibility in accommodating changes. Choosing the right methodology should be tailored to meet the specific needs and characteristics of each project. It is essential for professionals to have a comprehensive understanding of each methodology to increase the likelihood of success in software development. This study lays a robust foundation for future advancements, emphasizing the importance of empirical research and exploring hybrid approaches.

Keywords: Software Development, Big Bang, Waterfall, Case Studies

Diajukan: 12 Juni 2024

Disetujui: 8 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. METODOLOGI

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan melakukan analisis pada beberapa studi kasus. Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti :

1. analisis dokumentasi proyek. Analisis ini mencakup pengamatan langsung terhadap proyek-proyek yang menggunakan metodologi Big Bang dan Waterfall.
2. Kemudian data yang telah didapat diolah dan diteliti untuk mengetahui perbandingan pendekatan yang sesuai dalam pengembangan perangkat lunak.
3. Studi kasus ini melibatkan proyek perangkat lunak dengan berbagai skala dan tingkat kompleksitas, sehingga memungkinkan penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kelebihan dan kelemahan masing-masing metodologi dalam konteks yang berbeda.
4. Dokumentasi yang dianalisis mencakup laporan proyek, catatan pengujian, dan evaluasi pasca-implementasi.

Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan untuk mendapatkan wawasan mendalam mengenai penerapan praktis dari masing-masing metodologi dan dampaknya terhadap hasil proyek. Melalui analisis dokumen-dokumen ini, dapat diidentifikasi pola, menemukan masalah yang sering muncul, dan memahami cara tim pengembang mengatasi tantangan yang dihadapi. Pengamatan langsung terhadap proyek juga memberikan informasi tambahan tentang dinamika tim dan keputusan manajemen yang mungkin tidak tercatat dalam dokumentasi resmi.

Melalui analisis kualitatif, penelitian ini bertujuan untuk mengungkap faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan proyek perangkat lunak yang menggunakan metodologi Big Bang dan Waterfall. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pengembang perangkat lunak dan manajer proyek dalam memilih metodologi yang paling sesuai dengan kebutuhan spesifik proyek mereka, serta memberikan panduan praktis tentang cara mengimplementasikan metodologi

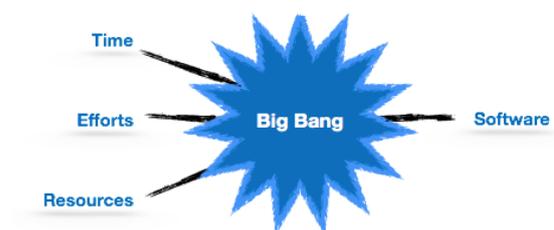
tersebut secara efektif untuk mencapai hasil yang optimal.

2. HASIL & PEMBAHASAN

3.1 Metode Big Bang

Metode Big Bang dalam pengembangan perangkat lunak adalah pendekatan yang tidak memerlukan perencanaan mendetail. Semua pengembangan dilakukan sekaligus dan pengujian dilakukan pada tahap terakhir. Pendekatan ini biasanya digunakan untuk proyek proyek kecil dengan persyaratan yang tidak jelas atau sering berubah.

Metode Big Bang melibatkan pendekatan di mana seluruh pekerjaan pengembangan dilakukan sekaligus tanpa perencanaan yang rinci di awal. Setelah semua kode ditulis, baru dilakukan pengujian untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan. Gambar 1 di bawah ini mengilustrasikan alur kerja dari metode Big Bang yang sederhana namun sering kali berisiko tinggi.

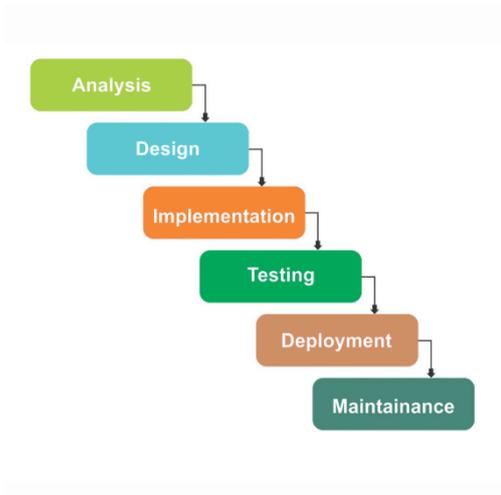


Gambar 1. Alur kerja metode Big Bang
(Sumber: TutorialsPoint).

Dalam metode ini, tim pengembang seringkali langsung memulai penulisan kode berdasarkan sedikit atau tanpa persyaratan yang terdokumentasi, kemudian menguji produk akhir secara menyeluruh di akhir siklus pengembangan. Pendekatan ini dapat menghasilkan produk yang cepat, tetapi juga berisiko tinggi mengalami kegagalan jika ada kesalahan yang ditemukan terlambat dalam siklus pengembangan.

3.2 Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah pendekatan linier dan berurutan yang membagi proses pengembangan perangkat lunak menjadi beberapa tahap yang jelas dan terdefinisi dengan baik. Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Gambar 2 di bawah ini mengilustrasikan tahapan dalam metode Waterfall.



Gambar 2. Tahapan dalam metode Waterfall(Sumber: Telkom University).

Tahapan dalam metode waterfall meliputi:

- 1.) Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi kebutuhan system.
- 2.) Desain Sistem: Membuat desain system berdasarkan kebutuhan yang telah dianalisis.
- 3.) Implementasi: Mengembangkan system sesuai desain.
- 4.) Pengujian: Menguji system untuk memastikan memenuhi kebutuhan yang telah di tentukan.
- 5.) Penerapan: Mengimplementasikan sistem di lingkungan produksi.
- 6.) Pemeliharaan: Memelihara system setelah diterapkan.

Metode ini cocok untuk proyek yang memiliki persyaratan yang jelas dan tidak mungkin berubah selama siklus pengembangan. Meskipun lebih terstruktur, metode ini kurang fleksibel dibandingkan dengan metode iterative.

3.3 Perbandingan

Tabel 1. Hasil Perbandingan

Aspek	Big Bang	Waterfall
<i>Pendekatan</i>	Tidak memerlukan perencanaan mendetail di awal	Terstruktur dan berurutan. Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya
<i>Kelebihan</i>	Tidak memerlukan perencanaan panjang Fleksibilitas Sederhana	Setiap aspek perlu pertimbangan dengan baik Dokumentasi Lengkap Persyaratan Stabil
<i>Kekurangan</i>	Kualitas Tidak Konsisten karena minimnya perencanaan awal Resiko Tinggi beberapa kesalahan mungkin tidak terdeteksi hingga tahap akhir Tidak cocok untuk proyek besar	Kurangnya Fleksibilitas karena harus berurutan dan terstruktur Waktu Pengembangan lama membutuhkan penyelesaian tiap tahap secara berurutan Kesalahan atau perubahan di tahap akhir bisa memerlukan revisi besar
<i>Tahap Pengembangan</i>	1.Inisiasi dan mulai pengkodean 2.Integrasi semua	1.Requirement Analysis 2.System Design 3.Implementation

Aspek	Big Bang	Waterfall
	komponen di akhir 3.Pengujian di tahap akhir	4.Intergrasi dan Testing 5.Deployment 6.Maintenance
<i>Kesesuaian Proyek</i>	Cocok untuk proyek-proyek kecil dengan timeline ketat dan kebutuhan yang berubah-ubah	Cocok untuk proyek-proyek besar dengan persyaratan yang jelas dan stabil

3. KESIMPULAN

Perangkat lunak merupakan proses yang kompleks dan krusial dalam dunia teknologi informasi. Dalam penelitian ini, peneliti telah mengevaluasi dua metodologi yang umum digunakan, yaitu Big Bang dan Waterfall, untuk memahami kelebihan, kelemahan, dan dampak keduanya pada proyek perangkat lunak. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal yang penting:

1. **Pemilihan Metodologi yang Sesuai**
Pemilihan metodologi pengembangan perangkat lunak harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik spesifik dari proyek tersebut. Metode Big Bang cocok untuk proyek-proyek kecil dengan timeline yang ketat di mana fleksibilitas dan adaptabilitas lebih penting daripada kualitas produk akhir. Di sisi lain, Waterfall lebih ideal untuk proyek-proyek besar dengan persyaratan yang jelas dan stabil.
2. **Kelebihan dan Kelemahan SDLC**
Metode Big Bang menawarkan percepatan proses pengembangan, tetapi sering menghasilkan produk dengan kualitas yang tidak konsisten dan rentan terhadap bug. Di sisi lain, metode Waterfall menawarkan pendekatan yang lebih terstruktur dan berurutan, tetapi kurang fleksibel terhadap perubahan.
3. **Pentingnya Pemahaman Mendalam**

Penting bagi praktisi untuk memiliki pemahaman mendalam terhadap masing-masing metodologi untuk meningkatkan peluang kesuksesan dalam pengembangan perangkat lunak. Dengan memilih metode yang tepat sesuai dengan kebutuhan proyek, praktisi dapat meningkatkan efisiensi, kualitas, dan akurasi dalam proses pengembangan.

4. Rekomendasi untuk Pengembangan Masa Depan

Studi ini memberikan landasan yang kokoh bagi pengembangan masa depan dalam dua aspek penting. Pertama, kami merekomendasikan untuk melakukan lebih banyak penelitian empiris yang melibatkan studi kasus yang lebih luas dan beragam untuk memvalidasi temuan kami. Kedua, kami menyarankan untuk mengeksplorasi pendekatan hibrida atau kombinasi dari kedua metodologi ini, yang dapat menggabungkan kelebihan masing-masing untuk meningkatkan adaptabilitas dan responsivitas terhadap perubahan.

REFERENSI

- [1]. Bassil, Y. (2012). A simulation model for the waterfall software development life cycle. **International Journal of Engineering & Technology**, 2(5), 2049-3444.
- [2]. Boehm, B. W. (1988). A spiral model of software development and enhancement. **ACM SIGSOFT Software Engineering Notes**, 11(4), 14-24.
- [3]. Caytiles, R. D., & Lee, S. G. (2012). Comparative study on agile methodology and waterfall model for software development. **International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering**, 2(2), 285-290.
- [4]. Pressman, R. S. (2014). **Software engineering: A practitioner's approach**. McGraw-Hill.
- [5]. Royce, W. W. (1970). *Managing the development of large software systems:*

- Concepts and techniques. In *Proceedings of IEEE WESCON* (Vol. 26, pp. 1-9).
- [6]. Stoneman, R. (2008). *Managing software projects: The art of the project manager*. Addison-Wesley.
- [7]. Pressman, R. S. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
- [8]. Tutorialspoint. (n.d.). Big Bang Model. Retrieved from [Tutorialspoint](https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_big_bang_model.htm)
- [9]. Wikipedia. (n.d.). Waterfall model. Retrieved from [Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model)
- [10]. JUTIE (Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Ekonomi). Perancangan Sistem Informasi Kemahasiswaan berbasis Website di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- [11]. Ali, K. (n.d.). A Study of Software Development Life Cycle Process Models. Retrieved from <https://baraka.uma.ac.id/jenis-sdlc-setelah-mengetahui-tahapan-tahapan-dalam-metode-sdlc/>
- [12]. Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika
- [13]. Politeknik Pos Indonesia. SISTEM INFORMASI MONITORING SURAT MASUK DAN SURAT KELUAR (Studi Kasus: PT. PERKEBUNAN NUSANTARA VIII (Persero)).
- [14]. Chandra, Y. I., Irawati, D. R., & Rokoyah.
- [15]. K. (n.d.). Rancang Bangun Aplikasi Pola Asuh Orang Tua Terhadap Anak Menggunakan Model Big Bang Berbasis Android.
- [16]. Jahjanto, A., Arista, A., & Ermatita. (n.d.). Application of the Waterfall Method in Information System for State- owned Inventories Management Development.
- [17]. Christian, Y., & Heri. (n.d.). Penerapan Metodologi Waterfall Dalam Pengembangan Community Based Website Untuk Membagikan Cerita Hidup Dan Kebijakan Manula.
- [18]. Maulani, J. (n.d.). Penerapan Metode Waterfall Pada Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Jasa dan Penjualan dengan Berorientasi Objek. Pemodelan
- [19]. Septiawan, E., Sakethi, D., & Andrian, R. (n.d.). Penerapan Metode Waterfall Pada Informasi Pengembangan Monitoring Sistem Proses Bimbingan Skripsi di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.
- [20]. Ningsih, W., & Nurfauziah, H. (n.d.). Perbandingan Model Waterfall dan Metode Prototype untuk
- [21]. Pengembangan Aplikasi pada Sistem Informasi.
- [22]. Achyani, Y. E., & Saumi, S. (n.d.). Penerapan Metode Waterfall pada Sistem Informasi Manajemen Buku Perpustakaan Berbasis Web.
- [23]. Sasmito, G. W. (n.d.). Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal.
- [24]. Wahid, A. A. (n.d.). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi.
- [25]. Kurniawati, & Badrul, M. (n.d.). Penerapan Metode Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang.

Penerapan ISO/IEC 27001:2022 dalam Tata Kelola Keamanan Sistem Informasi: Evaluasi Proses dan Kendala

Frangky*¹, Rudolf Sinaga²

^{1,2}Universitas Dinamika Bangsa, Jambi, Indonesia

E-mail: *1frangky.taan@gmail.com, 2rudolfverdinan@gmail.com

Penerapan ISO/IEC 27001:2022 dalam tata kelola sistem keamanan informasi sangatlah mendesak dan relevan mengingat perkembangan ancaman siber, kebutuhan akan kepatuhan regulasi, serta pentingnya keamanan informasi sebagai keunggulan kompetitif. Revisi terbaru dari standar ini juga menuntut adanya adaptasi dan implementasi yang tepat untuk memastikan efektivitas pengelolaan keamanan informasi di berbagai organisasi. Penelitian ini menganalisis komponen utama dari ISO/IEC 27001:2022, termasuk konteks organisasi, kepemimpinan, perencanaan, dukungan, operasi, evaluasi kinerja, dan perbaikan. Dalam hal ini akan mengeksplorasi penerapan ISO/IEC 27001:2022 dalam tata kelola sistem keamanan, dengan fokus pada bagaimana standar informasi ini dapat meningkatkan manajemen risiko dan keamanan informasi pada sebuah organisasi. Studi kasus pada perusahaan ekspedisi yang mulai mengadopsi standar ini dilakukan untuk mengidentifikasi praktik terbaik, tantangan penerapan, serta dampaknya terhadap keamanan dan kepatuhan regulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ISO/IEC 27001:2022 secara efektif meningkatkan postur keamanan informasi organisasi dengan mengintegrasikan kebijakan, prosedur, dan kontrol keamanan ke dalam proses bisnis. Temuan ini memberikan rekomendasi sebagai panduan praktis bagi organisasi yang berupaya memperkuat tata kelola sistem keamanan informasi melalui penerapan standar internasional yang diakui secara global.

Kata Kunci: ISO/IEC 27001:2022, SMKI, Tata Kelola Keamanan, Keamanan Sistem Informasi

Abstract

Implementing ISO/IEC 27001:2022 in information security management is crucial and timely due to the increasing cyber threats, the necessity for regulatory compliance, and the significance of information security as a competitive edge. The latest revision of this standard demands proper adaptation and implementation to ensure effective information security management across various organizations. This study examines the key components of ISO/IEC 27001:2022, including organizational context, leadership, planning, support, operations, performance evaluation, and improvement. It delves into the application of ISO/IEC 27001:2022 in security system governance, emphasizing how this standard can enhance risk management and information security within an organization. A case study on a logistics company adopting this standard was conducted to identify best practices, implementation challenges, and its impact on security and regulatory compliance. The study's findings demonstrate that implementing ISO/IEC 27001:2022 effectively improves an organization's information security posture by integrating security policies, procedures, and controls into business processes. These findings offer recommendations as practical guidelines for organizations aiming to strengthen their information security management through the adoption of globally recognized international standards.

Keywords: ISO/IEC 27001:2022, SMKI, Security Governance, Information Systems Security

Diajukan: 28 Juni 2024

Disetujui: 3 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, keamanan informasi menjadi salah satu aspek krusial dalam keinginan dan kesuksesan organisasi. Ancaman terhadap keamanan informasi semakin kompleks dan beragam, mulai dari serangan siber hingga kebocoran data internal.[1,2] Untuk menghadapi tantangan ini, organisasi perlu mengadopsi kerangka kerja yang sistematis dan terstandarisasi untuk melindungi aset informasi mereka.[3] ISO/IEC 27001:2022, sebagai standar internasional untuk sistem manajemen keamanan informasi (ISMS), menawarkan panduan yang komprehensif untuk mengidentifikasi, mengelola, dan mengurangi risiko keamanan informasi.[4,5] ISO/IEC 27001:2022 merupakan revisi terbaru yang memperbarui dan menyempurnakan standar sebelumnya, mencakup perubahan signifikan yang relevan dengan dinamika ancaman siber saat ini. Standar ini dirancang untuk memastikan bahwa keamanan informasi bukan hanya tanggung jawab departemen TI, tetapi juga menjadi bagian integral dari tata kelola organisasi secara keseluruhan.[6] Dengan pendekatan berbasis risiko, ISO/IEC 27001:2022 membantu organisasi dalam mengidentifikasi risiko keamanan yang potensial dan menetapkan kontrol yang tepat untuk mengelola risiko tersebut.[7,8]

Namun, meskipun ISO 27001:2022 dirancang untuk memberikan kerangka kerja yang kuat dalam mengelola risiko keamanan informasi, implementasinya tidak selalu berjalan mulus.[9–11] Beberapa organisasi menghadapi tantangan signifikan dalam mengadopsi standar ini, seperti keterbatasan sumber daya, kurangnya dukungan dari manajemen puncak, serta resistensi terhadap perubahan dalam budaya organisasi.[12] Selain itu, ada juga pandangan skeptis yang berpendapat bahwa kepatuhan terhadap standar tidak selalu menjamin keamanan yang efektif, melainkan hanya menghasilkan dokumentasi yang berlebihan tanpa penerapan yang nyata. Penelitian ini dilakukan dan bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan ISO/IEC 27001:2022 dalam tata kelola sistem informasi keamanan, dengan fokus

pada implementasi praktis, tantangan, dan manfaat yang diperoleh.

Beberapa penelitian terkait telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Fatiha Djebbar dan Kim Nordstrom, dengan topik *A Comparative Analysis of Industrial Cybersecurity Standards*, mereka menyampaikan bahwa standar ISO/IEC 27001:2022 memberikan kontrol keamanan untuk membangun, menerapkan, memelihara, dan terus meningkatkan Sistem Manajemen Keamanan Informasi (ISMS) dan juga memberikan daftar lengkap dari semua kontrol yang diperlukan untuk memastikan keamanan informasi yang efektif.[13]

Penelitian lain yang dilakukan oleh Azizi Algi, dkk yang menemukan masih terdapat banyak masalah dalam upaya mencapai tujuan keamanan informasi di Pushansiber, seperti akses jarak jauh oleh vendor, kurangnya kebijakan internal, keterbatasan anggaran, dan kurangnya edukasi keamanan informasi bagi personel. Dengan assesment menggunakan Standar ISO 27001 maka dapat ditemukan belum ada peraturan yang mengikat dan memberikan hukuman bagi pelanggan, meskipun telah dilakukan edukasi informasi keamanan.[14]

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Yevhenii O. Kurii dan Ivan R. Oprisky menyampaikan bahwa perusahaan-perusahaan perlu mengadaptasi sistem manajemen keamanan informasi mereka sesuai dengan persyaratan baru dari standar ISO/IEC 27001:2022. Langkah-langkah yang disarankan termasuk memperbarui registrasi risiko, Pernyataan Kepatuhan, dan dokumentasi lainnya untuk memastikan kepatuhan dengan kontrol baru yang ditambahkan dalam standar tersebut.[15]

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Juan Vicente, dkk mengidentifikasi langkah-langkah dalam melakukan penilaian risiko, yaitu mengidentifikasi risiko, menganalisis risiko, mereka menyebutkan bahwa penanganan risiko harus dilakukan secara iteratif dengan mengimplementasikan kontrol atau mengambil tindakan lain untuk mengurangi kemungkinan

atau dampak risiko, pentingnya membangun proses manajemen risiko yang terdokumentasi dan mengintegrasikannya dengan sistem manajemen lainnya salah satunya dengan menggunakan standar ISO/IEC 27001:2022 karena standar ini memberikan penekanan bahwa pemilihan kontrol harus didasarkan pada hasil dan kesimpulan yang diperoleh dari proses analisis dan penilaian risiko.[16]

Dari beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa sebuah organisasi sangat perlu menerapkan kebijakan kepatuhan dan penegakan standar keamanan, adaptasi terhadap standar baru yang sangat efektif, integrasi manajemen risiko, keterbatasan sumber daya sangat mempengaruhi kualitas keamanan sistem informasi, serta sangat perlunya penerapan kontrol dan kebijakan internal. Namun beberapa penelitian yang dilakukan masih menggunakan standar ISO/IEC 27001:2013 sedangkan yang menggunakan ISO/IEC 27001:2022 belum memaparkan implementasi ISO/IEC 27001 dilihat dari aspek yang menjadi penekanan standar tersebut.

Penelitian ini dilakukan melalui studi kasus pada sebuah perusahaan ekspedisi yang memulai mengadopsi standar ini. Perusahaan tersebut adalah perusahaan ekspedisi XX didirikan di Kota Jambi, berdasarkan informasi yang diberikan perusahaan bahwa bisnis mereka hadir dengan fokus untuk memenuhi kebutuhan pengiriman barang yang efisien, aman, dan membangun reputasi perusahaan mereka dalam hal keandalan dan kecepatan layanan. Perusahaan berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan akan layanan pengiriman sebagai akibat pertumbuhan perdagangan dan e-commerce.

Skala operasional dari perusahaan ekspedisi ini adalah skala nasional, dimana proses bisnis dibangun untuk menjangkau pengiriman ke seluruh wilayah Indonesia. Penanganan data yang efisien dan aman sangat penting bagi perusahaan ekspedisi untuk memastikan kelancaran operasional dan kepuasan pelanggan, oleh sebab itu perusahaan memberikan prioritas pada jenis data yang dikelola dan menjadi pusat perhatian perusahaan. Adapun jenis data yang dikelola merupakan data-data yang terkategori aset yang krusial diantaranya adalah:

1. Data Pelanggan terdiri dari informasi pribadi dan kontak pelanggan yang menggunakan layanan pengiriman,
2. Data Pengiriman terdiri dari rincian pengiriman termasuk nomor pelacakan, alamat pengiriman, status pengiriman, dan rincian paket.
3. Data Transaksi terdiri dari informasi terkait pembayaran dan biaya pengiriman.
4. Data Operasional terdiri dari Informasi tentang armada kendaraan, rute pengiriman, dan jadwal pengiriman.
5. Data Keamanan terdiri dari rekaman CCTV, data logistik, dan informasi lain yang digunakan untuk memastikan keamanan pengiriman.
6. Data Kinerja terdiri dari statistik mengenai waktu pengiriman, tingkat keberhasilan pengiriman, dan umpan balik pelanggan.

Penelitian ini berupaya mengidentifikasi praktik terbaik (*best practice*) dan memberikan panduan bagi organisasi lain yang ingin mengimplementasikan ISO/IEC 27001:2022 . Pendekatan ini diharapkan dapat membantu organisasi dalam memperkuat postur keamanan informasi mereka dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku. Dengan semakin meningkatnya ancaman keamanan informasi dan kompleksitas regulasi yang harus dipatuhi, penelitian ini menjadi sangat relevan dan penting untuk memberikan wawasan yang mendalam mengenai peran ISO/IEC 27001:2022 dalam membangun tata kelola informasi keamanan yang efektif dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mengeksplorasi penerapan ISO 27001:2022 dalam tata kelola sistem keamanan informasi. Metodologi yang digunakan meliputi tahapan-tahapan berikut:

1. Desain Penelitian
Penelitian ini dirancang sebagai studi kasus, dengan tujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang bagaimana sebuah organisasi menerapkan ISO 27001:2022 dan tantangan serta manfaat yang dihadapi dalam proses ini.
2. Pemilihan Sampel
Sampel penelitian terdiri dari sebuah perusahaan ekspedisi yang mulai akan

mengadopsi ISO 27001:2022. Organisasi ini dipilih berdasarkan kriteria salah satunya bersedia berpartisipasi dalam wawancara dan survei penelitian.

3. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui beberapa metode berikut seperti wawancara mendalam dilakukan dengan manajer keamanan informasi, auditor internal, dan staf kunci lainnya yang terlibat dalam penerapan ISO 27001:2022. Wawancara ini bertujuan untuk memahami pengalaman, tantangan, dan manfaat yang dirasakan dari penerapan standar ini.

Selanjutnya dilakukan survei berupa penyebaran Kuesioner kepada personel informasi keamanan dan karyawan lainnya untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang pemahaman mereka terhadap kebijakan keamanan, efektivitas pelatihan, dan kepatuhan terhadap standar.

4. Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan metode analisis tematik, data kualitatif dari wawancara dianalisis untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul terkait penerapan ISO 27001:2022, tantangan yang dihadapi, dan praktik terbaik. Sementara data kuantitatif dari survei dianalisis menggunakan deskriptif statistik untuk menggambarkan distribusi tanggapan dan mengidentifikasi pola umum dalam pemahaman dan kepatuhan terhadap standar.

5. Pelaporan dan Diskusi

Hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk laporan komprehensif yang mencakup analisis data, diskusi temuan, dan rekomendasi praktis untuk organisasi yang ingin mengimplementasikan ISO 27001:2022 dalam tata kelola keamanan informasi mereka. Laporan ini juga akan membahas pengungkapan temuan penelitian untuk praktik keamanan informasi secara umum dan kontribusinya terhadap literatur yang ada.

2.2. ISO/IEC 27001:2022

ISO/IEC 27001 adalah standar internasional yang memberikan persyaratan untuk Sistem Manajemen Keamanan Informasi (ISMS). Edisi terbaru dari standar ini adalah ISO/IEC 27001:2022, yang diterbitkan pada bulan Oktober 2022. Standar ini adalah hasil revisi terhadap ISO/IEC

27001:2013 dan dirancang untuk membantu organisasi melindungi informasi mereka melalui penerapan kontrol keamanan yang memadai dan proporsional. [7]

ISO/IEC 27001 pertama kali diterbitkan pada tahun 2005 oleh International Organization for Standardization (ISO) dan International Electrotechnical Commission (IEC). Standar ini telah mengalami beberapa kali revisi untuk menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan ancaman keamanan informasi yang semakin kompleks. Revisi pada tahun 2022 bertujuan untuk meningkatkan relevansi dan efektivitas standar dalam konteks ancaman dan praktik keamanan informasi yang terus berkembang.

Struktur dan Isi ISO/IEC 27001:2022

ISO/IEC 27001:2022 mengikuti struktur tingkat tinggi yang umum digunakan dalam standar ISO lainnya, seperti ISO 9001 dan ISO 14001. Struktur ini mencakup 10 klausa utama:

1. Lingkup: Menjelaskan cakupan dari SMKI yang diterapkan.
2. Referensi Normatif: Mengacu pada dokumen-dokumen standar lain yang menjadi acuan.
3. Istilah dan Definisi: Menjelaskan istilah-istilah yang digunakan dalam standar.
4. Konteks Organisasi: Mengidentifikasi isu-isu internal dan eksternal yang relevan dengan tujuan ISMS.
5. Kepemimpinan: Memperkuat komitmen manajemen puncak terhadap ISMS.
6. Perencanaan: Meliputi penilaian risiko keamanan dan rencana informasi penanganannya.
7. Dukungan: Menyediakan sumber daya, kompetensi, dan kesadaran yang diperlukan untuk ISMS.
8. Operasi: melibatkan proses operasional untuk mengelola risiko keamanan informasi.
9. Evaluasi Kinerja: Memantau, mengukur, dan menganalisis kinerja ISMS.
10. Perbaikan: mengambil tindakan untuk terus meningkatkan ISMS.

Manfaat Implementasi ISO/IEC 27001:2022

Implementasi ISO/IEC 27001:2022 memberikan berbagai manfaat bagi organisasi, antara lain:

1. Meningkatkan Keamanan Informasi: Melalui penerapan kontrol yang sistematis dan terstruktur.
2. Kepatuhan Regulasi: membantah bahwa organisasi mematuhi persyaratan hukum dan regulasi terkait keamanan informasi.
3. Mengurangi Risiko: Mengidentifikasi dan mengelola risiko keamanan dengan informasi yang lebih efektif.
4. Meningkatkan Kepercayaan Pelanggan: Menunjukkan komitmen terhadap informasi keamanan kepada pelanggan dan mitra bisnis.
5. Peningkatan Operasional: Membantu dalam mengelola dan mengoptimalkan proses bisnis yang terkait dengan keamanan informasi.

Studi Kasus dan Implementasi Nyata

Berbagai organisasi dari sektor publik dan swasta telah mengimplementasikan ISO/IEC 27001:2022. Studi kasus menunjukkan bahwa organisasi yang berhasil menerapkan standar ini tidak hanya meningkatkan keamanan informasi mereka tetapi juga memperoleh keuntungan kompetitif. Misalnya, sebuah perusahaan teknologi besar melaporkan penurunan kejadian keamanan setelah menerapkan standar ini dan meningkatkan kepercayaan pelanggan, yang berdampak positif pada pendapatan mereka.

Tantangan dalam Implementasi

Meskipun banyak manfaatnya, penerapan ISO/IEC 27001:2022 juga menghadapi sejumlah tantangan, termasuk:

1. Biaya dan Sumber Daya: Standar implementasi ini memerlukan investasi yang signifikan dalam waktu, biaya, dan sumber daya manusia.
2. Perubahan Budaya: Memerlukan perubahan budaya organisasi untuk meningkatkan kesadaran dan komitmen terhadap keamanan informasi.
3. Kompleksitas Teknis: Beberapa organisasi mungkin menghadapi kesulitan dalam memahami dan menerapkan kontrol teknis yang disyaratkan oleh standar tersebut.

3. HASIL PENELITIAN

Penerapan standar ISO/IEC 27001:2022 pada salah satu perusahaan ekspedisi dilakukan dengan mengikuti tahapan penelitian yang dirumuskan diawal. Untuk menyusun indikator sebagai dasar evaluasi dan kendala yang ada pada perusahaan tersebut maka penelitian ini dilakukan dengan mengukur tingkat kepatuhan terhadap ISO 27001:2022 dalam berbagai bidang tata kelola sistem informasi keamanan. Berikut merupakan daftar pernyataan yang digunakan dalam pengumpulan data melalui pengisian kuesioner.

1. Perusahaan Ekspedisi XX telah mengadopsi kebijakan keamanan informasi sesuai dengan standar ISO 27001-2022.
2. Perusahaan Ekspedisi XX memiliki tim atau individu yang bertanggung jawab atas manajemen keamanan sistem informasi secara khusus.
3. Prosedur telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko keamanan sistem informasi.
4. Perusahaan Ekspedisi XX telah mengimplementasikan mekanisme untuk menerapkan pengendalian keamanan yang relevan dengan standar ISO 27001-2022.
5. Audit keamanan sistem informasi secara rutin dilakukan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk memastikan kepatuhan terhadap ISO 27001-2022.
6. Kebijakan dan prosedur yang jelas telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk mengelola akses dan penggunaan data sensitif.
7. Perusahaan Ekspedisi XX memiliki kebijakan untuk melindungi informasi rahasia yang dimiliki oleh pihak ketiga.
8. Prosedur telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk melaporkan dan menangani insiden keamanan yang terjadi.
9. Langkah-langkah telah diambil oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk memastikan keamanan fisik terhadap akses yang tidak sah ke fasilitasnya.
10. Kebijakan telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk meningkatkan kesadaran keamanan informasi di kalangan pengguna dan memberikan pelatihan terkait.
11. Prosedur telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk mengelola patch dan

- pembaruan keamanan sistem operasi dan perangkat lunak.
12. Kebijakan dan prosedur telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk memastikan keamanan saat mengoperasikan sistem informasi secara jarak jauh.
 13. Prosedur telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk memantau dan mendeteksi ancaman keamanan seperti serangan malware atau intrusi.
 14. Kebijakan dan prosedur yang jelas telah ditetapkan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk mengelola penghentian akses dan penghapusan data.
 15. Perusahaan Ekspedisi XX mengelola perubahan dalam kebijakan dan persyaratan kepatuhan, serta menyusun rencana tindak lanjut untuk meningkatkan tingkat kepatuhan.

16. Kebijakan dan prosedur keamanan informasi secara berkala ditinjau dan diperbarui oleh Perusahaan Ekspedisi XX sesuai dengan perkembangan teknologi dan ancaman keamanan terbaru.
17. Evaluasi rutin dilakukan oleh Perusahaan Ekspedisi XX untuk memastikan kepatuhan terhadap kebijakan keamanan informasi yang telah ditetapkan.

Selanjutnya pengukuran dilakukan dengan menghitung skor untuk masing-masing Area standar, untuk mengukur Skor kepatuhan dinilai pada skala 1 sampai dengan 5, dimana 1 menunjukkan tingkat kepatuhan yang sangat rendah dan 5 menunjukkan tingkat kepatuhan yang sangat tinggi. Berikut adalah hasil skor kepatuhan untuk setiap area, seperti pada gambar 1:



Gambar 1. Hasil Skor Pengukuran Tingkat Kepatuhan

4. PEMBAHASAN

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penerapan standar ini telah berhasil meningkatkan kesadaran dan kepatuhan terhadap praktik informasi keamanan di berbagai tingkat organisasi. Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi sejumlah kendala yang menghadang selama proses implementasi. Kendala utama meliputi kurangnya pemahaman dan kompetensi teknis di kalangan staf, keterbatasan anggaran, serta resistensi terhadap perubahan budaya kerja yang diperlukan untuk mendukung standar penerapan.

Selain itu, penelitian ini menyoroti pentingnya dukungan manajemen puncak dan keterlibatan seluruh pemangku kepentingan dalam proses penerapan. Tanpa dukungan yang kuat dari manajemen dan kolaborasi antar departemen, penerapan ISO/IEC 27001:2022 sulit mencapai keberhasilan yang optimal. Oleh karena itu, rekomendasi yang diberikan meliputi peningkatan pelatihan dan kesadaran, penyediaan sumber daya yang memadai, serta pengembangan strategi komunikasi yang efektif untuk mengatasi resistensi terhadap perubahan.

Berikut adalah tabel pembahasan terhadap hasil pengukuran skor tingkat

kepatuhan yang dilakukan terhadap area cakupan standar:

Tabel 1. Hasil pengukuran pada area cakupan standar

No	Area	Skor	Pembahasan
1	Kebijakan Keamanan	2,75	Skor ini menunjukkan bahwa kebijakan keamanan belum sepenuhnya diadopsi dan diimplementasikan dengan baik. Organisasi masih dalam tahap awal kebijakan pengembangan atau belum berhasil mengkomunikasikannya secara efektif kepada semua pemangku kepentingan.
2	Manajemen Risiko	3,00	Skor manajemen risiko menunjukkan bahwa praktik manajemen risiko sudah mulai diterapkan, tetapi masih memerlukan perbaikan lebih lanjut. Organisasi perlu memperkuat proses, identifikasi, dan mitigasi risiko untuk mencapai pemenuhan yang lebih tinggi.
3	Informasi Aset	3,70	Dengan skor 3,70, pengelolaan aset informasi berada pada tingkat yang cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar telah memiliki inventaris aset informasi yang lengkap dan telah menerapkan langkah-langkah untuk melindunginya..
4	Keamanan Fisik dan Lingkungan	4,27	Keamanan fisik dan lingkungan mendapatkan skor tertinggi sebesar 4,27, yang menunjukkan bahwa sebagian besar telah berhasil mengimplementasikan kontrol fisik yang kuat untuk melindungi informasi dan sistem mereka dari ancaman fisik dan lingkungan.
5	Pengendalian Akses	3,75	Skor 3,75 untuk pengendalian akses menunjukkan bahwa organisasi telah menerapkan kontrol akses yang cukup baik. Namun, masih ada ruang untuk perbaikan dalam memastikan bahwa hanya personel yang berwenang yang memiliki akses ke informasi dan sistem kritis.
6	Keamanan Jaringan dan Komunikasi	3,85	Skor 3,85 pada keamanan jaringan dan komunikasi menunjukkan bahwa organisasi telah mengimplementasikan langkah-langkah yang efektif untuk melindungi jaringan dan komunikasi mereka.
7	Manajemen Insiden Keamanan	3,68	Dengan skor 3,68, manajemen insiden keamanan menunjukkan bahwa organisasi telah memiliki prosedur untuk menangani insiden keamanan. Namun, peningkatan lebih lanjut diperlukan dalam hal respons yang cepat dan efektif terhadap kejadian untuk meminimalkan resiko.

Secara keseluruhan, skor kepatuhan terhadap ISO 27001:2022 di berbagai area menunjukkan bahwa meskipun ada implementasi yang baik dalam beberapa aspek, seperti keamanan fisik dan lingkungan serta keamanan jaringan dan komunikasi, masih ada area yang memerlukan perbaikan signifikan. Kebijakan keamanan dan manajemen risiko, khususnya, memerlukan perhatian lebih untuk memastikan bahwa organisasi dapat mencapai tingkat kepatuhan yang optimal dan melindungi informasi mereka secara menyeluruh

Rekomendasi

Berdasarkan temuan tersebut, beberapa rekomendasi yang diberikan untuk meningkatkan kualitas tata kelola keamanan sistem informasi dengan meningkatkan

kepatuhan terhadap standar ISO/IEC 27001:2022 meliputi:

1. Penguatan Kebijakan Keamanan
Organisasi perlu mengembangkan, mengomunikasikan, dan menerapkan kebijakan keamanan yang jelas dan komprehensif.
2. Peningkatan Manajemen Risiko
Organisasi harus mengadopsi pendekatan manajemen risiko yang lebih sistematis dan terstruktur, termasuk pelatihan bagi personel untuk memahami dan menerapkan proses manajemen risiko dengan baik.
3. Peninjauan dan Penyempurnaan Kontrol Akses
Melakukan audit rutin dan peninjauan kontrol terhadap akses untuk memastikan

kesesuaiannya dengan kebutuhan keamanan saat ini.

4. Peningkatan Pelatihan dan Kesadaran Keamanan
Mengadakan program pelatihan yang berkelanjutan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman personel mengenai praktik informasi keamanan yang baik.

Dengan menerapkan rekomendasi-rekomendasi ini, diharapkan organisasi dapat meningkatkan tingkat kepatuhan mereka terhadap ISO 27001:2022 dan memperkuat tata kelola keamanan sistem informasi secara keseluruhan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi, dapat disimpulkan bahwa organisasi telah mencapai kemajuan yang signifikan dalam penerapan informasi keamanan, terutama dalam aspek-aspek seperti keamanan fisik, pengendalian akses, dan manajemen insiden keamanan. Skor tinggi yang diperoleh dalam keamanan fisik dan lingkungan, serta keamanan jaringan dan komunikasi, menunjukkan bahwa kontrol yang kuat telah diterapkan untuk melindungi infrastruktur fisik dan jaringan komunikasi organisasi. Meskipun demikian, terdapat beberapa bidang yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Kebijakan keamanan dan manajemen risiko, meskipun sudah diimplementasikan, mendapat skor yang lebih rendah dibandingkan dengan bidang lainnya. Hal ini menunjukkan perlunya perbaikan dalam kebijakan pengembangan yang lebih ketat dan komprehensif, serta penguatan strategi manajemen risiko untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi ancaman keamanan dengan lebih efektif.

6. SARAN

Secara keseluruhan penerapan kebijakan keamanan sistem informasi telah memberikan hasil yang baik namun organisasi masih memerlukan upaya perbaikan terutama pada aspek kebijakan keamanan dan manajemen risiko untuk menjaga keamanan informasi secara optimal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dan mendukung kegiatan penelitian ini, seluruh pimpinan dan staf perusahaan ekspedisi XX yang dengan terbuka mulai dari kegiatan wawancara, pengisian kuesioner serta memberikan data yang diperlukan.

REFERENSI

- [1] Yuwono ST, Pratama N, Afifah V, Minggu P, Selatan J. Re-Assessment Konsistensi Dokumen Kontrol Sertifikasi ISO 27001:2013 (ISMS) di Bagian Komunikasi Satelit Monitoring PT. Bank BRI, TBK. 2020.
- [2] Risna R, Amaliah Y, Yunita S. Implementasi Kriptografi Pada Pengamanan Data Pembayaran Piutang Pelanggan Menggunakan Vigenere Cipher. *Sebatik* 2022;26:525–34. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v26i2.2061>.
- [3] Nasiri A. Evaluasi Tingkat Kapabilitas Keamanan Sistem Informasi Menggunakan Kerangka Kerja Cobit 2019 2023;9:34–41.
- [4] Glavan AF, Gheorghica D, Croitoru V. MULTI-ACCESS EDGE COMPUTING ANALYSIS OF RISKS AND SECURITY MEASURES. vol. 68. 2023.
- [5] Syani M, Maestro Tresna R, Firdaus EA, Faisal Nugraha F, Bandung PT. PENERAPAN NETWORK ACCESS CONTROL AUTENTIKASI INTERNAL NETWORK SECURITY PROTOKOL 802.1 X. *Nuansa Informatika* 2022;16.
- [6] Budhiningtias Winanti M, Dzulhan I. AUDIT KEAMANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK DENGAN KERANGKA KERJA ISO 27001 DI PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI UNIKOM. 2020.
- [7] WATKINS SG. ISO/IEC 27001:2022. IT Governance Publishing; 2022. <https://doi.org/10.2307/j.ctv30qq13d>.

- [8] ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection-Information security management systems-Requirements. 2022.
- [9] Syarif RA, Nugroho A. ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN SISTEM MANAJEMEN KEAMANAN INFORMASI DIREKTORAT JENDERAL PERBENDAHARAAN DIUKUR DENGAN MENGGUNAKAN INDEKS KEAMANAN INFORMASI (STUDI KASUS: APLIKASI SPAN) 1) 2). 2020.
- [10] Hidayat N, Jatnika I. PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN KEAMANAN INFORMASI DATA CENTER STANDART SNI ISOIEC 27001 2013. *Jurnal Sistem Informasi Musirawas* 2022.
- [11] Kurniasih S, Masitoh S. AUDIT SISTEM INFORMASI HUMAN RESOURCE INFORMATION SYSTEM (HRIS) PADA BAGIAN HUMAN RESOURCE (HR) MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 DOMAIN DSS01. *Nuansa Informatika* 2021;15.
- [12] Parama Yoga T, Maharani V, Maulana ND. Audit Keamanan Sistem Informasi Puskesmas Dengan Standar ISO/IEC 27001:2013 Dan Framework COBIT 5. *Nuansa Informatika* 2024;18:2614–5405.
- [13] Djebbar F, Nordstrom K. A Comparative Analysis of Industrial Cybersecurity Standards. *IEEE Access* 2023;11:85315–32. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3303205>.
- [14] Algi A, S Reksoprodjo AH, Agus Gultom RG. ANALISIS STANDAR ISO/IEC 27001: 2013 SEBAGAI STRATEGI KEAMANAN INFORMASI DI PUSAT PERTAHANAN SIBER KEMENTERIAN PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA. 2020.
- [15] Kurii Y, Opirskyy I. ISO 27001: ANALYSIS OF CHANGES AND COMPLIANCE FEATURES OF THE NEW VERSION OF THE STANDARD. *Cybersecurity: Education, Science, Technique* 2023;3:46–55. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2023.19.4655>.
- [16] Barraza de la Paz JV, Rodríguez-Picón LA, Morales-Rocha V, Torres-Argüelles SV. A Systematic Review of Risk Management Methodologies for Complex Organizations in Industry 4.0 and 5.0. *Systems* 2023;11. <https://doi.org/10.3390/systems11050218>.

Perancangan dan Pembuatan Visual Novel Sejarah L.M.U. Nurtanio Berbasis Android

Sri Sutjiningtyas¹, Suharjanto Utomo², Hernawati³, Rendi Kurniawan⁴

^{1, 2, 3, 4}Fakultas Ilmu Komputer dan Informatika, Teknik Informatika, Universitas Nurtanio Bandung,
Bandung, Indonesia
Email: ¹srisutjiningtyas70@gmail.com, ²suharjanto.utomo@gmail.com, ³dienh04@yahoo.com,
⁴rendi2701@gmail.com.

Abstrak

Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio Pringgoadisuryo adalah pahlawan sejarah penerbangan Indonesia yang belum banyak dikenal oleh generasi muda. Untuk memperkenalkannya, sebuah aplikasi yang menarik dan interaktif diperlukan. Visual Novel dapat menjadi media alternatif yang cocok dalam memperkenalkan atau melestarikan tokoh sejarah penerbangan Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio. Visual Novel sejarah L.M.U Nurtanio dibuat dengan menggunakan software Ren'Py, yang merupakan sebuah software untuk membuat visual novel dengan menggunakan bahasa pemrograman Python yang disederhanakan. Metode pengembangan aplikasi ini menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution. Aplikasi ini dapat diakses melalui perangkat berbasis Android. Penelitian perancangan dan pembuatan Visual Novel sejarah L.M.U Nurtanio berbasis Android ini menghasilkan media informasi yang lebih menarik dan interaktif, serta dapat diakses oleh pengguna perangkat Android.

Kata Kunci: L.M.U Nurtanio, Visual Novel, Ren'Py, MDLC, Python, Android

Abstract

Air Vice Marshal (Anm.) Nurtanio Pringgoadisuryo is an Indonesian aviation hero who remains largely unknown to the younger generation. To raise awareness about him, an engaging and interactive application is required. A Visual Novel can serve as an ideal medium to introduce or preserve the legacy of Air Vice Marshal (Anm.) Nurtanio. The historical Visual Novel about L.M.U Nurtanio was developed using Ren'Py software, a tool for creating visual novels with a simplified version of the Python programming language. The application development followed the Multimedia Development Life Cycle (MDLC), which includes the stages of Concept, Design, Material Collection, Assembly, Testing, and Distribution. This application is accessible on Android-based devices. The design and development of this Android-based historical Visual Novel about L.M.U Nurtanio provide a more engaging and interactive learning medium for Android users.

Keywords: L.M.U Nurtanio, Visual Novel, Ren'Py, MDLC, Python, Android

Diajukan: 2 Juli 2024

Disetujui: 11 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio Pringgoadisuryo merupakan salah satu pahlawan dan tokoh dalam sejarah penerbangan di Indonesia. Kontribusinya dalam memajukan industri penerbangan Indonesia membuatnya diabadikan sebagai nama Industri Pesawat Terbang Nurtanio (sekarang PT Dirgantara

Indonesia), Jalan L.M.U Nurtanio. Lalu, pada tahun 1999 Yayasan Adi Upaya yang berada di bawah Keluarga Besar Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara (TNI-AU), melakukan penggabungan 2 (dua) Perguruan Tinggi Swasta yang berada dibawah kepengurusannya yakni Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi (STIA) "Angkasa"/Akademi Administrasi Negara (AAN) "Angkasa" di Lanud Sulaiman, dengan Akademi Aeronautika Dirgantara Bandung (AADB) di Lanud Husein

Sastranegara Bandung menjadi Universitas Nurtanio Bandung.

Namun, wawasan mengenai tokoh sejarah penerbangan Indonesia yakni Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio masih belum banyak diketahui oleh masyarakat umum khususnya pada kalangan generasi muda. Hal ini disebabkan kurangnya media yang mengenalkan tentang tokoh penerbangan di Indonesia. Oleh karena itu, dibutuhkan media informasi yang menarik dan interaktif untuk memperkenalkannya.

Salah satu jenis media yang bisa dijadikan pilihan adalah *Visual Novel*. *Visual Novel* merupakan sebuah bentuk fiksi interaktif digital yang menceritakan sebuah cerita dengan grafik atau karakter yang diilustrasikan, yang biasanya menggunakan *style* penggambaran bertemakan *anime*.

Pembuatan *visual novel* ini menggunakan perangkat lunak Ren'Py dengan bahasa pemrograman Python yang telah disederhanakan. Dan, menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) , yaitu terdiri dari *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*.^[1] Serta dengan menggunakan media berbasis *android*, maka *Visual Novel* sejarah L.M.U Nurtanio ini dapat memudahkan pengguna dalam mengaksesnya. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis membuat penelitian yang berjudul "Perancangan dan Pembuatan *Visual Novel* Sejarah L.M.U. Nurtanio Berbasis *Android*".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang didapatkan yaitu:

- Bagaimana menciptakan aplikasi tokoh Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio yang dapat menarik, interaktif, dan memberikan *user experience* yang baik.
- Bagaimana menciptakan aplikasi berupa *Visual Novel* menggunakan Ren'Py yang menceritakan tokoh sejarah Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari tujuan semula, batasan dari perumusan masalah penelitian ini adalah:

- Aplikasi ini hanya mempunyai satu alur cerita, menyesuaikan dengan informasi berdasarkan fakta sejarah pada buku biografi tokoh Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio
- Cerita pada aplikasi ini dimulai ketika Nurtanio bergabung dengan Jawatan

Penerbangan, dan diakhiri pada penerbangan perdana Pesawat NU-200 'Sikumbang'

- Aplikasi *Visual Novel* sejarah L.M.U Nurtanio akan disimpan pada penyimpanan *cloud storage* Google Drive.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah:

- Mengembangkan aplikasi tentang tokoh Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio menggunakan Ren'Py agar lebih menarik, interaktif, serta memberikan *user experience* yang baik.
- Menghasilkan aplikasi yakni *visual novel* menggunakan Ren'Py yang menceritakan tokoh sejarah Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio, serta dapat diakses atau digunakan oleh pengguna perangkat *android*.

2. METODE PENELITIAN

Beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai bahan referensi dalam penelitian ini adalah:

- Hasil penelitian Ilham Rizki Fauzi Eka Putra, Patmi Kasih, Umi Mahdiyah (2021) Penelitian Ilham Rizki Fauzi Eka Putra, Patmi Kasih, Umi Mahdiyah (2021) yang berjudul "Aplikasi Game *Visual Novel* Sebagai Media Pembelajaran dalam Pengenalan Teknologi Komputer Menggunakan Aplikasi Ren'py". Pada penelitian ini penulis membuat sebuah video game interaktif tentang teknologi komputer dalam bentuk *Visual novel*, yang akan membantu siswa dalam menambah pengetahuan dan wawasan tentang teknologi komputer.^[2]
- Hasil penelitian Hendi Setiawan, M Dwi Kurnia Lubis (2022) Penelitian Hendi Setiawan, M Dwi Kurnia Lubis (2022) yang berjudul "Aplikasi *Visual Novel* Biografi Joko Widodo". Pada penelitian ini penulis membuat aplikasi game *Visual Novel* dengan tema Biografi tokoh yakni Joko Widodo, dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) serta menggunakan software Ren'py dalam upaya untuk meningkatkan minat membaca seseorang, atau secara umum minat membaca masyarakat Indonesia yang rendah, dalam bentuk media aplikasi yang menarik.^[3]
- Hasil penelitian Khevin Asyahda, Ari Purno Wahyu Wibowo (2023) Penelitian Khevin Asyahda, Ari Purno Wahyu Wibowo (2023) yang berjudul "Perancangan Game *Android*

Novel Visul “Malin Kundang” Menggunakan Renpy Visual Novel Engine”. Pada penelitian ini penulis merancang aplikasi game Visual Novel dengan tema cerita rakyat dari Sumatera Barat, dengan menggunakan metode *Extreme Programming (EX)*, yang akan dapat menjadi media baru untuk melestarikan cerita rakyat.^[4]

2.1 Metode Pengumpulan Data

- a. Observasi, yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung suatu objek atau fenomena yang diteliti. Dalam penelitian ini, observasi dapat berupa pencatatan apa yang terjadi, dan mengamati reaksi pengguna terhadap aplikasi, serta mengidentifikasi perbaikan yang dapat dilakukan.
- b. Kuesioner, yaitu metode pengumpulan data dengan pendekatan yang digunakan dalam mengumpulkan informasi dari responden melalui pertanyaan tertulis yang disusun sebelumnya dalam kuesioner. Responden diminta untuk menjawab pertanyaan tersebut dengan cara mengisi formulir atau kuesioner yang telah disediakan.
- c. Studi Pustaka, yaitu teknik pengumpulan data dengan mencatat dan membaca buku-buku atau berbagai literatur yang berkaitan dengan pokok permasalahan. Sebagian besar mengambil dari situs-situs internet dan sisanya dari berbagai buku cetak seperti buku biografi L.M.U (Anm.) Nurtanio, atau *e-book* dan modul lainnya.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam mengembangkan penelitian ini penulis menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* versi Luther Sutopo.^[1] Metode ini memiliki enam tahapan yaitu:

- a. *Concept (Konsep)*
Langkah awal dalam pengembangan aplikasi adalah menciptakan konsep dasar, menentukan tujuan, mengidentifikasi manfaat yang diharapkan, dan menetapkan target pengguna aplikasi.
- b. *Design (Perancangan)*
Merupakan tahap pembuatan rancangan dari konsep yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini, terdapat beberapa proses yang dilakukan yakni pembuatan *storyboard* untuk panel cerita, *usecase diagram* untuk fitur aplikasi dengan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*, rancangan karakter yang digunakan pada aplikasi, dan rancangan *user interface* aplikasi *visual novel* menggunakan Adobe Photoshop serta Clip Paint Studio.
- c. *Material Collecting (Pengumpulan Bahan)*

Tahap pengumpulan semua kebutuhan yang diperlukan untuk menyajikan proyek cerita Visual Novel sejarah L.M.U Nurtanio. Kebutuhan tersebut meliputi hardware dan software, gambar, audio, serta daftar bahan pendukung lainnya. Bahan-bahan ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti mengunduh secara gratis dari internet atau membuatnya sendiri dengan menggunakan Adobe Photoshop dan Clip Paint Studio.

- d. *Assembly (Pembuatan)*
Penggabungan dari tahapan konsep, desain, dan pengumpulan materi untuk dibuat menjadi satu aplikasi. Terdiri dari tiga tahap proses yang diawali dengan pembuatan ilustrasi karakter dan objek permainan. Proses kedua pembuatan video animasi dengan menggunakan Adobe Premiere Pro. Tahap ketiga pembuatan aplikasi Visual Novel sejarah L.M.U Nurtanio dengan software Ren'Py.
- e. *Testing (Pengujian)*
Pada, tahap pengujian dilakukan pengujian *black box* dari Game Visual Novel L.M.U Nurtanio. Pengujian menggunakan perangkat Android yang telah diinstal aplikasi Visual Novel sejarah L.M.U Nurtanio.
- f. *Distribution*
Pada tahap terakhir ini, proyek akan diunggah ke dalam media penyimpanan secara offline maupun online, dan penyebarannya melalui link yang disebar pada media sosial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan dan pembuatan Visual Novel Sejarah L.M.U. Nurtanio berbasis android ini, penulis menggunakan metodologi penelitian *MDLC* versi Luther Sutopo yang terdiri dari 6 (enam) tahapan yang berurutan, mulai dari konsep sampai dengan distribusi. Berikut penulis akan menguraikan masing-masing tahapannya tersebut.

3.1 *Concept (Konsep)*

Konsep dasar dari Visual Novel Sejarah L.M.U. Nurtanio adalah menampilkan bentuk cerita tentang tokoh sejarah penerbangan Indonesia yaitu Nurtanio. Nurtanio Pringgoadisuryo lahir di Kandangan, Kalimantan Selatan, pada 3 Desember 1923. Dia adalah pionir industri penerbangan Indonesia bersama Wiweko Soepono. Pada 1947, mereka mengembangkan pesawat layang Zogling Zogling, dan pada 1950, Nurtanio merancang pesawat all-metal pertama Indonesia, Sikumbang. Nurtanio gugur pada 21

Maret 1966 dalam kecelakaan pesawat Aero 45 yang dimodifikasi, akibat kerusakan mesin saat uji coba.^[5] Cerita ini didukung dengan *style* atau tema penggambaran *anime* untuk setiap karakter, dan penggunaan audio atau musik yang mendukung suasana cerita.

Tujuan yang diharapkan adalah menciptakan sebuah media yang menarik, interaktif, dan mudah diakses oleh pengguna dan dapat menambah pengetahuan mengenai tokoh sejarah penerbangan Indonesia yakni Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio.

Adapun manfaat yang dapat diambil oleh para pengguna adalah dapat memberikan pengalaman terbaru dalam menambah wawasan tokoh sejarah penerbangan Indonesia.

Target pengguna dari aplikasi yang dibuat ini ditujukan kepada masyarakat umum khususnya generasi muda yang masih kurang pengetahuan mengenai tokoh sejarah penerbangan Indonesia Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio.

3.2 Design (Perancangan)

Di dalam perancangan dibutuhkan analisis kebutuhan sistem, dan ini memegang peranan penting dalam mendukung kinerja aplikasi agar dapat memenuhi kebutuhan yang ada. Kebutuhan sistem akan memberikan dukungan dalam mencapai tujuan dari aplikasi yang sedang dikembangkan.

Untuk kebutuhan fungsional sistemnya dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kebutuhan Fungsional Sistem

No.	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1	2	3
[REQ-1]	Menu <i>Start</i>	Memungkinkan pengguna untuk memulai permainan dari awal
[REQ-2]	Menu <i>Save</i> dan <i>Load</i>	Aplikasi dapat menyimpan progres pengguna, termasuk pilihan dialog, untuk dilanjutkan di sesi berikutnya, dan memuat progress pengguna.
[REQ-2.1]		Mengizinkan pengguna untuk menyimpan permainan saat ini untuk melanjutkannya nanti.

[REQ-2.2]		Mengizinkan pengguna untuk memuat permainan yang telah disimpan sebelumnya.
[REQ-3]	Menu <i>Preference</i>	Memberikan pengguna opsi untuk mengatur preferensi seperti suara, fitur otomatis teks, kecepatan teks, tampilan layar, atau fitur lewat
[REQ-4]	Menu <i>Mainmenu</i>	Menyediakan menu utama aplikasi dengan navigasi ke fitur-fitur yang tersedia
[REQ-5]	Menu <i>History</i>	Memberikan pengguna akses ke log dialog yang telah dilewati
[REQ-6]	Menu <i>About</i>	Menampilkan informasi tentang aplikasi visual novel, seperti pengembang atau detail versi aplikasi
[REQ-7]	Menu <i>Return</i>	Memungkinkan pengguna untuk kembali ke titik sebelumnya dalam cerita atau dialog
[REQ-8]	Fitur <i>Back</i>	Mengizinkan pengguna untuk kembali ke percakapan sebelumnya
[REQ-9]	Fitur <i>Auto</i>	Menyediakan fitur untuk memainkan otomatis cerita dengan kecepatan yang ditentukan pengguna
[REQ-10]	Fitur <i>Skip</i>	Mengizinkan pengguna untuk melewati jalannya cerita
[REQ-11]	Opsi Pilihan dan <i>Event</i>	Pengguna dapat memilih opsi pilihan event dalam permainan seperti opsi pilihan percakapan dan

		opsi pilihan jawaban <i>quiz</i>
[REQ-12]	Grafik dan Gambar	Menampilkan grafik dan gambar yang sesuai dengan cerita
[REQ-13]	Musik dan Suara	Memutar musik dan efek suara yang sesuai dengan suasana
[REQ-14]	Fitur <i>Quit</i>	Pengguna dapat keluar dari aplikasi permainan.

Terdapat pula kebutuhan non fungsional untuk penggunaan aplikasi yang dibuat ini, yaitu terdiri dari kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

- Perangkat keras yang digunakan minimal adalah *smartphone* dengan spesifikasi processor *snapdragon 410* atau setingkat, RAM 1 GB, dan ROM 8 GB. Adapun spesifikasi yang direkomendasikan adalah processor *hisilicon kirin 710* atau setingkat, RAM 4 GB, dan ROM 128 GB
- Perangkat lunak *Android* yang digunakan adalah versi 5.0.

Proses-proses yang dilakukan dalam tahap perancangan, yaitu:

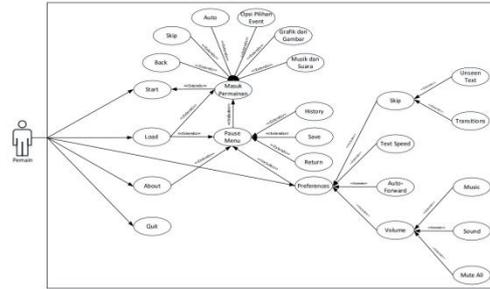
- Pembuatan *storyboard* untuk panel ceritanya, meliputi:
 - storyboard* panel cerita pengumuman radio, sebagai informasi awal pengumuman adanya *Tentara Keamanan Rakyat (TKR) Jawatan Penerbangan*,
 - storyboard* panel cerita izin orangtua,
 - storyboard* panel cerita markas *TKR Jawatan Penerbangan*,
 - storyboard* panel cerita kebersamaan dengan *Soerjadi Soerjadarma*,
 - storyboard* panel cerita penerbangan *NWG-1*,
 - storyboard* panel cerita penerbangan *Sikumbang*.

b. *Usecase Diagram*

Bahasa *visual* yang digunakan penulis untuk memodelkan, merancang, dan mendokumentasikan ke dalam suatu sistem perangkat lunak adalah *UML (Unified Modelling Language)*. *UML* ini menyediakan notasi dan metodologi yang standar untuk menggambarkan berbagai aspek dari sistem, termasuk struktur, fungsi, interaksi, dan dinamika komponennya.^[6] Salah satu jenis diagram *UML* yang digunakan penulis adalah *Usecase Diagram*.

Usecase diagram pada gambar 3.1 menggambarkan interaksi antara aktor

(pengguna atau sistem eksternal) dengan sistem yang dikembangkan.



Gambar 3.1 Usecase Diagram Pengguna dan Aplikasi

Untuk *usecase* pada gambar 3.1 dapat dijelaskan dalam tabel 3.2.

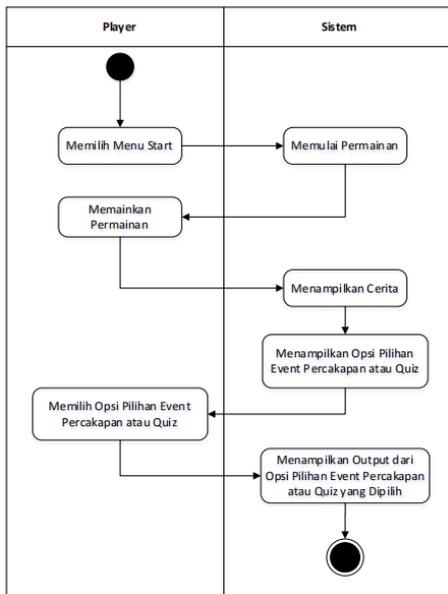
3.2 Tabel Penjelasan *Usecase*

No.	<i>Usecase</i>	Deskripsi
1	2	3
1.	<i>Start</i>	Ini adalah tahap awal permainan yang terjadi saat pemain memulai permainan. Ini akan membawa pemain ke "Masuk Permainan".
2.	Masuk Permainan	Ini adalah langkah di mana pemain memasuki permainan utama setelah memulai. Di sini, ada beberapa fitur yang dapat diakses oleh pemain, seperti <i>Back</i> , <i>Skip</i> , dan <i>Auto</i> . Pemain juga dapat mengakses <i>Pause Menu</i> dari sini.
3.	Fitur <i>Back</i>	Fitur ini memungkinkan pemain untuk kembali ke percakapan atau <i>scene</i> sebelumnya.
4.	Fitur <i>Skip</i>	Fitur ini memungkinkan pemain untuk melompati atau melewati bagian-bagian teks atau cerita tertentu dalam permainan.

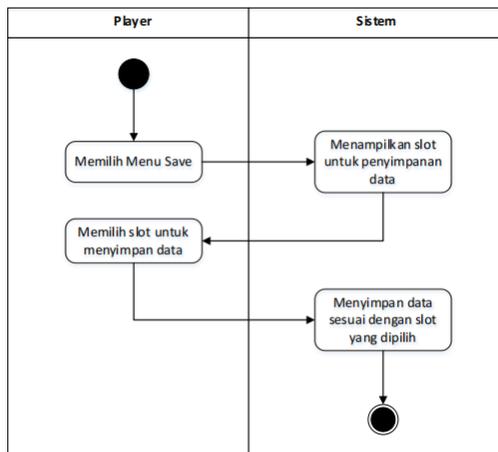
5.	Fitur <i>Auto</i>	Fitur ini memungkinkan permainan untuk berlanjut secara otomatis tanpa interaksi dari pemain. Pemain hanya perlu menikmati cerita yang berjalan.
6.	<i>Pause Menu</i>	Ini adalah menu yang dapat diakses oleh pemain saat mereka ingin mengatur beberapa hal saat bermain. Ini terdiri dari beberapa opsi seperti <i>History</i> , <i>Save</i> , <i>Load</i> , <i>About</i> , <i>Preferences</i> , dan <i>Return</i> .
7.	<i>History</i>	Pemain dapat melihat sejarah teks atau dialog yang telah lewat dalam permainan.
8.	<i>Save</i>	Pemain dapat menyimpan kemajuan permainan mereka untuk melanjutkan nanti.
9.	<i>Load</i>	Pemain dapat memuat kembali permainan yang sebelumnya telah disimpan.
10.	<i>Return</i>	Ini memungkinkan pemain untuk kembali ke permainan setelah menggunakan <i>Menu Pause</i> .
11.	<i>Preferences</i>	Menu ini memungkinkan pemain untuk mengatur preferensi permainan, termasuk pengaturan teks, suara, dan lainnya.
12.	<i>Feature: Skip Mode dan Skip Transitions</i>	Ini memungkinkan pemain untuk mengatur penggunaan mode

		skip dan transisi yang akan diatur saat penggunaan fitur <i>Skip</i> .
13.	<i>Text Speed</i>	Pemain dapat mengatur seberapa cepat teks atau dialog akan muncul di layar.
14.	<i>Auto-Forward Time</i>	Pemain dapat mengatur berapa lama teks atau cerita akan berlanjut secara otomatis saat menggunakan fitur <i>Auto</i> .
15.	<i>Volume: Musik dan Audio Suara, serta Mute All</i>	Pemain dapat mengatur volume musik dan suara, serta mematikan semua suara dalam permainan.
16.	<i>Quit</i>	Pemain dapat keluar dari aplikasi permainan.
17.	Grafik dan Gambar	Sistem menampilkan grafik dan gambar.
18.	Musik dan Suara	Sistem memutar musik atau efek suara.
19.	Opsi Pilihan <i>Event</i>	Pemain memungkinkan memilih opsi dari event yang akan muncul seperti, opsi pilihan percakapan atau <i>quiz</i> .

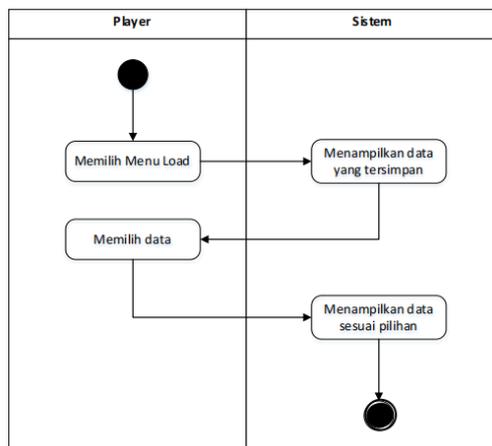
Selanjutnya untuk memperlihatkan aktivitas-aktivitas yang terjadi dalam proses atau sistemnya, penulis menggunakan model *activity diagram* dari *UML* yaitu merupakan representasi grafis dengan menggunakan simbol-simbol untuk menggambarkan serangkaian aktivitas tersebut. Gambar 3.2 sampai dengan 3.13 menunjukkan *activity diagram* dari aplikasi Visual Novel Sejarah L.M.U Nurtanio.



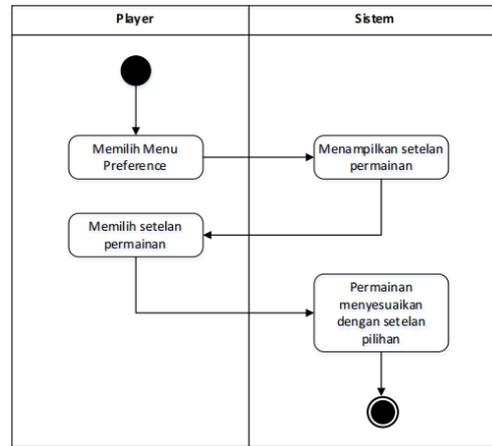
Gambar 3.2 Activity Diagram Menu Start



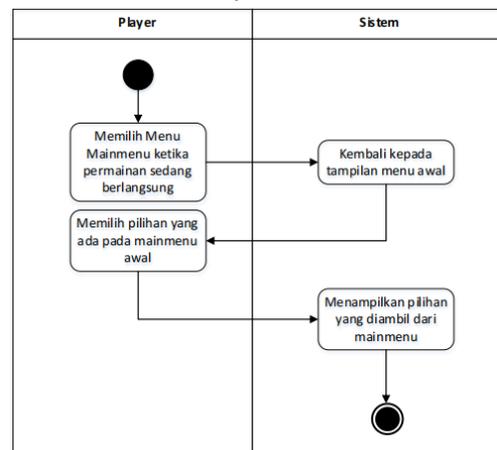
Gambar 3.3 Activity Diagram Menu Save



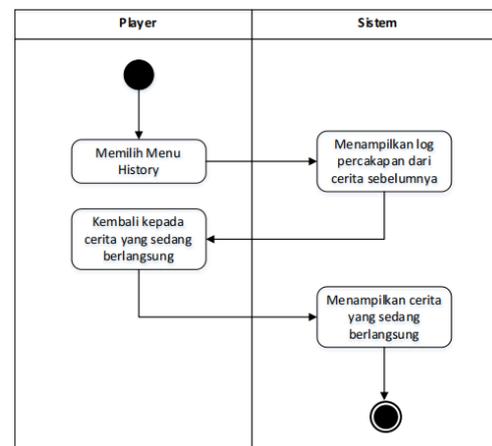
Gambar 3.4 Activity Diagram Menu Load



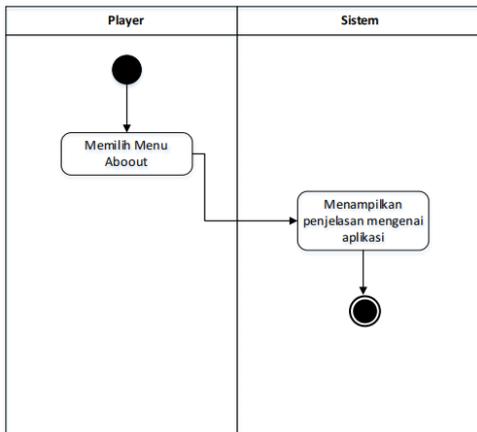
Gambar 3.5 Activity Diagram Menu Preference



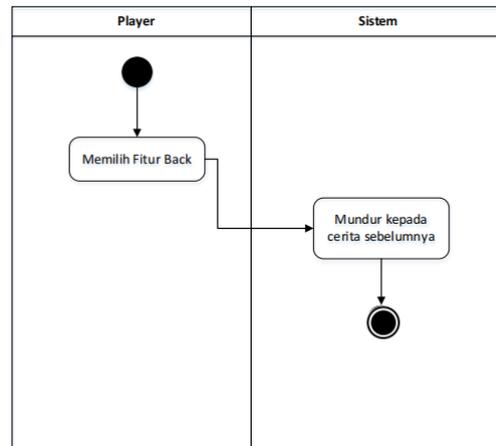
Gambar 3.6 Activity Diagram Mainmenu



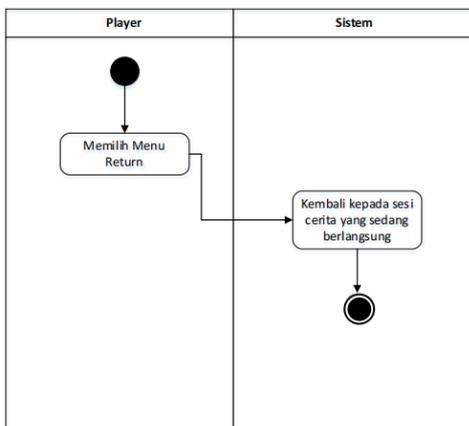
Gambar 3.7 Activity Diagram Menu History



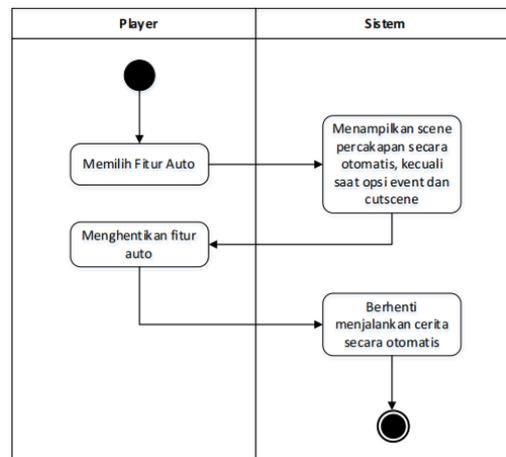
Gambar 3.8 Activity Diagram Menu About



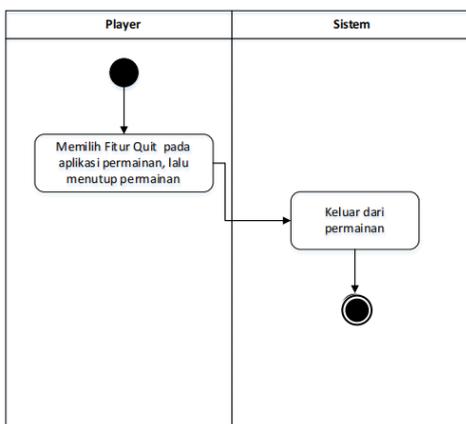
Gambar 3.11 Activity Diagram Fitur Back



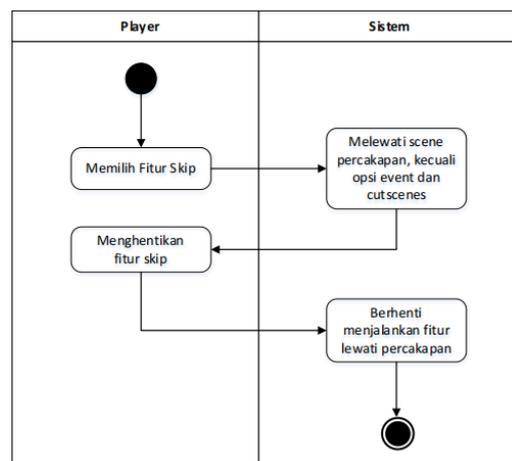
Gambar 3.9 Activity Diagram Menu Return



Gambar 3.12 Activity Diagram Fitur Auto



Gambar 3.10 Activity Diagram Fitur Close



Gambar 3.13 Activity Diagram Fitur Skip

- c. Rancangan Objek dan Karakternya
Menurut Camingue J. et al (2021), *Visual Novel* adalah salah satu genre permainan *video game* yang berfokus pada cerita naratif dan interaktif, yang sering kali menggunakan

gambar dan karakter *anime-style* sebagai representasi visualnya. Dalam *Visual Novel*, pemain dapat memilih jalan cerita dan membuat keputusan yang akan mempengaruhi alur cerita dan akhir yang akan dihadapi. *Visual Novel* biasanya dilengkapi dengan suara dan musik yang menarik sehingga mampu menghadirkan pengalaman bermain yang menyenangkan dan mendalam bagi pemain.^[7]

Rancangan objek dan karakter aplikasi *Visual Novel* yang dibuat peneliti bersumber dari dokumentasi foto sejarah pada internet dan buku, kemudian dibuatkan dalam bentuk ilustrasi. Ilustrasi yang peneliti buat adalah ilustrasi karakter Nurtanio, karakter Orangtua Nurtanio, karakter Soerjadi Soerjadarma, karakter Halim Perdana Kusuma, karakter Prof.Dr.Ir.Roossen, karakter Wiweko Soepono, karakter R.J Salatun, karakter Ashadi Tjahjadi, karakter Nani Partini, pesawat NWG-1, pesawat NU- 200 Sikumbang, cockpit Pesawat NU-200 Sikumbang, serta tanda pangkat dan satyalancana.

d. Rancangan *User Interface*

Antarmuka pengguna (*User Interface*) adalah elemen visual yang langsung berinteraksi dengan pengguna. Tujuan antarmuka pengguna adalah menjembatani komunikasi antara pengguna dan sistem operasi, sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi atau perangkat tersebut.

3.3 Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Pada tahap ini, dilakukan proses pengumpulan semua kebutuhan yang diperlukan untuk menyajikan proyek cerita *Visual Novel* L.M.U Nurtanio. Kebutuhan tersebut meliputi *hardware* dan *software*, gambar, audio, serta daftar bahan pendukung lainnya.

Perangkat keras yang digunakan yakni seperangkat laptop dengan spesifikasi sebagai berikut Sistem Operasi Windows 10 Home 64-bit, CPU Processor AMD Ryzen 3 3200U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.60 GHz, RAM 8 GB, HDD 1 TB, SSD 128 GB, VGA AMD Radeon(TM) Vega 3 Graphics, serta *smartphone* berbasis android. Android ini menggunakan kernel Linux sebagai dasar, yang memberikan keamanan, manajemen memori, dan kontrol proses. Kernel ini juga memfasilitasi koneksi dengan perangkat keras seperti kamera, layar sentuh, dan jaringan. Android memiliki arsitektur terbuka, yang memungkinkan pengembang untuk mengakses sumber daya dan

fungsi perangkat, dan memberikan fleksibilitas dalam mengembangkan aplikasi.^[10]

Untuk perangkat lunak yang dibutuhkan yakni Sistem Operasi Windows 10, Ren'Py, Clip Studio Paint, Adobe Photoshop, dan Adobe Premiere.III-46.

Ren'Py adalah sebuah perangkat lunak sumber terbuka yang dirancang untuk membuat *Game Visual Novel*. Ren'Py menyediakan berbagai opsi dan penyesuaian yang memungkinkan pengguna, serta mengoptimalkan *Visual Novel*. Pengguna dapat menyesuaikan tampilan karakter dan latar belakang, menambahkan efek visual dan suara, serta mengatur mekanisme pilihan cerita yang dinamis. Ren'Py mendukung sejumlah platform, termasuk Windows, Mac OS, dan Linux, serta Android dan iOS untuk perangkat *mobile*. Juga dapat menggunakan bahasa pemrograman Python dalam pembuatan aplikasinya.^[8]

Menurut Alex Martelli et al (2023) dalam bukunya yang berjudul "Python in a Nutshell", Python adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang saat ini sedang populer. Salah satu keunggulan utama Python adalah kemudahan dalam pembelajaran dan penggunaannya.

Python memiliki pustaka dan modul yang sangat banyak dan dapat diintegrasikan dengan bahasa pemrograman lainnya, sehingga menjadi pilihan utama bagi pengembangan perangkat lunak, analisis data, dan pemrosesan bahasa alami.^[9]

Dalam buku yang berjudul "Adobe Photoshop Elements" yang ditulis oleh Carlson J. (2022), Adobe Photoshop merupakan perangkat lunak pengeditan gambar dan manipulasi foto yang sangat populer dan digunakan secara luas oleh profesional kreatif di seluruh dunia. Dengan Photoshop, pengguna dapat mengubah dan memperbaiki foto, membuat ilustrasi digital, menggabungkan elemen grafis, dan menghasilkan karya seni visual yang menakjubkan.^[11]

Dalam buku "Adobe Premiere Pro Studio Techniques" yang ditulis oleh Greenberd J. et al (2013). Adobe Premiere adalah perangkat lunak pengeditan video yang digunakan secara luas oleh para profesional di industri film, televisi, dan produksi konten digital. Premiere memberikan pengguna kemampuan untuk mengedit, mengatur, dan menggabungkan video dengan cara yang kreatif dan efisien.^[12]

Peneliti juga membutuhkan beberapa material tambahan seperti gambar yang akan dijadikan sebagai bahan pendukung pembuatan aplikasi. Beberapa gambar tersebut diantaranya yakni kumpulan foto yang dijadikan sebagai

backgroundnya, dan foto dari tokoh dan objek pesawat yang dijadikan sebagai ilustrasinya.

3.4 Assembly (Pembuatan)

Tahap *Assembly* adalah langkah dalam pengembangan aplikasi yaitu pembuatan aplikasi sebenarnya dilakukan.

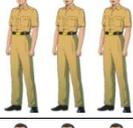
Pembuatan aplikasi dibagi menjadi tiga tahap yakni:

1. Tahap pertama melibatkan pembuatan karakter dan objek dalam permainan, yang dikerjakan menggunakan perangkat lunak Adobe Photoshop.

Pada tahap ini, langkah awal yang diambil oleh peneliti adalah membuat karakter dan objek permainan berdasarkan rancangan karakter dan objek permainan yang telah dibuat sebelumnya.

Dalam Tabel 3.3 adalah ilustrasi hasil dari pembuatan karakter dan objek untuk Visual Novel L.M.U Nurtanio.

Tabel 3.3 Ilustrasi Karakter dan Objek

No.	Karakter atau Objek	Hasil Pembuatan Ilustrasi
1	2	3
1.	Nurtanio	
2.	Orangtua Nurtanio	
3.	Soerjadi Soerjadarma	
4.	Halim Perdana Kusuma	
5.	Prof. Ir. Roosseno	
6.	Wiweko Soepono	

7.	R. J. Salatun	
8.	Ashadi Tjahjadi	
9.	Nani Partini	
10.	Kolonel Udara Soepadio	
11.	Pesawat NWG-1	
12.	Pesawat NU-200 "Sikumbang"	
13.	Cockpit Pesawat NU-200 "Sikumbang"	
14.	Tanda Pangkat dan Satyalencana	

2. Tahap kedua melibatkan pembuatan animasi video, yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Adobe Premiere Pro.

Saat perangkat lunak Adobe Premiere Pro dibuka, akan muncul tampilan untuk memulai proyek baru dan pilihan berbagai macam *preset* untuk pembuatan proyek, lalu pilihlah *preset* yang diinginkan. Kemudian, setelah memilih *preset* yang diinginkan, akan muncul *Workspace Editing* untuk pengerjaan pembuatan animasi video, dan dari sana, pengerjaan animasi video pun dimulai, dengan terlebih dahulu meng*import* seluruh materi yang akan digunakan seperti gambar dan audio musik/suara.

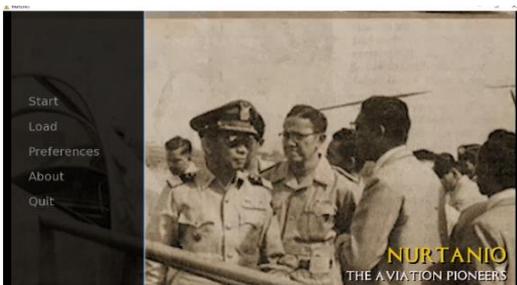
Tahapan selanjutnya, memasukkan setiap unsur gambar serta audio dan menyesuaikan peletakkannya sehingga menjadi satu kesatuan animasi.

Berikutnya, menambahkan efek atau transisi pada beberapa bagian unsur gambar atau audio. Salah satu unsur efek gambar yang digunakan yakni “*film grain texture*” yang membuat efek *vintage* atau jadul pada gambar tersebut. Lalu, salah satu efek transisi, yang digunakan yakni “*film dissolve*” yang memungkinkan perpindahan antar satu unsur menjadi lebih mulus. Dan, audio efek memungkinkan untuk suara yang dihasilkan dapat sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan, salah satu penggunaan efek audio pada video animasi ini ialah “*highpass*” yang membuat suara dihasilkan menjadi suara penyiar radio. Bila seluruh tahapan telah selesai, maka tahapan selanjutnya ialah untuk menyatukan seluruh komponen yang telah diedit menjadi satu video utuh dengan cara *Export*.

3. Tahap ketiga melibatkan pembuatan cerita Visual Novel L.M.U Nurtanio dengan menggabungkan semua aset yang telah dibuat sebelumnya, yang dikerjakan menggunakan perangkat lunak Ren'Py.

Pada tahap ini peneliti sudah mempunyai seluruh assets berupa ilustrasi karakter dan objek, audio suara dan musik, serta background permainan yang akan digabungkan menjadi satu Visual Novel Sejarah L.M.U Nurtanio.

Implementasi tampilan menu utama, cerita dengan karakter dan teks percakapan, dan menu opsi percakapan, dapat dilihat pada gambar 3.14, 3.15, dan 3.16.



Gambar 3.14 Implementasi Tampilan Menu Utama



Gambar 3.15 Implementasi Cerita dengan Karakter dan Teks Percakapan



Gambar 3.16 Implementasi Menu Opsi Percakapan

3.5 Testing (Pengujian)

Pengujian bertujuan untuk mengevaluasi fungsi-fungsi yang ada dalam aplikasi yang telah dibangun, dengan fokus pada apakah fungsi-fungsi tersebut beroperasi seperti yang diharapkan atau tidak. Pada tahap pengujian ini dilakukan berdasarkan kebutuhan fungsional yang ada dalam tahap perancangan (*design*) yaitu di dalam tabel 3.1 yaitu tabel Kebutuhan Fungsional Sistem.

Dan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi Visual Novel L.M.U Nurtanio Berbasis Android, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini berhasil memenuhi kebutuhan fungsional yang ditetapkan dalam tabel 3.1. Diawali menu start untuk pengguna memulai permainan awal, menyimpan dan memuat progress, mengatur preferensi, mengakses menu utama, melihat log dialog, membaca informasi tentang aplikasi, kembali ke titik sebelumnya dalam cerita, dan menggunakan berbagai fitur seperti "Back," "Auto," dan "Skip."

Selain itu, aplikasi ini juga berhasil dalam memfasilitasi untuk memilih opsi pilihan event percakapan atau *quiz* dengan sesuai, menampilkan grafik dan gambar yang cocok dengan cerita, serta memainkan musik dan efek suara yang sesuai dengan suasana cerita. Dan, juga dapat dengan mudah keluar dari aplikasi melalui fitur *Quit*.

3.6 Distribution (Distribusi)

Distribusi adalah fase setelah aplikasi melewati uji coba dengan sukses dan dianggap siap untuk digunakan oleh pengguna akan diperkenalkan. Proses ini mencakup penyimpanan aplikasi di media penyimpanan khusus, dan kemudian membagikan tautan sementara melalui platform media sosial. Selain itu, proyek aplikasi ini juga akan diarsipkan di layanan *cloud* seperti *Google*

Drive. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengurangi potensi kehilangan yang mungkin terjadi dalam penyimpanan data pada komputer peneliti.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pembuatan Visual Novel Sejarah Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio menggunakan Ren'Py menjadi lebih menarik, interaktif, serta memberikan *user experience* yang baik dan dapat membantu menambah pengetahuan mengenai tokoh Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio.
- b. Visual Novel Sejarah Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio dapat menampilkan cerita tokoh Laksamana Muda Udara (Anm.) Nurtanio dan dapat diakses serta digunakan oleh pengguna perangkat Android.

5. SARAN

Adapun saran yang penulis dapatkan dari pengembangan aplikasi ini antara lain:

- a. Dapat lebih dikembangkan cerita dan narasi dengan permainan.
- b. Interaktivitas pemain (*user*) dapat lebih ditingkatkan, dengan menambah fitur-fitur yang memungkinkan *user* untuk terlibat lebih dalam.
- c. Dapat meningkatkan grafis dan visual sehingga lebih menarik minat banyak orang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nugroho dan D. Krisbiantoro, *RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGENALAN HURUF ALFABET MENGGUNAKAN METODE MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC): STUDI KASUS: TK TUNAS RIMBA BALAPULANG*, Journal of Information System Management (JOISM), vol. 4, no. 1, hlm. 22–26, Jul 2022, doi: 10.24076/joism.2022v4i1.720.
- [2] I. R. F. Eka Putra, P. Kasih, dan U. Mahdiyah, *Aplikasi Game Visual Novel Sebagai Media Pembelajaran dalam Pengenalan Teknologi Komputer*

Menggunakan Aplikasi Ren'py, Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi), vol. 5, no. 1, hlm. 077–084, Agu 2021, doi: 10.29407/inotek.v5i1.909.

- [3] H. Setiawan dan M. D. K. Lubis, *Aplikasi Visual Novel Biografi Joko Widodo*, Jurnal Bangkit Indonesia, vol. 11, no. 1, Mar 2022, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v11i1.198.
- [4] K. Asyahda dan A. P. W. Wibowo, *PERANCANGAN GAME ANDROID NOVEL VISUAL 'MALIN KUNDANG' MENGGUNAKAN RENPY VISUAL NOVEL ENGINE*, Jurnal Darma Agung, vol. 31, no. 1, hlm. 504–512, 2023.
- [5] J. M. V Soeparno dan P. P. A. Udara, Nurtanio: perintis industri pesawat terbang Indonesia. Diterbitkan oleh Perhimpunan Purnawirawan Angkatan Udara (PPAU) dan Q-Communication untuk Keluarga Besar Nurtanio Pringgoadisurjo (Alm.), 2004. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=R4ftAAAAMAAJ>
- [6] R. W. Sebesta, *Concepts of Programming Languages*. Reading: Addison Wesley, 2007.
- [7] J. Camingue, E. Carstensdottir, dan E. F. Melcer, “What is a visual novel?,” *Proc ACM Hum Comput Interact*, vol. 5, no. CHI PLAY, hlm. 1–18, 2021.
- [8] REN'PY, “Why Ren'Py?,” <https://www.renpy.org/why.html>, 2023.
- [9] A. Martelli, A. M. Ravenscroft, S. Holden, dan P. McGuire, *Python in a Nutshell*. “O'Reilly Media, Inc.,” 2023.
- [10] M. Gargenta, *Learning android*. “O'Reilly Media, Inc.,” 2011
- [11] J. Carlson, *Adobe Photoshop Elements*. Peachpit Press, 2022.
- [12] J. I. Greenberg, T. I. Kolb, C. Steele, dan L. Winters, *Adobe Premiere Pro Studio Techniques*. Adobe Press, 2013.

Penerapan PCA dan Algoritma Clustering untuk Analisis Mutu Perguruan Tinggi di LLDIKTI Wilayah IV

Resa Rianti^{*1}, Roni Andarsyah², Rolly Maulana Awangga³

¹Program Studi D4 Teknik Informatika, Universitas Logistik Dan Bisnis Internasional, Bandung, Indonesia
E-mail: ^{*1}Laresarianti23@gmail.com, ²roniandarsyah@ulbi.ac.id, ³awangga@ulbi.ac.id

Abstrak

Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) adalah pedoman yang digunakan oleh perguruan tinggi untuk menilai kualitas kinerja dan pelaksanaan pendidikan tinggi secara internal. SPMI sangat penting untuk diperhatikan oleh perguruan tinggi agar dapat bersaing secara positif dengan perguruan tinggi lain, baik di dalam maupun di luar negeri, serta untuk meningkatkan pengelolaan dan pelaksanaan pendidikan tinggi di institusi tersebut. Dalam penelitian ini, tiga algoritma machine learning diterapkan, yaitu K-Means, Mean Shift, dan DBSCAN, untuk melakukan klusterisasi data SPMI. Metode yang digunakan meliputi Analisis Komponen Utama (PCA) untuk mengurangi kompleksitas data tanpa kehilangan informasi penting, dan tiga algoritma clustering untuk mengelompokkan perguruan tinggi berdasarkan kesamaan indikator mutu. Algoritma K-Means mengelompokkan data berdasarkan jarak ke centroid terdekat, Mean Shift mengidentifikasi kluster berdasarkan densitas data, dan DBSCAN mengelompokkan data berdasarkan kepadatan serta mampu menangani outlier dan kluster dengan bentuk tidak beraturan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mean Shift menghasilkan kluster yang paling baik dengan Silhouette Score 0.566, Davies-Bouldin Index 0.648, dan Calinski-Harabasz Index 971.07. Algoritma K-Means memberikan hasil yang cukup baik dengan Silhouette Score 0.466, Davies-Bouldin Index 0.757, dan Calinski-Harabasz Index 757.06. Sementara itu, DBSCAN memiliki performa yang lebih rendah dengan Silhouette Score 0.216, Davies-Bouldin Index 1.045, dan Calinski-Harabasz Index 105.67. Penelitian ini memberikan hasil identifikasi perguruan tinggi yang membutuhkan perhatian khusus dan membantu dalam perencanaan strategis untuk peningkatan mutu supaya dapat melakukan pembinaan secara lebih efektif serta memberikan kontribusi pada pengembangan sistem penjaminan mutu pendidikan tinggi di Indonesia.

Kata Kunci—SPMI, PCA, K-Means, Mean Shift, DBSCAN

Abstract

The Internal Quality Assurance System (SPMI) is a guideline used by universities to assess the quality of performance and implementation of higher education internally. SPMI is very important to be considered by universities in order to compete positively with other universities, both at home and abroad, as well as to improve the management and implementation of higher education in the institution. In this study, three machine learning algorithms are applied, namely K- Means, Mean Shift, and DBSCAN, to cluster SPMI data. The methods used include Principal Component Analysis (PCA) to reduce data complexity without losing important information, and three clustering algorithms to group universities based on similarity of quality indicators. The K-Means algorithm clusters data based on distance to the nearest centroid, Mean Shift identifies clusters based on data density, and DBSCAN clusters data based on density and is able to handle outliers and irregularly shaped clusters. The results show that Mean Shift produces the best cluster with Silhouette Score 0.566, Davies- Bouldin Index 0.648, and Calinski-Harabasz Index 971.07. The K-Means algorithm provides quite good results with Silhouette Score 0.466, Davies-Bouldin Index 0.757, and Calinski-Harabasz Index 757.06. Meanwhile, DBSCAN has lower performance with Silhouette Score 0.216, Davies-Bouldin Index 1.045, and Calinski-Harabasz Index 105.67. This research provides the results of identifying universities that need special attention and helps in strategic planning for quality improvement so that they can carry out guidance more effectively and contribute to the development of a quality assurance system for higher education in Indonesia.

Keywords—SPMI, PCA, K-Means, Mean Shift, DBSCAN

Diajukan: 3 Juli 2024

Disetujui: 4 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Penjaminan mutu di perguruan tinggi adalah sebuah proses berkelanjutan yang melibatkan perencanaan, pemenuhan,

pengawasan, dan peningkatan standar pendidikan tinggi secara terus-menerus. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua pemangku kepentingan, termasuk mahasiswa, dosen, staf, masyarakat, sektor bisnis, asosiasi profesi, dan pemerintah, merasa puas dengan

kinerja dan hasil yang diberikan oleh perguruan tinggi.[1]. Proses ini menunjukkan tanggung jawab dan keterbukaan dalam pengelolaan perguruan tinggi. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, terdapat dua komponen dalam Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi (SPMPT), yaitu Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) dan Sistem Penjaminan Mutu Eksternal (SPME). SPMI dirancang dan diterapkan oleh perguruan tinggi itu sendiri, sementara SPME dijalankan melalui proses akreditasi. SPMI adalah inisiatif independen setiap perguruan tinggi, yang dibuat, dioperasikan, dan diawasi oleh perguruan tinggi tanpa intervensi dari pemerintah. Pemerintah hanya menyediakan pedoman untuk pelaksanaan SPMI, yang dimaksudkan sebagai sumber inspirasi mengenai berbagai aspek yang biasanya termasuk dalam SPMI, yang penting karena tiap perguruan tinggi memiliki karakteristik unik seperti sejarah, visi, misi, budaya organisasi, ukuran, struktur, sumber daya, dan gaya kepemimpinan yang berbeda[2]. Untuk terus memenuhi kebutuhan stakeholder yang dinamis, perguruan tinggi perlu secara berkelanjutan menyesuaikan Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) dengan perubahan tersebut melalui peningkatan yang terus-menerus. LLDIKTI Wilayah IV merupakan institusi yang berfokus pada layanan pendidikan tinggi di wilayahnya, termasuk mendukung implementasi penjaminan mutu di institusi pendidikan tinggi. DIKTI menyediakan aplikasi pemetaan untuk perguruan tinggi yang memungkinkan pengguna untuk melihat grafik performa pendidikan tinggi di seluruh Indonesia. Namun, terdapat kendala dalam pelaksanaan ini karena beberapa perguruan tinggi belum mengisi atau melengkapi dokumen SPMI yang diperlukan, sehingga data yang ditampilkan belum sepenuhnya akurat menggambarkan kinerja faktual perguruan tinggi. Kesulitan umum yang dihadapi perguruan tinggi dalam melakukan penilaian mutu internal seringkali terkait dengan pengorganisasian berkas dan dokumen administrasi SPMI yang tidak teratur. Hal ini sering terjadi apabila pengelola perguruan tinggi kurang memiliki referensi yang memadai mengenai cara pengelolaan dan dokumentasi administrasi SPMI yang efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan perguruan tinggi di bawah naungan LLDIKTI Wilayah IV berdasarkan indikator-indikator SPMI[3]. Dalam studi ini, tiga algoritma pembelajaran mesin, yaitu K-Means, Mean Shift, dan DBSCAN, digunakan untuk mengklusterisasi data SPMI. Analisis Komponen

Utama (PCA) diaplikasikan untuk menyederhanakan data tanpa menghilangkan informasi krusial. Studi ini menyediakan pedoman yang lebih jelas dan terorganisir untuk LLDIKTI Wilayah IV dalam mendukung dan meningkatkan kualitas perguruan tinggi. Hasil klusterisasi mengidentifikasi perguruan tinggi yang memerlukan intervensi khusus dan membantu dalam perencanaan strategis untuk peningkatan mutu. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi LLDIKTI Wilayah IV untuk melakukan pembinaan lebih efektif dan berkontribusi pada pengembangan sistem penjaminan mutu pendidikan tinggi di Indonesia.

Dalam konteks peningkatan mutu pendidikan tinggi di Indonesia, Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) telah diimplementasikan sebagai bagian dari Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi (SPMPT), yang diwajibkan oleh Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Meskipun pemerintah telah menyediakan pedoman pelaksanaan SPMI, banyak perguruan tinggi di wilayah LLDIKTI IV masih mengalami kesulitan dalam implementasinya. Kendala ini termasuk kegagalan banyak perguruan tinggi untuk mengisi dan melengkapi dokumen SPMI yang diperlukan, sehingga pemetaan mutu pendidikan tinggi tidak sepenuhnya mencerminkan performa perguruan tinggi secara faktual. Masalah dalam pengorganisasian administrasi dan dokumentasi sering terjadi karena kurangnya referensi dan pemahaman tentang standar dan prosedur yang harus diikuti. Selain itu, keragaman karakteristik setiap perguruan tinggi, seperti sejarah, visi dan misi, budaya organisasi, ukuran, struktur, sumber daya, dan gaya kepemimpinan, menyebabkan variasi dalam pelaksanaan SPMI yang kadang tidak sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan. Perguruan tinggi yang gagal menyesuaikan SPMI dengan kebutuhan stakeholders yang terus berkembang sering menghadapi kesulitan dalam mencapai standar mutu yang diharapkan.

Klusterisasi perguruan tinggi dapat memberikan panduan yang lebih jelas dan terstruktur bagi LLDIKTI dalam pembinaan dan peningkatan mutu pendidikan tinggi, serta membantu perguruan tinggi memahami posisi mereka dalam hal mutu pendidikan. Dengan demikian, penelitian ini muncul sebagai respons terhadap kebutuhan untuk mengatasi permasalahan di atas melalui pendekatan yang lebih sistematis dan ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kompleksitas data

SPMI tanpa kehilangan informasi penting, memungkinkan analisis yang lebih mudah dan efisien, serta mengidentifikasi kluster mutu perguruan tinggi berdasarkan indikator-indikator SPMI dengan menggunakan tiga algoritma machine learning (K-Means, Mean Shift, dan DBSCAN) dan Analisis Komponen Utama (PCA)[4].

2. METODE PENELITIAN

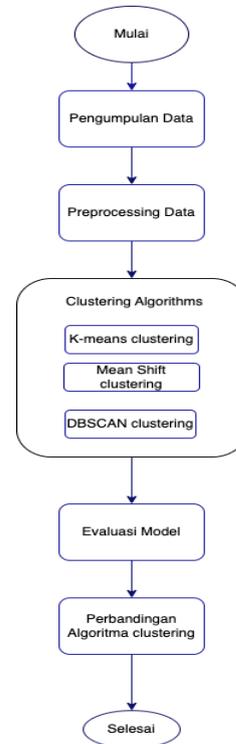
Metodologi penelitian adalah kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis. Metodologi ini mencakup berbagai langkah dan prosedur yang dirancang untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan cara yang terstruktur, valid, dan dapat diandalkan[5]. Ini melibatkan pemilihan metode penelitian yang tepat, teknik pengumpulan data, analisis statistik, dan interpretasi hasil yang diperoleh.

2.1. Kerangka penelitian

Bagan metodologi penelitian ini menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk menganalisis dan mengelompokkan data kinerja perguruan tinggi menggunakan tiga algoritma clustering: K-Means, Mean Shift, dan DBSCAN. Proses dimulai dengan Pengumpulan Data dari sumber yang relevan, diikuti oleh tahap Preprocessing Data yang meliputi pembersihan data dari nilai kosong (NaN), standarisasi data menggunakan StandardScaler, dan pengurangan dimensi menggunakan PCA (Principal Component Analysis) untuk mengurangi kompleksitas data. Setelah data siap, tiga algoritma clustering diterapkan untuk mengelompokkan data perguruan tinggi berdasarkan kinerja mereka. K-Means mengelompokkan data ke dalam sejumlah cluster yang telah ditentukan, Mean Shift mengidentifikasi area dengan kepadatan tinggi, dan DBSCAN mengelompokkan data berdasarkan kepadatan, memungkinkan identifikasi outliers atau noise[6].

Setelah penerapan algoritma clustering, tahap Evaluasi Model dilakukan untuk menilai kualitas hasil clustering menggunakan metrik seperti Silhouette Score, Davies-Bouldin Index, dan Calinski-Harabasz Index. Evaluasi ini memberikan gambaran tentang seberapa baik setiap algoritma mengelompokkan data. Hasil evaluasi dari ketiga algoritma kemudian dibandingkan dalam tahap perbandingan algoritma clustering menggunakan tabel dan

visualisasi grafik batang untuk menentukan algoritma yang paling efektif[7]. Penelitian diakhiri dengan kesimpulan, di mana hasil evaluasi dan perbandingan digunakan untuk memberikan rekomendasi tentang langkah-langkah yang dapat diambil untuk meningkatkan kinerja dan pengelolaan perguruan tinggi berdasarkan pola dan cluster yang ditemukan.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Tahap awal dari penelitian ini melibatkan proses pengumpulan data dengan mengakses laman web <https://l1dikti4.kemdikbud.go.id/tag/spmi/>. Pada tahap ini, semua data dan informasi yang relevan dan diperlukan untuk penelitian ini dikumpulkan secara sistematis. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cermat untuk memastikan kelengkapan data yang akan digunakan dalam analisis. Seluruh data yang terkumpul kemudian diimpor dan diorganisir dalam format Microsoft Excel. Setelah data terorganisir di Excel, data tersebut kemudian diekspor ke dalam format CSV (Comma-Separated Values) untuk memudahkan analisis menggunakan teknik machine learning.



Gambar 2. Website SPMI LLDIKTI IV

2.3 Data Pre-processing

Pre-processing data adalah langkah awal yang sangat penting dalam penelitian ini untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis bersih, terstandarisasi, dan siap digunakan. Langkah pertama dalam pre-processing adalah Data Cleaning. Pada tahap ini, kita menghapus semua baris data yang mengandung nilai kosong (NaN). Ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang akan dianalisis lengkap dan tidak ada missing values yang dapat mengganggu hasil analisis. Data yang bersih ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk langkah-langkah berikutnya dalam proses pre-processing[8].

Langkah selanjutnya adalah Standarisasi Data. Standarisasi dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur dalam dataset memiliki skala yang sama, karena fitur dengan skala yang berbeda dapat mempengaruhi hasil analisis clustering. Standarisasi dilakukan menggunakan teknik StandardScaler dari pustaka sklearn, yang mengubah setiap fitur sehingga memiliki mean 0 dan standar deviasi 1. Setelah data distandarisasi, kita melakukan Pengurangan Dimensi (Dimensionality Reduction) menggunakan teknik Principal Component Analysis (PCA). PCA digunakan untuk mengurangi jumlah fitur menjadi tiga komponen utama, yang mencakup sebagian besar varians dalam data. Langkah ini membantu dalam mengurangi kompleksitas data dan meningkatkan interpretasi analisis tanpa menghilangkan informasi penting. Dengan data yang telah bersih, terstandarisasi, dan direduksi dimensinya, kita dapat melanjutkan ke tahap analisis clustering dengan lebih efektif.

2.4 Algoritma Clustering

2.4.1 Model K-Means

K-Means adalah salah satu algoritma clustering yang paling sederhana dan paling umum digunakan. Algoritma ini bekerja dengan membagi data ke dalam k cluster yang telah ditentukan sebelumnya. Tujuan dari K-Means

adalah meminimalkan varians dalam setiap cluster[9]. Proses ini dilakukan dengan mengelompokkan data ke dalam cluster yang memiliki centroid terdekat. Langkah-langkah dalam menggunakan algoritma K-Means:

- inisialisasi Centroid.
Menentukan kkk centroid secara acak dari dataset.
- Pengelompokan Titik Data
Setiap titik data dihubungkan ke centroid terdekat berdasarkan jarak Euclidean.
- Menghitung Ulang Centroid
Setelah semua titik data dikelompokkan, centroid baru dihitung sebagai rata-rata dari semua titik data dalam cluster.
- Iterasi.
:Langkah 2 dan 3 diulang hingga centroid tidak berubah lagi (konvergensi) atau jumlah iterasi maksimum tercapai[10].

2.4.2 Model Mean Shift

Mean Shift adalah algoritma clustering yang tidak memerlukan penentuan jumlah cluster di awal. Algoritma ini bekerja dengan mengidentifikasi area dengan kepadatan tinggi dalam data dan mengelompokkan data berdasarkan centroid yang ditemukan[11]. Langkah-langkah dalam menggunakan algoritma Mean Shift:

- Menentukan Window (Bandwidth)
Menentukan radius atau bandwidth dari window yang digunakan untuk menghitung centroid.
- Menghitung Mean Shift
Mengeser window ke arah rata-rata data poin yang berada di dalam window tersebut.
- Iterasi
Mengulangi langkah 2 hingga posisi centroid tidak berubah lagi (konvergensi)[12].

2.4.3 Metode DBSCAN

DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) adalah algoritma clustering yang menggunakan kepadatan dari data untuk membentuk cluster. DBSCAN memungkinkan identifikasi cluster dengan bentuk dan ukuran yang beragam, serta dapat menangani keberadaan noise dalam data[12]. Algoritma DBSCAN menggunakan

dua parameter utama: Epsilon (ϵ) dan Minimum Number of Points (MinPts). Konsep dasar DBSCAN adalah ketercapaian kepadatan dan keterhubungan kepadatan, yang bergantung pada parameter radius maksimal (epsilon) dan jumlah minimum objek dalam sebuah cluster (MinPts).

- a. Epsilon (ϵ)
Jarak yang menentukan kedekatan antara objek dengan objek di sekitarnya. Objek yang memenuhi nilai ini dianggap memiliki kedekatan dengan objek yang diamati.
- b. Minimum Number of Points (MinPts).
Jumlah minimum objek yang diperlukan untuk membentuk sebuah cluster jika saling berdekatan.
- c. Objek Border
Objek yang berdekatan dengan objek core, sedangkan objek core adalah objek yang berdekatan dengan nilai epsilon yang diberikan. Objek yang tidak termasuk core atau border disebut sebagai anomali atau pencilan.

2.5. Evaluasi Model

Evaluasi model clustering merupakan tahap penting untuk menilai seberapa baik algoritma clustering yang telah diterapkan dalam mengelompokkan data. Tiga metrik yang umum digunakan untuk mengevaluasi hasil clustering adalah Silhouette Score, Davies-Bouldin Index, dan Calinski-Harabasz Index[13].

1. Silhouette Score
Mengukur seberapa mirip data dengan kluster mereka sendiri dibandingkan dengan kluster lain. Nilai Silhouette berkisar antara -1 dan 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa data lebih baik dikelompokkan[13].
2. Davies-Bouldin Index
Mengevaluasi rata-rata rasio jarak antara kluster dengan jarak di dalam kluster. Nilai yang lebih rendah menunjukkan kluster yang lebih kompak dan terpisah dengan baik.
3. Calinski-Harabasz Indeks
Menilai rasio antara jumlah total dispersi antar kluster dengan jumlah total dispersi dalam kluster. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan clustering yang lebih baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pre-processing Data

Pre-processing data adalah langkah penting dalam analisis data yang bertujuan untuk mempersiapkan dan mengubah data mentah menjadi bentuk yang sesuai untuk analisis lebih lanjut. Langkah ini memastikan bahwa data yang digunakan dalam proses clustering atau model lainnya memiliki kualitas yang tinggi, bersih, dan terstandarisasi[16]. Untuk data SPMI (Sistem Penjamin Mutu Internal) yang telah dianalisis sebelumnya, langkah-langkah pre-processing yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.1.1 Data Cleaning

Data cleaning adalah langkah pertama dalam pre-processing yang bertujuan untuk memastikan bahwa dataset bebas dari nilai-nilai yang hilang atau tidak lengkap. Pada penelitian ini, langkah data cleaning dilakukan dengan menghapus baris yang memiliki nilai NaN (Not a Number)[14]. Output dari langkah ini adalah dataset yang bersih tanpa nilai yang hilang. Ini memastikan bahwa semua baris data memiliki nilai yang lengkap, sehingga analisis selanjutnya tidak terganggu oleh missing values.

3.1.2 Standarisasi Data

Standarisasi dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur dalam dataset memiliki skala yang sama. Ini penting karena fitur dengan skala yang berbeda dapat mempengaruhi hasil analisis clustering[15]. Teknik StandardScaler dari pustaka sklearn digunakan untuk standarisasi data, yang mengubah setiap fitur sehingga memiliki mean 0 dan standar deviasi 1. Output dari langkah ini adalah dataset yang semua fiturnya telah distandarisasi, yang memungkinkan analisis clustering dilakukan dengan lebih akurat dan konsisten.

3.1.3 Pengurangan Dimensi (Dimensionality Reduction)

PCA digunakan untuk mengurangi jumlah fitur dalam dataset menjadi tiga komponen utama, yang mencakup sebagian besar varians dalam data. Ini membantu dalam mengurangi kompleksitas data dan mempermudah interpretasi hasil analisis clustering.

- a. PCA (Principal Component Analysis)

Principal Component Analysis (PCA) adalah salah satu metode yang paling dikenal dalam pengurangan dimensi data. Sebagai teknik statistik konvensional, PCA digunakan untuk mengurangi jumlah dimensi dalam sebuah dataset. Melalui transformasi linear, PCA efektif dalam mengurangi dimensi data, mengekstrak informasi penting dari kumpulan data yang besar, dan menganalisis struktur variabel secara menyeluruh[16]. Teknik PCA digunakan untuk mengurangi kompleksitas data dengan mengurangi jumlah dimensi menjadi tiga komponen utama. Langkah ini membantu dalam mengurangi redundansi dan kebisingan dalam data.

algorithm clustering. Dalam contoh ini, terdapat tiga cluster yang diberi label 0, 1, dan 2.

Dengan demikian, tabel ini memberikan gambaran tentang bagaimana data asli telah diproses melalui PCA dan kemudian dikelompokkan menggunakan algoritma clustering, menunjukkan efektivitas dari pengurangan dimensi dalam mempermudah analisis dan interpretasi data.

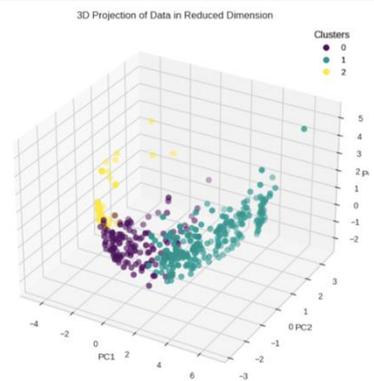
Table 1. Dimensionality Reduction with PCA

PC1	PC2	PC3	Cluster
0.495089	- 1.180862	- 1.120072	0
- 2.697291	- 0.739556	- 1.137955	0
- 2.575386	- 0.718411	- 0.378424	0
- 4.607298	0.795655	1.344903	2
1.974623	0.428249	- 1.439675	1

Tabel di atas menunjukkan hasil dari pengurangan dimensi menggunakan Principal Component Analysis (PCA) yang diikuti oleh proses clustering. Tabel ini mencakup nilai dari tiga komponen utama (PC1, PC2, dan PC3) yang dihasilkan oleh PCA, serta cluster yang dihasilkan dari algoritma clustering (dalam hal ini K-Means).

PC1, PC2, dan PC3: Ini adalah tiga komponen utama yang dihasilkan dari PCA. Setiap nilai di kolom ini mewakili koordinat dari data asli dalam ruang tiga dimensi yang baru. Komponen ini mencakup sebagian besar varians dalam data, yang berarti mereka mempertahankan sebagian besar informasi penting dari data asli meskipun jumlah dimensinya telah dikurangi.

Cluster: Kolom ini menunjukkan hasil clustering dari data yang telah direduksi dimensinya. Angka di kolom ini menunjukkan ke cluster mana data tersebut dialokasikan oleh



Gambar 3. Visualisasi Proses Reduksi Dimensi

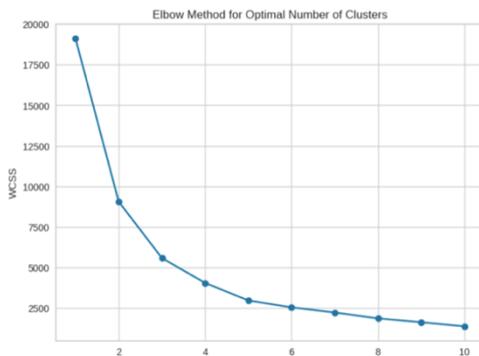
Gambar 3 di atas merupakan visualisasi tiga dimensi dari data yang telah direduksi dimensinya menggunakan Principal Component Analysis (PCA) dan kemudian dikelompokkan menggunakan algoritma KMeans. PCA digunakan untuk mengurangi data ke dalam tiga komponen utama, yaitu PC1, PC2, dan PC3, yang mencerminkan variansi terbesar dalam data. Visualisasi ini memperlihatkan bagaimana data diproyeksikan ke dalam ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh komponen-komponen utama tersebut. Data dengan karakteristik serupa dikelompokkan dalam kluster yang berbeda: Kluster 0 (ungu), Kluster 1 (kuning), dan Kluster 2 (hijau). Kluster 0 terlihat terpisah dengan jelas dari dua kluster lainnya, menunjukkan adanya kelompok data

dengan karakteristik yang unik. Kluster 1 terdistribusi di area yang lebih tinggi pada sepanjang PC2 dan PC3, sedangkan Kluster 2 terletak di sekitar pusat distribusi data, dengan beberapa penyebaran di sepanjang PC1 dan PC2. Hasil ini menunjukkan bahwa PCA berhasil mereduksi dimensi data dan memisahkan data ke dalam kluster yang berbeda berdasarkan karakteristik utamanya, sehingga memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam mengenai struktur dan hubungan antar data.

3.2 Evaluasi Model

Evaluasi model clustering adalah langkah untuk menilai seberapa baik algoritma clustering bekerja dalam mengelompokkan data. Dalam penelitian ini, tiga metrik evaluasi utama digunakan: Silhouette Score, Davies-Bouldin Index, dan Calinski-Harabasz Index. Silhouette Score mengukur seberapa mirip objek dalam cluster mereka sendiri dibandingkan dengan objek di cluster lain, dengan nilai berkisar antara -1 hingga 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan cluster yang lebih baik. Davies-Bouldin Index mengukur rata-rata jarak antara setiap cluster dengan cluster yang paling mirip dengannya, dengan nilai yang lebih rendah menunjukkan cluster yang lebih baik. Calinski-Harabasz Index mengukur rasio antara jumlah total dispersi antar cluster dengan jumlah total dispersi dalam cluster, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan cluster yang lebih baik. Evaluasi ini memberikan wawasan mendalam tentang kualitas dan validitas cluster yang terbentuk dari setiap algoritma clustering yang digunakan.

Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil evaluasi dari tiga algoritma clustering berdasarkan Silhouette Score, Davies-Bouldin Index, dan Calinski-Harabasz Index:



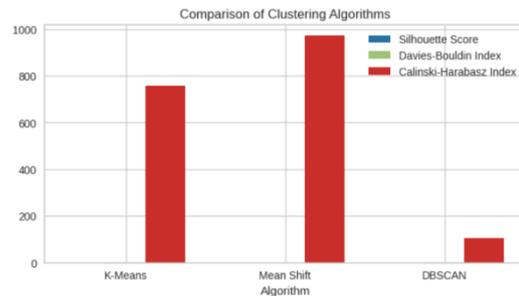
Gambar 5. Metode Elbow

Tabel 2. Hasil Evaluasi algoritma

Dari tabel ini, kita dapat melihat bahwa algoritma Mean Shift memiliki nilai Silhouette Score dan Calinski-Harabasz Index tertinggi, serta Davies-Bouldin Index terendah, menunjukkan bahwa Mean Shift memberikan hasil clustering yang paling baik dan efektif dibandingkan dengan K-Means dan DBSCAN untuk dataset ini.

3.3 Perbandingan Performa Kerja Model

Hasil evaluasi tersebut dikompilasi ke dalam bentuk tabel untuk memberikan gambaran yang jelas tentang performa masing-masing algoritma berdasarkan Silhouette Score, Davies-Bouldin Index, dan Calinski-Harabasz Index. Selanjutnya, hasil ini divisualisasikan dalam bentuk grafik batang untuk mempermudah interpretasi dan perbandingan. Perbandingan ini bertujuan untuk mengidentifikasi algoritma mana yang paling efektif dalam mengelompokkan data kinerja perguruan tinggi[17][18]. Dari hasil evaluasi dan visualisasi ini, dapat disimpulkan algoritma terbaik yang memberikan hasil clustering yang paling valid dan bermakna, serta memberikan rekomendasi untuk langkah-langkah perbaikan atau peningkatan kinerja perguruan tinggi.



Gambar 4. Hasil Perbandingan Performa Algoritma Clustering

Berdasarkan ketiga metrik evaluasi tersebut, **Mean Shift** tampaknya menghasilkan cluster yang paling baik untuk data ini. K-Means juga memberikan hasil yang baik, sementara DBSCAN memiliki performa yang lebih rendah dibandingkan dua algoritma lainnya.

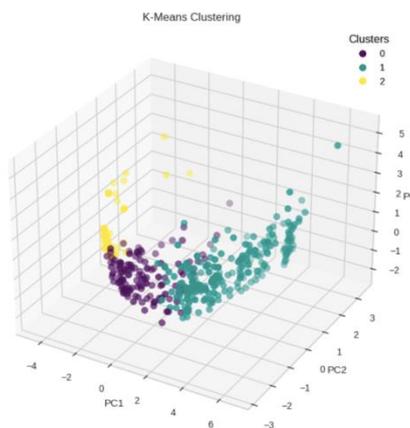
3.3.1 Performa Kerja Model K-Means

Algoritma	Silhouette Score	Davies-Bouldin Index	Calinski-Harabasz Index
K-Means	0.4661 97	0.7572 39	757.0647 13
Mean Shift	0.56605 7	0.64808 3	971.07935 1
DBSCAN	0.21645 3	1.04495 5	105.66973 3

Metode Elbow adalah teknik yang digunakan untuk menentukan jumlah optimal cluster dalam algoritma K-Means. Gambar 5 diatas menunjukkan plot dari Within-Cluster Sum of Squares (WCSS) terhadap jumlah cluster, dan kita dapat mengamati bahwa nilai WCSS menurun tajam saat jumlah cluster meningkat dari 1 hingga sekitar 3 atau 4. Penurunan WCSS ini menunjukkan bahwa penambahan cluster hingga 3 atau 4 memberikan pengelompokan yang lebih baik. Setelah jumlah cluster mencapai 3 atau 4, penurunan WCSS mulai melambat dan grafik membentuk "siku" atau "elbow[13]". Titik ini menunjukkan jumlah cluster yang optimal, karena penambahan cluster lebih lanjut hanya memberikan pengurangan WCSS yang tidak signifikan. Oleh karena itu, memilih 3 atau 4 cluster memberikan keseimbangan yang baik antara kompleksitas model dan kualitas clustering.

Berdasarkan penelitian dan metode elbow yang telah diterapkan sebelumnya, jumlah optimal cluster untuk data ini adalah 3 atau 4. K-Means memberikan hasil clustering yang baik dengan membentuk cluster yang jelas dan terpisah.

Visualisasi dibawah ini menunjukkan hasil clustering menggunakan algoritma K-Means dengan tiga cluster optimal berdasarkan komponen utama (PC1, PC2, dan PC3) dari data kinerja perguruan tinggi. Setiap titik dalam plot 3D mewakili satu perguruan tinggi, dan warna titik menunjukkan cluster yang dihasilkan oleh K-Means. Cluster 0 ditandai dengan warna ungu, cluster 1 dengan warna hijau, dan cluster 2 dengan warna kuning.



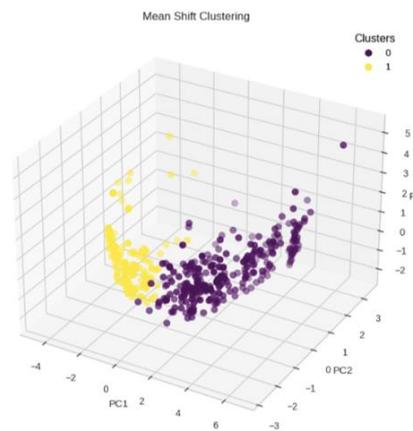
Gambar 6. Visualisasi K-Means

Plot ini menunjukkan bahwa data telah berhasil dikelompokkan ke dalam tiga cluster yang terpisah, dengan setiap cluster mengelompokkan perguruan tinggi yang memiliki karakteristik kinerja yang serupa. Cluster 1 (hijau) terlihat lebih tersebar, sementara cluster 0 (ungu) dan cluster 2 (kuning) lebih terpusat di area tertentu. Visualisasi ini membantu dalam memahami bagaimana perguruan tinggi dikelompokkan berdasarkan kinerja mereka dan memberikan wawasan tentang pola yang ada dalam data.

3.3.2 Performa Kerja Model Mean-Shift

Mean Shift adalah algoritma clustering yang tidak memerlukan penentuan jumlah cluster di awal. Algoritma ini mengidentifikasi area dengan kepadatan tinggi dan mengelompokkan data berdasarkan centroid yang ditemukan[19]. Hasil clustering dengan Mean Shift cenderung membentuk cluster yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap distribusi data

Visualisasi 3D dari hasil clustering dengan Mean Shift menunjukkan bahwa algoritma ini mampu mengidentifikasi cluster yang mungkin tidak berbentuk bulat atau elips seperti yang dihasilkan oleh K-Means. Evaluasi performa Mean Shift menunjukkan nilai Silhouette Score yang baik, yang menunjukkan bahwa data dalam setiap cluster memiliki kemiripan yang tinggi. Davies-Bouldin Index juga menunjukkan hasil yang baik, menunjukkan bahwa cluster yang terbentuk cukup terpisah dan tidak terlalu mirip satu sama lain.

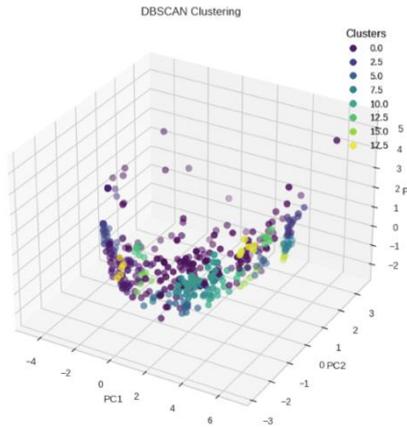


Gambar 7. Visualisasi Model Mean-Shift

3.3.3 Performa Kerja Model DBSCAN

DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) adalah algoritma

clustering yang bekerja dengan mengidentifikasi cluster berdasarkan kepadatan data. Algoritma ini efektif dalam mengidentifikasi cluster dengan bentuk yang tidak teratur dan dapat menangani outliers atau noise dengan baik.



Gambar 8. Visualisasi Model DBSCAN

Visualisasi 3D dari hasil clustering dengan DBSCAN menunjukkan kemampuan algoritma ini dalam mengelompokkan data yang tidak teratur dan mendeteksi outliers. DBSCAN memberikan hasil clustering yang berbeda dengan K-Means dan Mean Shift, dengan beberapa titik data yang tidak masuk dalam cluster mana pun (disebut noise). Evaluasi performa DBSCAN menunjukkan bahwa algoritma ini unggul dalam situasi di mana data memiliki noise atau outliers, dengan nilai Davies-Bouldin Index yang rendah dan Silhouette Score yang cukup baik. Namun, performa DBSCAN sangat bergantung pada parameter epsilon dan min_samples yang dipilih.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengelompokkan data kinerja perguruan tinggi menggunakan tiga algoritma clustering yang berbeda: K-Means, Mean Shift, dan DBSCAN. Melalui proses pre-processing yang meliputi data cleaning, standarisasi data, dan pengurangan dimensi menggunakan Principal Component Analysis (PCA), data kinerja perguruan tinggi diolah untuk memastikan kualitas dan keseragaman sebelum diterapkan algoritma clustering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mean Shift memberikan hasil clustering yang paling baik dibandingkan dengan K-Means dan DBSCAN, ditinjau dari tiga metrik evaluasi utama: Silhouette Score, Davies-Bouldin Index, dan Calinski-Harabasz

Index. Algoritma Mean Shift menunjukkan performa terbaik dengan Silhouette Score sebesar 0.566, Davies-Bouldin Index sebesar 0.648, dan Calinski-Harabasz Index sebesar 971.07. Sementara itu, K-Means menunjukkan hasil yang cukup baik dengan Silhouette Score sebesar 0.466, Davies-Bouldin Index sebesar 0.757, dan Calinski-Harabasz Index sebesar 757.06. DBSCAN memiliki performa terendah dengan Silhouette Score sebesar 0.216, Davies-Bouldin Index sebesar 1.045, dan Calinski-Harabasz Index sebesar 105.67. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa Mean Shift lebih efektif dalam mengelompokkan data perguruan tinggi berdasarkan indikator mutu, memberikan cluster yang lebih baik terpisah dan kompak. Oleh karena itu, algoritma Mean Shift direkomendasikan untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut dan pengambilan keputusan terkait peningkatan kinerja dan pengelolaan perguruan tinggi.

5. SARAN

Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan agar peneliti mengatasi beberapa kekurangan yang ada dalam penelitian ini. Pertama, data yang digunakan dapat ditingkatkan dengan mencakup lebih banyak variabel mutu dan sumber data yang lebih beragam untuk memastikan hasil yang lebih komprehensif. Kedua, metode preprocessing dapat diperbaiki dengan menggunakan teknik imputasi data yang lebih canggih untuk menangani nilai-nilai yang hilang, daripada hanya menghapus baris dengan nilai NaN. Ketiga, penentuan parameter optimal untuk algoritma clustering seperti epsilon dan minPts pada DBSCAN perlu diteliti lebih lanjut untuk meningkatkan kinerja algoritma tersebut. Terakhir, penelitian ini dapat memperluas evaluasi dengan menggunakan lebih banyak metrik evaluasi dan validasi silang untuk memastikan bahwa hasil klusterisasi konsisten dan dapat digeneralisasi.

REFERENSI

- [1] R. Sanjaya and R. N. Handayani, "PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENJAMINAN MUTU (SIMANTU) LLDIKTI WILAYAH IV," vol. 03, 2021.
- [2] M. Fadhli, "SISTEM PENJAMINAN MUTU INTERNAL DAN EKSTERNAL PADA LEMBAGA PENDIDIKAN TINGGI," *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, vol. 04,

- no. 02, pp. 171–183, 2020, doi: 10.33650/al-tanzim.v4i2.
- [3] V. Sriviana Fatmawaty and I. Riadi, “JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Klasterisasi Perguruan Tinggi LLDIKTI V Berdasarkan Indikator Kinerja Utama dan PDDIKTI Menggunakan K-Means Clustering,” 2024, doi: 10.30865/mib.v8i2.7497.
- [4] S. Sirsikar and K. Wankhede, “Comparison of clustering algorithms to design new clustering approach,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2015, pp. 147–154. doi: 10.1016/j.procs.2015.04.238.
- [5] S. Anastassia Amellia Kharis and A. Haqqi Anna Zili, “Learning Analytics dan Educational Data Mining pada Data Pendidikan,” *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, vol. 6, 2022.
- [6] S. Anastassia Amellia Kharis and A. Haqqi Anna Zili, “Learning Analytics dan Educational Data Mining pada Data Pendidikan,” *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, vol. 6, 2022.
- [7] B. Untung Saputra, W. Andriani, and A. Batik Pesisir, “PENGENALAN MOTIF BATIK PESISIR PULAU JAWA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK.” [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom>
- [8] L. Zhang, A. U. Quddus, E. Katranaras, D. Wübben, Y. Qi, and R. Tafazolli, “Performance Analysis and Optimal Cooperative Cluster Size for Randomly Distributed Small Cells Under Cloud RAN,” *IEEE Access*, vol. 4, pp. 1925–1939, 2016, doi: 10.1109/ACCESS.2016.2550758.
- [9] K. P. Sinaga and M. S. Yang, “Unsupervised K-means clustering algorithm,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 80716–80727, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988796.
- [10] A. Suryadibrata and J. C. Young, “Visualisasi Algoritma sebagai Sarana Pembelajaran K-Means Clustering,” *ULTIMATICS*, vol. XII, no. 1, 2020.
- [11] C. Cariou, S. Le Moan, and K. Chehdi, “A Novel Mean-Shift Algorithm for Data Clustering,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 14575–14585, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3147951.
- [12] R. G. Crețulescu, D. I. Morariu, M. Breazu, and D. Volovici, “DBSCAN Algorithm for Document Clustering,” *International Journal of Advanced Statistics and IT&C for Economics and Life Sciences*, vol. 9, no. 1, pp. 58–66, Jun. 2019, doi: 10.2478/ijasitels-2019-0007.
- [13] I. Firman Ashari, E. Dwi Nugroho, R. Baraku, I. N. Yanda, and R. Liwardana, “Analysis of Elbow, Silhouette, Davies-Bouldin, Calinski-Harabasz, and Rand-Index Evaluation on K-Means Algorithm for Classifying Flood-Affected Areas in Jakarta,” 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- [14] A. R. Sinaga, “Variabel Non Akademik Untuk Memprediksi Prestasi Siswa Dengan Data Mining Menggunakan Metoda Naïve Bayes.” [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom>
- [15] C. Yuan and H. Yang, “Research on K-Value Selection Method of K-Means Clustering Algorithm,” *J (Basel)*, vol. 2, no. 2, pp. 226–235, Jun. 2019, doi: 10.3390/j2020016.
- [16] A. S. Ritonga and I. Muhandhis, “TEKNIK DATA MINING UNTUK MENGLASIFIKASIKAN DATA ULASAN DESTINASI WISATA MENGGUNAKAN REDUKSI DATA PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA).”
- [17] T. A. Cinderatama *et al.*, “Implementasi Metode K-Means, Dbscan, dan Meanshift Untuk Analisis Jenis Ancaman Jaringan Pada Intrusion Detection System,” vol. 7, no. 1, p. 2022.
- [18] J. Homepage *et al.*, “MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Clustering Electricity Distribution Data Using Density-Based Spatial Clustering of Applications With Noise (DBSCAN) Algorithm Pengelompokan Data Pendistribusian Listrik Menggunakan Algoritma Density Based Spatial Clustering of Application With Noise (DBSCAN),” vol. 4, no. 3, pp. 1024–

1033, 2024, doi:
10.57152/malcom.v4i2.1426.

- [19] M. Á. Carreira-Perpiñán, “A review of mean-shift algorithms for clustering,” Mar. 2015, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1503.00687>

Perancangan Aplikasi Penggajian Karyawan Berbasis *WEB* Menggunakan *Framework Codeigniter* (Studi Kasus: Outlet Papoy Chicken)

¹ Manajemen Informatika, Politeknik LP3I

¹ Aldi Gilang Maulana

E-mail: ¹ aldi08463@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi yang pesat di berbagai bidang telah mengubah cara kerja institusi seperti perusahaan, sekolah, universitas, dan rumah sakit. Salah satu perubahan penting adalah penerapan sistem komputerisasi yang memudahkan pengelolaan informasi. Namun, di Outlet Makanan Papoy Chicken, proses penggajian masih dilakukan secara manual menggunakan Excel dan kalkulator, yang rentan terhadap kesalahan dan keterlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi penggajian karyawan berbasis web menggunakan framework CodeIgniter dengan metode Model-View-Controller (MVC). Aplikasi ini diharapkan dapat membantu bagian personalia dalam memproses penggajian, mempermudah karyawan mencetak slip gaji bulanan, serta memberikan laporan absensi dan daftar gaji secara efektif. Metodologi penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian aplikasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun mampu meminimalisir kesalahan perhitungan gaji, mengurangi keterlambatan pembayaran, serta meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penggajian karyawan.

Kata Kunci: aplikasi, website, codeigniter, payroll

Abstract

Papoy chicken, a chicken restaurant in Tasikmalaya, is still facing management challenges, especially in the employee payroll process which is still done manually. This research aims to investigate the move from manual payroll to web application as a solution to increase the efficiency and accuracy of the payroll process at Papoy chicken. The research methods used include internal surveys, analysis of existing processes and development of web application prototypes for employee payroll. The research results show that the manual payroll process is prone to errors and takes up valuable time, by introducing a web application for employee payroll, Papoy chicken can reduce errors, save time and increase employee satisfaction. This web application will provide an intuitive interface and it is integrated with the internal management system, enabling managers to easily manage payroll information.

Keywords: application, website, laravel, payroll

Diajukan: 08 Juli 2024

Disetujui: 15 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1 PENDAHULUAN

Teknologi berkembang dengan cepat saat ini, tentunya disebabkan dengan penggunaan sistem komputerisasi di berbagai institusi seperti perusahaan, sekolah, universitas, rumah sakit, dan lain sebagainya. [1] Pengenalan sistem komputer di berbagai industri memudahkan

perusahaan dan konsumen informasi yang tertarik untuk mengambil informasi dengan cepat dan efektif. Banyak perusahaan saat ini ingin menerapkan sistem komputerisasi sesuai dengan kebutuhannya dengan tujuan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan kualitas layanannya.

Salah satu sistem yang sering digunakan perusahaan untuk meningkatkan kualitas

layanannya adalah dengan menerapkan aplikasi sistem penggajian yang ditujukan untuk mendukung dan mengefektifkan proses penggajian akhir bulan. Penggunaan aplikasi sistem penggajian ini sangat dibutuhkan oleh perusahaan dan otoritas dengan jumlah karyawan yang banyak. Selain itu, komponen gaji pegawai meliputi bonus dan potongan serta gaji pokok. Gaji setiap karyawan juga memiliki besaran yang berbeda-beda tergantung dari posisi dan tanggung jawab karyawan tersebut. Jika penggajian karyawan masih dilakukan secara manual, sangat tidak efisien dan merugikan efisiensi waktu perusahaan. Jika proses penggajian masih manual, bisa saja terjadi keterlambatan pembayaran atau pembayaran gaji kepada karyawan. Kejadian ini bukan hanya merugikan perusahaan, melainkan merugikan karyawan itu sendiri.

Papoy Chicken adalah sebuah outlet makanan cepat saji yang berbahan dasar olahan ayam. Didirikan sejak tahun 2019 di wilayah Kota Tasikmalaya. Dengan harga yang menargetkan pasar menengah ke bawah dengan membawa kualitas tinggi, membuat peminatnya semakin banyak. Banyaknya minat masyarakat, membuat Papoy Chicken makin berkembang dan telah merambah ke berbagai kota selain Tasikmalaya bahkan telah memiliki lebih dari 5 cabang outlet. Banyak outlet dan terus bertambahnya cabang maka karyawan sebagai pihak pengelolapun juga semakin banyak. Setiap bulan perusahaan selalu melakukan penggajian kepada semua karyawannya. Sistem penggajian yang ada masih manual atau konvensional, sebenarnya sudah bisa berjalan cukup baik dan sudah memenuhi beberapa persyaratan prosedur akuntansi. Permasalahannya adalah ada banyak karyawan di berbagai outlet sehingga perhitungan gaji lama, informasi yang disajikan terkadang tidak akurat dan proses auditnya sulit.

Masalah lainnya akan muncul bila terjadi salah dalam perhitungan dan pembayaran gaji. Gaji yang merupakan hak setiap karyawan harus diberikan dengan tepat waktu dan jumlahnya. Penggajian karyawan harus dilakukan dengan cepat

dan tepat. Kecepatan dalam proses menghitung gaji membuat penggajian bisa dilakukan tepat waktu, ketepatan data dan perhitungan gaji akan memuaskan semua pihak. Untuk membantu perusahaan dalam penggajian maka di buat rancangan sistem penggajian dengan komputerisasi, tujuannya agar perhitungan gaji cepat, penggajian tepat, kesalahan hitung gaji diusahakan tidak ada atau di minimalisir, prosesnya transparan, efektif, dan efisien.

Berdasarkan latar belakang masalah dan uraian di atas, maka penulis ingin merancang dan mengimplementasikan sebuah aplikasi penggajian dalam penelitian dengan judul “Perancangan Aplikasi Penggajian Karyawan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Outlet Papoy Chicken)”.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data untuk proses penelitian digunakan beberapa cara yaitu :

1. Studi Kepustakaan
Mencari referensi pada artikel, buku, atau karya literatur lainnya.
Penulis membaca buku dan jurnal ilmiah tentang sistem aplikasi, database, phpMyAdmin, dan PHP sebagai referensi untuk penelitian ini.
2. Observasi
Observasi dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengamati kondisi dan situasi yang terkait dengan objek penelitian.
Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual tentang objek tersebut.
3. Wawancara
Wawancara dilakukan secara langsung dengan beberapa pihak terkait yang memiliki pengetahuan dan pengalaman tentang masalah yang sedang diteliti, termasuk bagian personalia dan karyawan di Outlet Makanan Papoy Chicken.

2.2 Framework CodeIgniter

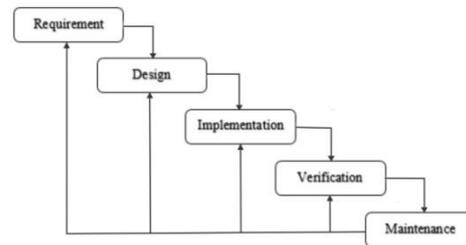
CodeIgniter adalah framework PHP yang digunakan untuk membangun aplikasi web dinamis. Berikut adalah beberapa fitur utama dari CodeIgniter:

1. Arsitektur MVC (Model-View-Controller):
 - a. Model: Mengelola logika bisnis dan interaksi dengan database.
 - b. View: Menyajikan data ke pengguna melalui antarmuka pengguna.
 - c. Controller: Mengatur aliran data antara model dan view.
2. Kemudahan dalam Penggunaan:
 - a. Dokumentasi lengkap dan mudah dipahami.
 - b. Sintaksis sederhana yang mempercepat proses pengembangan.
3. Performa Tinggi:
Framework yang ringan dan efisien.
4. Keamanan:
Proteksi terhadap serangan CSRF, XSS, dan SQL Injection.
5. Modularitas:
Mengelompokkan kode ke dalam modul untuk pengelolaan dan pemeliharaan yang mudah.
6. Kompatibilitas
Kompatibel dengan berbagai versi PHP dan sistem operasi.
7. Komunitas dan Dukungan:
Komunitas pengguna yang aktif dan dukungan melalui dokumentasi dan forum.

2.3 Metode Perancangan Sistem

Perancangan sistem informasi pengajian karyawan ini menggunakan metode pengembangan sistem waterfall. Menurut Pressman, metode waterfall juga disebut sebagai metode air terjun atau sebagai siklus hidup klasik. Siklus hidup klasik menggambarkan pendekatan sistematis dan berurutan untuk pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), dan penyerahan sistem

kepada pelanggan atau pengguna (*deployment*). [2]



Gambar 1. Tahapan-Tahapan Metode Waterfall

Gambar di atas menunjukkan tahapan-tahapan umum dari model proses ini. Namun, Pressman (2008) memecah model ini menjadi enam tahapan, meskipun secara garis besar sama dengan tahapan-tahapan yang ada dalam model waterfall. [3] Menurut Pressman, berikut adalah penjelasan dari proses yang dilakukan dalam model ini:

1. *Requirements*
Merupakan proses pencarian kebutuhan ditingkatkan dan berkonsentrasi pada perangkat lunak. Para *software engineer* harus memahami domain informasi perangkat lunak, seperti fungsi yang harus dilakukan dan antarmuka pengguna, untuk mengetahui karakteristik program yang akan dibuat. Pencarian kebutuhan sistem dan *software* adalah pekerjaan yang harus dicatat dan ditunjukkan kepada *user*.
2. *Design*
Sebelum melakukan pemrograman dimulai, proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan di atas menjadi representasi dalam bentuk "*blueprint*" perangkat lunak. Desain harus dapat memenuhi kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya, dan proses ini juga harus didokumentasikan sebagai konfigurasi *software* seperti dua aktivitas sebelumnya.
3. *Implementation*
Pada tahap ini desain harus dikoding agar komputer dapat memahaminya, yaitu dalam bahasa pemrograman. Tahap ini merupakan implementasi dari tahap desain, yang akan dilakukan secara teknis oleh *programmer*.
4. *Verification*

Segala sesuatu yang dibuat harus diujicobakan. Ini juga berlaku untuk perangkat lunak, semua fungsinya harus diujicobakan agar perangkat lunak tidak mengalami kesalahan, dan hasilnya harus sesuai dengan kebutuhan yang sudah ditetapkan sebelumnya.

5. *Maintenance*

Perangkat lunak harus dipertahankan mencakup pengembangan, karena perangkat lunak tidak selamanya hanya seperti itu. Saat dijalankan, mungkin akan ada *error* kecil yang belum ditemukan sebelumnya atau fitur baru ditambahkan. Perubahan ini dapat terjadi dari sumber luar perusahaan, seperti pergantian sistem operasi atau perangkat lainnya. Maka dari itu perlunya ada proses *maintenance* supaya sistem tetap stabil.

2.4 Alat Bantu Perancangan Sistem

Alat bantu perancangan sistem yang dipakai adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. [4]

2.4.1 *Unified Modelling Language (UML)*

UML merupakan sebuah bahasa pemodelan yang digunakan untuk memodelkan sistem berorientasi objek, termasuk fitur-fitur sistem, struktur dan perilaku dari sistem tersebut. [5]

3 HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan pengamatan dan wawancara dengan pihak manajemen perusahaan yaitu dengan bagian personalia dan keuangan, didapatkan informasi yang berhubungan dengan aplikasi pengelolaan penggajian yang akan dirancang untuk membantu manajemen internal lebih mudah, efektif, dan dalam pengelolaan data penggajian.

3.1 Analisis Sistem Berjalan

Pengelolaan data penggajian karyawan saat ini dilakukan masih menggunakan cara manual daripada memanfaatkan

penggunaan fungsi dari komputer. Dimana dalam melakukan pencatatan absensi, pengelolaan data penggajian itu masih dicatat dalam buku. Karena potensi kesalahan pencatatan yang tidak akurat dan komitmen waktu yang mungkin diakibatkan oleh kesalahan manusia, teknik manual menjadi tidak efektif. [6] Penulis mencoba mengkaji dan membuat suatu aplikasi berbasis web berdasarkan permasalahan tersebut.

3.2 Analisis Sistem Diusulkan

Metode sebelumnya telah diganti dengan sistem baru yang telah diusulkan ini, kemudian selanjutnya dijadikan sebagai solusi dari permasalahan sistem yang lama yaitu dengan membuat sistem informasi pengelolaan data penggajian karyawan berbasis *web* menggunakan *framework* codeigniter.

4 PEMBAHASAN

4.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisis yang dilakukan pada sistem ini tidak hanya sekedar analisis untuk mengetahui masalah yang terjadi, tetapi perlu juga untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk menunjang solusi dari permasalahan yang ada. [7] Adapun kebutuhan-kebutuhan sistem ini setelah didiskusikan dengan pihak yang bersangkutan (staf personalia dan keuangan) adalah sebagai berikut:

4.1.1 *Hardware*

Dalam pembuatan aplikasi penggajian karyawan ini terdapat beberapa *hardware* yang dibutuhkan, yaitu sebagai berikut:

1. Processor Intel Core i3
2. RAM 4 GB
3. *Monitor*
4. *Keyboard* dan *Mouse*
5. *Printer*

4.1.2 *Software*

Terdapat beberapa *software* yang digunakan untuk mendukung proses pembuatan aplikasi ini, yaitu sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Visual Studio Code
3. XAMPP V3.3.0

4. Google Chrome
5. MySQL
6. PHP MyAdmin

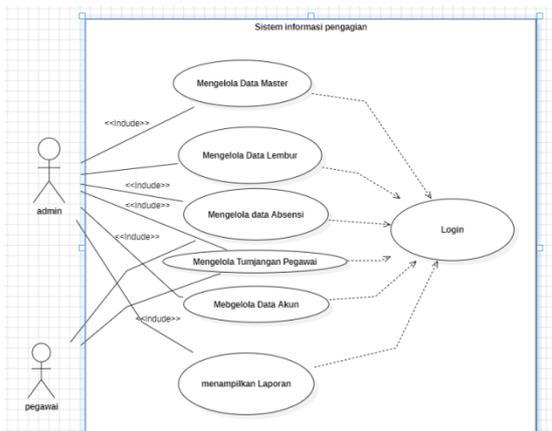
4.2 Perancangan Sistem

Untuk membantu programmer memahami konsep yang diinginkan pada tahap analisis sistem, hasil analisis dimodelkan pada tahap desain ini ke dalam bentuk diagram. Kemudian, gunakan diagram untuk menunjukkan secara spesifik proses pada aplikasi.

4.2.1 Desain Sistem

1. Diagram Use Case

Agar satu atau lebih aktor dan sistem dapat berinteraksi, penggunaan *use case diagram* menggambarkan hubungan antara keduanya. [5] Diagram Use case untuk sistem yang dirancang ditunjukkan di bawah ini. Diagram use case memiliki tiga aktor yaitu, admin dan pegawai.



Gambar 2. Diagram Use Case

Tabel 1. Aktifitas User

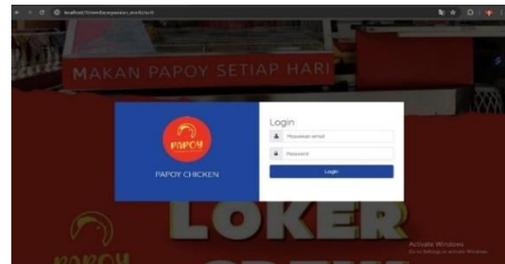
Aktor	Deskripsi
User (Akses Admin)	User dengan akses admin yang mengelola semua proses dalam aplikasi penggajian karyawan.
User (Akses Karyawan)	User dengan akses Karyawan yang hanya bisa melihat dan mencetak slip gaji masing masing.

4.3 Implementasi Sistem

Melalui proses yang telah diuraikan sebelumnya, sistem informasi berbasis web yang dirancang menggunakan

framework berhasil diimplementasikan. Berikut adalah beberapa poin penting terkait tampilan-tampilan utama dalam sistem:

1. Tampilan Halaman Login



Gambar 3. Halaman Login

Halaman login berisi form username dan password serta button login untuk melanjutkan ke halaman dashboard. Apabila admin atau karyawan salah memasukkan username atau password maka akan ada alert bahwa username atau password yang anda masukkan salah.

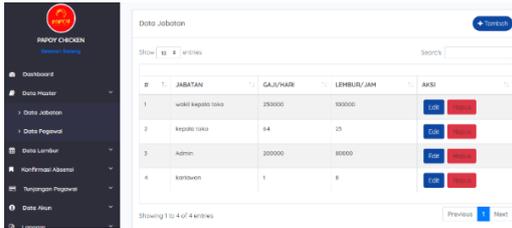
2. Tampilan Halaman Dashboard

Setelah admin login dari halaman login makan akan masuk ke halaman dashboard. Halaman dashboard admin ini berisi jumlah data karyawan, data admin, data jabatan dan juga data kehadiran yang telah diinput oleh admin. Data akan terus bertambah di dashboard ini seiring admin melakukan input data baru.



Gambar 4 Halaman Dashboard

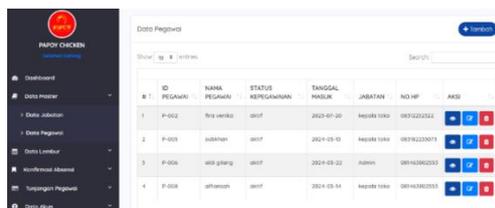
3. Tampilan Halaman Data Jabatan



Gambar 5. Halaman Data Jabatan

Halaman tambah data jabatan berisi data-data yang harus diisi oleh admin untuk menambah data jabatan yang berisi nama jabatan, gaji pokok, tunjangan transport dan uang makan, serta terdapat button simpan dibawahnya.

4. Tampilan Halaman Data Karyawan



Gambar 6. Halaman Data Karyawan

Halaman data karyawan berfungsi untuk menambah, mengedit data karyawan atau menghapus data karyawan.

5. Tampilan Halaman Data Absensi

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah tahap yang terjadi setelah sistem dibuat atau diimplementasikan. Tahap ini dilakukan untuk menemukan kesalahan atau kesalahan dalam bentuk kesalahan logika atau kesalahan eksekusi fungsional. Salah satunya dengan pengujian black box.

Tabel 2. Pengujian Sistem

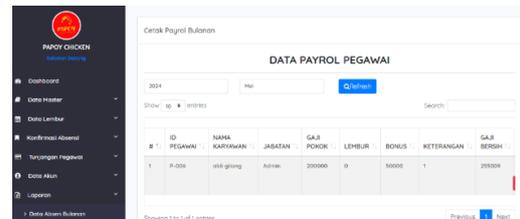
No	Scene Pengujian	Skenario	Hasil (Diharapkan)	Hasil (Pengujian)
1	Halaman Login	Pengguna menginput username dan password kemudian menekan button login untuk melakukan login.	Jika username dan password yang diinput salah maka akan tampil pesan bahwa username dan password salah.	Valid

Halaman data absensi karyawan berisi card body yang digunakan untuk filter data absensi berdasarkan bulan dan tahun serta terdapat button tampil data untuk menampilkan data absensi karyawan dan juga button input kehadiran untuk menambah data kehadiran karyawan.



Gambar 7. Halaman Data Absensi

6. Tampilan Halaman Data Penggajian



Gambar 8. Halaman Data Penggajian

Data penggajian berfungsi untuk menghitung gaji bulanan karyawan, mengedit atau menghapus data gaji, menghasilkan slip gaji karyawan.

No	Scene Pengujian	Skenario	Hasil (Diharapkan)	Hasil (Pengujian)
2	Halaman Dashboard Admin	Pengguna menekan menu dashboard yang ada pada sidebar	Jika pengguna menekan menu dashboard maka akan tampil jumlah data karyawan, data admin, data jabatan dan data kehadiran yang berhasil diinput.	Valid
3	Halaman Data Karyawan	Pengguna menekan submenu data karyawan yang terdapat pada menu master data.	Jika pengguna menekan submenu data karyawan yang terdapat pada menu master data maka akan tampil data karyawan yang telah diinput, mulai dari no, nik, nama karyawan, jenis kelamin, jabatan, tanggal masuk, status, photo, hak akses dan juga action untuk edit dan hapus.	Valid
4	Halaman Tambah Data Karyawan	Pengguna menekan button tambah karyawan yang berada pada halaman data karyawan.	Jika pengguna menekan button tambah karyawan yang berada pada halaman data karyawan maka akan tampil form yang harus diisi untuk menambah data karyawan seperti nik, nama karyawan, username, password, jenis kelamin, jabatan, tanggal masuk, status, dan hak akses.	Valid
5	Halaman Data Jabatan	Pengguna menekan submenu data jabatan yang	Jika pengguna menekan submenu data jabatan yang terdapat pada	Valid

No	Scene Pengujian	Skenario	Hasil (Diharapkan)	Hasil (Pengujian)
		terdapat pada menu master data.	menu master data maka akan tampil table data jabatan yang telah diinput oleh admin.	
6	Halaman Tambah Data Jabatan	Pengguna menekan button tambah data yang berada di halaman data jabatan.	Jika pengguna menekan button tambah data yang berada di halaman data jabatan maka akan tampil form yang harus diisi untuk menambah data jabatan seperti nama jabatan, gaji pokok, tunjangan transport, uang makan.	Valid
7	Halaman Data Absensi	Pengguna menekan submenu data absensi yang terdapat pada menu transaksi.	Jika pengguna menekan submenu data absensi yang terdapat pada menu transaksi maka akan tampil filter untuk filter data absensi sesuai bulan dan tahun dan kemudian ketika menekan button tampil data maka akan muncul table data absensi karyawan.	Valid
8	Halaman Data Gaji Karyawan	Pengguna menekan submenu data gaji yang terdapat pada menu transaksi.	Jika pengguna menekan submenu data gaji yang terdapat pada menu transaksi maka akan tampil filter data gaji karyawan yang dapat disesuaikan dengan bulan dan tahun, ketika pengguna menekan button tampil data maka akan tampil table	Valid

No	Scene Pengujian	Skenario	Hasil (Diharapkan)	Hasil (Pengujian)
			data gaji karyawan yang telah di filter sebelumnya, kemudian jika pengguna menekan button cetak daftar gaji maka akan tampil window print untuk mencetak daftar gaji.	
9	Halaman Laporan Absensi Karyawan	Pengguna menekan submenu laporan absensi yang terdapat pada menu laporan.	Jika pengguna menekan submenu laporan absensi yang terdapat pada menu laporan maka akan tampil filter laporan absensi karyawan dan dapat disesuaikan berdasarkan bulan dan tahun. Ketika pengguna menekan button cetak laporan absensi maka akan tampil window print laporan absensi yang telah di filter sebelumnya.	Valid
10	Halaman Slip Gaji	Pengguna menekan sub menu slip gaji yang terdapat pada menu laporan.	Jika pengguna menekan submenu slip gaji yang terdapat pada menu laporan maka akan tampil filter slip gaji yang dapat disesuaikan berdasarkan bulan, tahun, dan nama karyawan. Ketika pengguna menekan button cetak slip gaji maka akan tampil window print.	Valid

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah merancang, membuat, dan menguji, penulis dapat menarik kesimpulan terhadap proses perancangan aplikasi sebagai berikut:

1. Dengan adanya aplikasi penggajian karyawan ini, dapat membantu bagian personalia dalam proses penggajian karyawan dan juga mempermudah perhitungan gaji setiap karyawan.
2. Mempermudah setiap karyawan dalam mencetak slip gaji setiap bulannya dan mempermudah staff personalia dalam melihat laporan absensi dan juga laporan daftar gaji karyawan.
3. Staff personalia juga dapat mengelola detail karyawan, posisi, tunjangan, pemotongan, slip gaji, dan melihat laporan kehadiran dan slip gaji untuk setiap karyawan. Karyawan hanya dapat melihat informasi pribadi dan slip gaji bulanan mereka.
4. Aplikasi ini menggunakan Framework Codeigniter yang sangat mudah dipahami, serta menggunakan metode Model View Controller yang membantu mempermudah pengembangan dan coding website.
5. Aplikasi ini dapat meminimalisir kesalahan perhitungan gaji setiap karyawannya dan juga meminimalisir terjadinya keterlambatan pembayaran gaji kepada karyawan setiap bulan.

6 REFERENSI

- [1] Y. Novando, D. S. D. Putra ja E. D. Kusuma, "Perancangan Aplikasi Penggajian Karyawan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter di PT. Vicalta Gracias Indonesia," *JURNAL ALGOR*, osa/vuosik. 4, nro 1, pp. 118-131, 2022.
- [2] S. D. Supriadi ja B. Susanto, "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan Dengan metode Waterfall," *Indonesian Journal Computer Science*, osa/vuosik. 1, nro 1, pp. 1-6, 2022.
- [3] Irwanto, "Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan," *Lectura: Jurnal Pendidikan*, osa/vuosik. 12, nro 1, pp. 88-107, 2021.
- [4] K. Wijaya ja A. Christian , "Implementasi Metode Model View Controller (MVC) Dalam Rancang Bangun Website SMK Yayasan Bakti Prabumulih," *PARADIGMA*, osa/vuosik. 21, nro 1, pp. 95-102, 2019.
- [5] S. Rosa, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika, 2015.
- [6] Ibrahim, "Aplikasi Sistem Pengelolaan Panti Sosial Bina Remaja "BUDI SATRIA" Banjarbaru Berbasis Web," *Technologia: Jurnal Ilmiah*, osa/vuosik. 10, nro 4, pp. 219-227, 2019.
- [7] H. Sopandi ja N. Anggraini, "APLIKASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEBMENGUNAKAN FRAMEWORKCODEIGNITER (STUDI KASUS: SMPN 3 PACET)," *Nuansa Informatika*, osa/vuosik. 18, nro 1, pp. 41-52, 2024.

Pengembangan Media *Interactive Assisted Learning (IVAL)* dalam Mata Kuliah Asesmen untuk Mahasiswa Tunagrahita Ringan

Badroeni ^{*1}, Erik Wahyudin ², Sofhian Fajrin Nashrulloh ³Rela Imanulhaq⁴
^{1,2,3} STKIP Muhammadiyah Kuningan ⁴ UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

E-mail: ¹badroeni_best@upmk.ac.id, ²erikwahyudin@upmk.ac.id, ³sfn@upmk.ac.id
⁴21204081028@student.uin-suka.ac.id

Abstrak

Pengembangan inovasi model *Interactive Assisted Learning (IVAL)* untuk mahasiswa berkebutuhan khusus tunagrahita ringan merupakan upaya menciptakan solusi terkait kebutuhan media berbasis digital untuk stimulasi mahasiswa tunagrahita ringan dalam membantu proses pembelajaran dalam konteks ini pada mata kuliah asesmen pembelajaran anak usia dini di prodi PG-PAUD STKIP Muhammadiyah Kuningan. Faktanya penggunaan media digital di perguruan tinggi untuk membantu mahasiswa berkebutuhan khusus belum banyak dilakukan karena keterbatasan inovasi media berbasis digital. Melalui proses penelitian dan pengembangan yang dilakukan hasil penelitian ini tercipta aplikasi android berjudul "*Interactive Assisted Learning (IVAL)*" yang layak diterapkan sebagai media pembelajaran untuk mahasiswa berkebutuhan khusus tunagrahita ringan untuk menstimulasi mahasiswa dalam menerima, memproses, dan menyimpan informasi dalam memori otak. Kelayakan media IVAL dibuktikan dari hasil validasi ahli rekayasa perangkat lunak 73,3 %, ahli media 80,8% dan praktisi dosen PAUD 71,4%, sedangkan bukti efektifitas dibuktikan dari hasil uji coba di Prodi PG-PAUD yang menunjukkan kemampuan mahasiswa berkebutuhan khusus tunagrahita ringan hingga 90,3 % dengan skor gain 0,70 kategori sedang dan di kelas dalam mata kuliah asesmen meningkat hingga 90,1 % dengan skor gain 0,70 kategori sedang.

Kata Kunci— media digital interaktif, media pembelajaran, tunagrahita ringan

Abstract

The development of an innovative interactive assisted learning (IVAL) model for mildly mentally retarded students is an effort to create solutions related to the need for digital-based media to stimulate mildly mentally retarded students in assisting the learning process, in this context, in early childhood learning assessment courses at the PG-PAUD STKIP Muhammadiyah Kuningan. In fact, it has not used digital media to help students with special needs due to limited innovation of digital-based media. Through the research and development process carried out, the results of this research creates an android application entitled "Interactive Assisted Learning (IVAL) which is suitable to be applied as a learning medium for students with special needs and mild mental retardation to stimulate students in receiving, processing and storing information in brain memory. The feasibility of IVAL media is proven from the validation results of software engineering experts 73.3%, media experts 80.8% and PAUD lecturer practitioners 71.4%. The evidence of effectiveness is proven from the results of trials in the PG-PAUD Study Program which shows that the ability of students with special needs mild mental retardation is up to 90.3% with a gain score of 0.70 in the medium category and in class of assessment subjects, it is increased to 90.1% with a gain score of 0.70 in the medium category.

Keywords— *interactive digital media, learning media, mild mental retardation*

Diajukan: 22 April 2024

Disetujui: 16 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Mata kuliah asesmen merupakan mata kuliah yang membahas cara menilai perubahan dalam pertumbuhan dan perkembangan anak usia dini [1]. Asesmen merupakan tahapan penting dalam dunia pendidikan. Ini merupakan proses yang melibatkan pengumpulan dan analisis informasi untuk memahami kebutuhan belajar, perkembangan, dan pencapaian hasil belajar peserta didik. Hasil dari proses asesmen ini kemudian digunakan sebagai bahan refleksi bagi pendidik serta sebagai landasan untuk meningkatkan mutu pembelajaran [2].

Dalam konteks pendidikan, asesmen memiliki beberapa tujuan utama yaitu untuk memahami kebutuhan belajar individu. Dengan mengumpulkan informasi tentang kemampuan, minat, dan gaya belajar siswa, pendidik dapat merancang pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing siswa [3].

Selain itu, asesmen juga digunakan untuk memantau perkembangan belajar siswa. Dengan secara teratur mengevaluasi kemajuan siswa, pendidik dapat mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian tambahan dan memberikan bantuan yang sesuai. Selanjutnya, hasil asesmen juga menjadi indikator pencapaian hasil belajar. Dengan mengukur pemahaman dan keterampilan siswa melalui berbagai bentuk asesmen, pendidik dapat menilai sejauh mana siswa telah mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Yang tak kalah pentingnya, hasil asesmen juga digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Dengan menganalisis data asesmen, pendidik dapat mengidentifikasi kelemahan dalam pengajaran dan merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif [3].

Secara keseluruhan, asesmen bukan hanya sekadar alat evaluasi, tetapi juga merupakan bagian integral dari proses pembelajaran yang berkelanjutan. Dengan memanfaatkan hasil asesmen secara efektif,

pendidik dapat mengoptimalkan pengalaman belajar siswa dan meningkatkan mutu pembelajaran di kelas [4].

Asesmen bertujuan untuk mendapatkan data atau informasi dari proses hasil pembelajaran sehingga dapat mengetahui seberapa baik anak setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Kompetensi dalam melakukan asesmen pada pembelajaran dan perkembangan anak usia dini (PAUD) adalah hal yang sangat penting bagi para pendidik PAUD. Kemampuan ini membantu mereka dalam mengumpulkan dan menganalisis data mengenai perkembangan anak-anak, yang nantinya digunakan untuk merancang pembelajaran yang sesuai di lingkungan PAUD [5].

Pada tahap awal perkembangan anak, asesmen memiliki peran yang krusial. Pendekatan asesmen yang sesuai memungkinkan pendidik untuk memahami secara mendalam kebutuhan, minat, dan potensi anak-anak di usia dini. Dengan memperoleh informasi ini, pendidik dapat merencanakan aktivitas pembelajaran yang relevan, menarik, dan sesuai dengan tingkat perkembangan masing-masing anak [6].

Selain itu, asesmen pada anak usia dini juga membantu dalam mendeteksi dini adanya kemungkinan kesulitan belajar atau perkembangan yang tidak sesuai. Melalui pengamatan yang cermat dan penggunaan alat-alat asesmen yang sesuai, pendidik dapat mengidentifikasi anak-anak yang memerlukan dukungan tambahan atau intervensi khusus untuk mengoptimalkan potensi perkembangan mereka [7].

Kompetensi asesmen pada pendidik PAUD tidak hanya mencakup kemampuan teknis dalam mengumpulkan data, tetapi juga kemampuan untuk menganalisis informasi yang diperoleh dan menggunakannya secara efektif dalam merancang pengalaman pembelajaran yang berarti dan relevan.

Hal ini membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang tahap-tahap perkembangan anak dan berbagai

pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk usia dini [8].

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kompetensi asesmen pada pembelajaran dan perkembangan anak usia dini merupakan salah satu fondasi utama dalam profesi pendidik PAUD. Kemampuan ini memungkinkan pendidik untuk memahami anak-anak secara holistik, merespons kebutuhan individu mereka, dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan optimal bagi setiap anak [9].

Mahasiswa berkebutuhan khusus adalah istilah yang mengacu pada mahasiswa yang memiliki kebutuhan pendidikan yang berbeda atau tambahan dibandingkan dengan mahasiswa pada umumnya. Kondisi ini dapat meliputi berbagai macam kekurangan, baik itu cacat fisik, mental, maupun sosial [10].

Cacat fisik mengacu pada kondisi yang mempengaruhi kemampuan fisik seseorang, seperti gangguan penglihatan, gangguan pendengaran, atau masalah mobilitas. Cacat mental mencakup kondisi seperti gangguan pembelajaran, gangguan perkembangan, atau kondisi kesehatan mental seperti autisme atau ADHD. Sedangkan cacat sosial mengacu pada kesulitan dalam berinteraksi sosial atau masalah perilaku yang memengaruhi kemampuan seseorang untuk berpartisipasi dalam lingkungan sosial dan akademik [11].

Bagi mahasiswa berkebutuhan khusus, penting bagi lembaga pendidikan untuk menyediakan dukungan dan layanan tambahan agar mereka dapat mengakses pendidikan dengan baik. Ini bisa berupa fasilitas aksesibilitas fisik, dukungan akademik tambahan seperti bantuan dalam pembelajaran, atau dukungan sosial dan emosional untuk membantu mereka berintegrasi dengan lingkungan kampus [12].

Penting juga untuk memahami bahwa setiap mahasiswa berkebutuhan khusus memiliki kebutuhan yang unik, dan pendekatan pendidikan yang inklusif dan

individualis diperlukan untuk memastikan bahwa mereka mendapatkan dukungan yang sesuai. Ini termasuk pendekatan pembelajaran yang beragam, penggunaan teknologi pendukung, dan kolaborasi dengan para ahli dan spesialis lainnya untuk menyediakan lingkungan belajar yang inklusif dan mendukung bagi semua mahasiswa [12].

Mahasiswa dengan kebutuhan khusus berhak mendapatkan perlakuan yang sama dengan mahasiswa lainnya dalam semua aspek kehidupan [13]. Demikian pula dalam hal pendidikan, mereka memiliki hak untuk menghadiri sekolah dan menerima pendidikan serta pengajaran [14]. Dengan memberikan kesempatan yang setara kepada mahasiswa berkebutuhan khusus untuk mendapatkan pendidikan dan pengajaran, hal itu akan membantu mereka dalam pengembangan kepribadian yang terdidik, mandiri, dan terampil [15]. Pendidikan inklusif memiliki tujuan untuk memberikan peluang sebanyak mungkin dan menciptakan lingkungan pendidikan yang menghargai keragaman serta tidak membedakan terhadap semua peserta didik yang mengalami berbagai macam kelainan (fisik, emosional, mental, sosial) atau memiliki potensi kecerdasan (bakat istimewa), sehingga mereka dapat menerima pendidikan yang berkualitas sesuai dengan kebutuhan dan kapasitasnya [16][17].

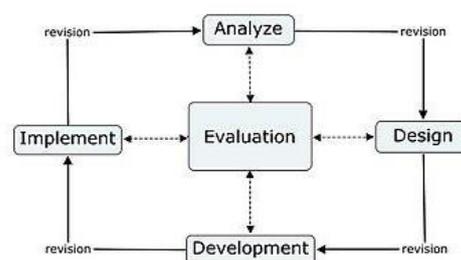
Tunagrahita adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan individu yang memiliki tingkat kemampuan intelektual dan kognitif di bawah rata-rata dibandingkan dengan kebanyakan orang [16]. Biasanya, kondisi ini terdeteksi sejak masa kanak-kanak, namun terkadang juga dapat muncul pada masa dewasa [14]. Anak dengan tunagrahita dapat di asesmen dari proses berpikir dan belajar yang lebih lambat dibandingkan anak-anak lain seusianya, tentunya keterangan dari pemeriksaan medis yang lebih akurat [18]. Lebih dari hal itu anak-anak tunagrahita kurang cakap dalam mempraktikkan keterampilan saat menjalani kegiatan sehari-hari secara normal termasuk dalam aktifitas belajar di perguruan tinggi sebagai mahasiswa. Oleh karena itu

diperlukan inovasi dalam hal-hal yang mendukung aktivitas belajar anak tunagrahita berupa inovasi pembelajaran yang didalamnya terdapat model, metode, strategi dan inovasi media pembelajaran yang mendukung mahasiswa tunagrahita di prodi PG-PAUD STKIP Muhammadiyah Kuningan.

Sejalan dengan perkembangan teknologi dalam setiap aktivitas manusia, membuat gencar dunia pendidikan untuk melakukan inovasi pembelajaran sesuai dengan permasalahan yang ada dalam proses pembelajaran di ruang kelas termasuk di perguruan tinggi, dalam konteks hal ini adalah di prodi Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) STKIP Muhammadiyah Kuningan terdapat satu mahasiswa berkebutuhan khusus yaitu penderita tunagrahita ringan. Menurut David, Paud dan Jhon, ada bukti yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan aplikasi berbasis digital dengan menggunakan *software* dapat diterima dengan baik dengan baik oleh siswa tunagrahita dan memberikan potensi yang besar untuk mereka dalam pembelajaran asesmen [19]. Mahasiswa yang mengalami tunagrahita merasa kesulitan ketika harus mengingat serangkaian materi yang cukup banyak dalam waktu seketika, hal ini yang menjadi landasan peneliti untuk mengembangkan media *Interactive Assisted Learning (IVAL)* dalam matakuliah asesmen di prodi PGPAUD STKIP Muhammadiyah Kuningan dengan prinsip pembelajaran inklusi sehingga media ini dapat digunakan oleh seluruh mahasiswa yang ada di kelas tidak hanya mahasiswa berkebutuhan khusus tunagrahita ringan.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah *Research and Development (RnD)* dengan model ADDIE yang diciptakan oleh Reiser dan Mollenda pada tahun 1990-an. Model ADDIE merupakan kepanjangan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation* [20].



Gambar 1. Metode Pengembangan Inovasi

Setiap tahap dalam model ADDIE dijelaskan sebagai berikut [21]: *Analysis*; Analisis dilakukan melalui wawancara, diskusi kelompok terpadu dan dokumentasi untuk mendapatkan kebutuhan akan media pembelajaran bagi mahasiswa berkebutuhan khusus. Hasil analisis awal diklasifikasi sehingga menjadi spesifikasi produk yang diharapkan. *Design*; Design merupakan *prototyping* dari analisis kebutuhan. *Prototyping* dibuat dalam bentuk *mock-up* dan diagram kebutuhan. Pada tahap ini juga dilakukan validasi desain. *Development*; Proses selanjutnya yaitu pembuatan produk sesuai *prototyping* yang disepakati. *Implementation*; Implementasi terlebih dahulu dilakukan pada skala kecil untuk memperoleh *feedback*. *Evaluation*; Tahap ini dilakukan revisi produk sesuai *feedback* yang diperoleh pada tahap sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan proses pengembangan modifikasi media *Intractive Assisted Learning (IVAL)*, rancangan inovasi yang dihasilkan berupa *Interactive Video Assisted Learning*. Inovasi meliputi; 1) Rencana Pembelajaran Semester (RPS) yang disusun bersama dosen rumpun mata kuliah. RPS disusun dengan tipe pembelajaran asinkronus untuk mengakomodasi mahasiswa yang mengalami tunagrahita. 2) Bahan ajar yang dibuat berupa modul digital dengan 14 materi perpertemuan. 3) Metode pembelajaran yang digunakan yaitu *Student Centered Learning (SCL)*. SCL memungkinkan mahasiswa belajar mandiri dengan dibantu *tools, resource* dan interaksi

di dalamnya yang disediakan sebagai dari lingkungan belajar. 4) Media yang dibuat berupa *interactive video* sebanyak 14 *video*. Mahasiswa dimungkinkan melakukan repetisi belajar berdasarkan interaksi yang terdapat dalam *video*. 5) Instrumen evaluasi yang digunakan berupa asesmen alternatif. Setiap pertemuan disediakan *quiz* untuk mengulas materi. Pada pertemuan ke-4 dan ke-12 dibuat asesmen berdasarkan rubrik penilaian. Asesmen formatif dan sumatif menggunakan portfolio.

Desain Aplikasi

User atau pengguna dapat mengunjungi <http://asistif.upmk.ac.id> menggunakan *browser* atau alat pencarian seperti Firefox, Chrome, dan Edge, baik di komputer ataupun *smartphone* serta mengakses *landing page* mulai dari sekilas pandang, daftar mata kuliah, layanan dan kontak unit layanan *difable*.



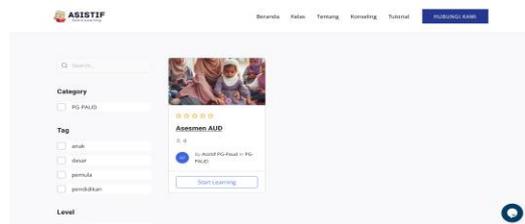
Gambar 2. Desain aplikasi *Interactive Video Asisted (IVAL)*



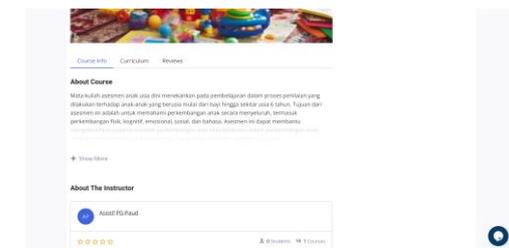
Gambar 3. Halaman Landing *Interactive Video Asisted (IVAL)*



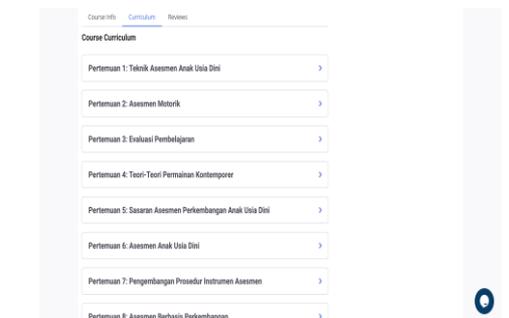
Gambar 4. Halaman Konsultasi *Interactive Video Asisted (IVAL)*



Gambar 5. Halaman Daftar Kelas Inklusif



Gambar 6. Halaman Kelas Inklusif



Gambar 7. Halaman Kurikulum



Gambar 8. Halaman Bahan Ajar

Video pembelajaran berupa pemaparan materi yang disampaikan oleh dosen pengampu mata kuliah terdapat kesamaan penyampaian antara di ruang kelas dengan video pembelajaran, hal ini bertujuan agar mahasiswa dipermudah dalam memahami materi mata kuliah ketika belajar di luar ruang kelas (di rumah, perpustakaan dan lain-lain). Instruksi media ini menggunakan tulisan dan interaksi suara dengan konsep singkat, jelas, tuntas dan sama, hal ini sesuai dengan pendapat perilaku tantrum pada autisme muncul sebagai manifestasi akibat adanya gangguan neurobiologis pada sistem syaraf otak pusat yaitu pada sistem limbik hal ini terjadi apabila penderita tunagrahita mendengar suara yang keras atau suara tertentu.

Materi pada media modifikasi *Interactive Video Assisted Learning* dirancang sesuai dengan materi perkuliahan pembelajaran asesmen anak usia dini yang telah tertuang dalam RPS (Rencana Pembelajaran Semester). Sedemikian rupa materi dipaparkan sedetail mungkin hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam memahami seluruh isi materi. Selain itu materi disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa tunagrahita ringan, setiap perpindahan materi loncatannya tidak begitu jauh hal ini diukur berdasarkan kemampuan mahasiswa tunagrahita ringan dalam menerima, mengelola dan menyimpan materi. Dalam mengembangkan media pembelajaran dilakukan validasi modifikasi media *Interactive Video Assisted Learning* oleh validator.

Hasil analisis penilaian terhadap kelayakan media dilakukan oleh validator menunjukkan skor rata-rata penilaian sangat baik, tanpa adanya revisi media. Modifikasi media ini terdiri dari 14 pertemuan dengan dilengkapi oleh video pembelajaran, materi berupa modul dan ppt dan quiz yang sesuai dengan RPS pembelajaran.

Kelayakan media IVAl dibuktikan dari hasil validasi ahli rekayasa perangkat lunak 73,3%, ahli media 80,8% dan praktisi dosen PAUD 71,4%, sedangkan bukti efektivitas dibuktikan dari hasil uji coba di

Prodi PG-PAUD yang menunjukkan kemampuan mahasiswa berkebutuhan khusus tunagrahita ringan hingga 90,3 % dengan skor gain 0,70 kategori sedang dan di kelas dalam mata kuliah asesmen meningkat hingga 90,1 % dengan skor gain 0,70 kategori sedang.

Penggunaan video terbukti mampu membantu proses pembelajarn bagi yang memiliki ketidakmampuan belajar [22]. Pembelajaran yang didukung oleh video juga dapat meningkatkan kinerja pelajar karena dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar. Video berperan sebagai instruktur dalam menyampaikan informasi atau menunjukkan langkah-langkah suatu prosedur untuk memfasilitasi pemahaman, di mana mahasiswa dapat mengamati proses pembelajaran sebanyak yang mereka perlukan. [23][24][25].

4. KESIMPULAN

Pengembangan media *Interactive Video Assisted Learning* menggunakan tahapan pengembangan media menurut Luther yang dilakukan berdasarkan 5 tahap yaitu; *concept* (pengonsepan), *design* (pendesignan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (evaluasi formatif). Komponen yang dimodifikasi sesuai dengan karakteristik mahasiswa tunagrahita ringan antara lain: 1) Komponen grafis, 2) Video pembelajaran, 3) Modul ajar, 4) PPT pembelajaran dan 5) Quiz. Kelayakan dan keefektifan media diperoleh dari validator media dan ahli materi matakuliah asesmen pembelajaran anak usia dini. Maka media ini dinyatakan dengan kriteria sangat layak. Kesesuaian media dengan materi asesmen pembelajaran anak usia dini diperoleh ahli materi dan memenuhi kriteria sangat baik.

5. SARAN

Setelah melakukan penelitian tersebut, berikut adalah beberapa saran untuk langkah-langkah selanjutnya:

1. Pengembangan Lanjutan: Berdasarkan temuan dari penelitian, dapat lakukan pengembangan lebih lanjut pada IVAL untuk meningkatkan keefektifannya. Ini bisa meliputi penambahan fitur interaktif baru, penyesuaian konten, atau integrasi teknologi terbaru.
2. Pelatihan untuk Dosen: dapat memberikan pelatihan kepada dosen yang mengajar mata kuliah asesmen agar mereka dapat secara efektif menggunakan dan mengelola IVAL dalam proses pembelajaran.
3. Diseminasi Hasil: hasil penelitian dapat dibagikan kepada komunitas pendidikan khususnya yang berkaitan dengan pendidikan inklusif dan tunagrahita. Publikasikan dalam jurnal ilmiah, presentasikan dalam konferensi, atau dapat mengadakan lokakarya untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman.
4. Penerapan pada Skala Lebih Besar: penggunaan IVAL dapat diterapkan dalam mata kuliah asesmen untuk mahasiswa tunagrahita ringan di lembaga pendidikan lainnya. Melalui pengamatan dan evaluasi dampaknya serta identifikasi potensi perbaikan lebih lanjut.
5. Studi Lanjutan: dapat dilanjutkan penelitian dengan fokus pada aspek-aspek tertentu yang mungkin belum tercakup dalam penelitian sebelumnya, seperti pengaruh IVAL terhadap hasil belajar jangka panjang atau persepsi mahasiswa terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

Semoga penelitian ini bermanfaat dalam bidang pendidikan terutama untuk penyandang disabilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Dimiyati, *Pengukuran Dan Penilaian Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*. Jakarta: Prenada Media, 2023.
- [2] U. Salamah, "Penjaminan mutu penilaian pendidikan," *Eval. J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 274–293, 2018.
- [3] A. Mahabbati, "Kebijakan, implementasi dan isu strategis pendidikan bagi individu berkebutuhan khusus," *J. Pendidik. Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 31–46, 2014.
- [4] S. Suyadi, "Perencanaan dan Asesmen Perkembangan Pada Anak Usia Dini," *Golden Age J. Ilm. Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, vol. 1, no. 1, pp. 65–74, 2017, doi: 10.14421/jga.2016.11-06.
- [5] S. Nurhayati and A. Rakhman, "Studi Kompetensi Guru Paud Dalam Melakukan Asesmen Pembelajaran Dan Perkembangan Anak Usia Dini Di Kota Cimahi," *J. Pendidik. Anak*, vol. 6, no. 2, pp. 109–120, 2017, doi: 10.21831/jpa.v6i2.17699.
- [6] W. S. Pandia, A. Hendriati, and Y. Widyawati, *Menilik Lebih Dalam Pendidikan Anak Usia Dini: Peran Orang Tua, Guru, dan Institusi*. PT Kanisius, 2022.
- [7] J. Dimiyati, *Metodologi Penelitian Pendidikan dan Palikasinya Pada Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)*. Kencana, 2013.
- [8] R. P. Sari and Ahmad, *Evaluasi Pembelajaran Anak Usia Dini*. Malang: Maknawi, 2019.
- [9] D. T. P. Phytanza, R. Agustian, and Hasyim, *Pendidikan Inklusif: Konsep, Implementasi, dan Tujuan*. CV Rey Media Grafika, 2022.
- [10] B. Setyawan and A. N. Fatirul, "Augmented reality dalam pembelajaran IPA bagi siswa SD," *Kwangsan*, vol. 7, no. 1, p. 286912, 2019.
- [11] Fakhiratunnisa, S. Aura, A. A. P.

- Pitaloka, and Ika K. Ningrum., "Konsep Dasar Anak Berkebutuhan Khusus," *Masaliq*, vol. 2, no. 1, pp. 26–42, 2022.
- [12] A. Pratiwi, A. P. Lintang Sari, U. F. Rizky, and U. W. Rahajeng, *Disabilitas dan pendidikan inklusif di perguruan tinggi*. Universitas Brawijaya Press, 2018.
- [13] N. Nuryati, *Pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus*. Unisa press, 2022.
- [14] F. S. Alhammadi, "ScienceDirect Prediction of child language development : A review of literature in early childhood communication disorders," *Lingua*, 2017, doi: 10.1016/j.lingua.2017.07.007.
- [15] C. M. Prof and K. Schuchardt, "Research in Developmental Disabilities The importance of working memory for school achievement in primary school children with intellectual or learning disabilities," *Res. Dev. Disabil.*, vol. 58, pp. 1–8, 2016, doi: 10.1016/j.ridd.2016.08.007.
- [16] N. . Zaikina and A. M. Dzyadzko, "Tempat anestesi dalam algoritma diagnostik sindrom apnea-hipopnea tidur obstruktif," *Bul. Anestesiol. dan Reanimatol.*, vol. 13, no. 3, pp. 44–50, 2016.
- [17] A. Nugroho and L. Mareza, "Model dan Strategi Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus dalam Setting Pendidikan Inklusi," *J. Pendidik. Dasar PerKhasa*, vol. 2, no. 2, pp. 145–156, 2016.
- [18] L. Henry, C. Farmer, S. S. Manwaring, L. Swineford, and A. Thurm, "Research in Developmental Disabilities Trajectories of cognitive development in toddlers with language delays," *Res. Dev. Disabil.*, no. April, pp. 0–1, 2018, doi: 10.1016/j.ridd.2018.04.005.
- [19] F. Utami, R. Rukiyah, and W. D. Andika, "Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality pada Materi Mengenal Binatang Laut," *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 5, no. 2, pp. 1718–1728, 2021, doi: 10.31004/obsesi.v5i2.933.
- [20] J. W. Cresswell, *RESEARCH DESIGN (Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2019.
- [21] N. Nurmayani and L. Ayu Khairani, "Pengembangan Media 'Smart Boardbook' Berbasis Augmented Reality Pada Tema 6 Subtema 1 Kelas Ii Sd Negeri 104197 Desa Klambir," *Sch. Educ. J. Pgsd Fip Unimed*, vol. 11, no. 3, pp. 232–241, 2021, doi: 10.24114/sejpsd.v11i3.30132.
- [22] A. Tayade, S. Tayade, A. Chalak, and A. Chalak, "The impact of Video Assisted learning (VAL) on slow learners," *Int. J. Biomed. Adv. Res.*, vol. 9, no. 1, pp. 13–18, 2018.
- [23] J. F. Xin and H. Rieth, "Video-assisted vocabulary instruction for elementary school students with learning disabilities," *Inf. Technol. Child. Educ. Annu.*, vol. 1, no. 1, pp. 87–103, 2001.
- [24] L. Mechling, "The effect of instructor-created video programs to teach students with disabilities: A literature review," *J. Spec. Educ. Technol.*, vol. 20, no. 2, pp. 25–36, 2005.
- [25] K. M. Ayres and J. Langone, "Video Supports for Teaching Students with Developmental Disabilities and Autism: Twenty-Five Years of Research and Development," *J. Spec. Educ. Technol.*, vol. 23, no. 3, 2008.

Optimalisasi *Monitoring Traffic Komunikasi Data* dan Penggunaan *Resource Network Equipment* Dalam Jaringan Lokal di IBI-K 1957

Syamsu Hidayat¹, Joko Susilo²

¹Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957, Indonesia

²Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie, Indonesia

E-mail: *¹syamsuhi3009@gmail.com, ²joko.susilo@kwikkiangie.ac.id

Abstrak

Abstrak Pemantauan sebuah jaringan dan resources perangkatnya sangat dibutuhkan dalam sebuah jaringan komunikasi data, karena dari hasil pemantauan itu kita bisa mengetahui seberapa besar penggunaan resource jaringan khususnya perangkat firewall maupun server. Adapun pemantauan yang dilakukan sebelumnya menggunakan aplikasi yang diakses melalui remote desktop dimana aplikasi tersebut hanya dapat memantau traffic komunikasi data yang digunakan oleh para pengguna dalam jaringan tersebut. Penggunaan remote desktop sangatlah rentan dari sisi keamanan jaringan karena seringkali menjadi sasaran explore dari para penjahat dunia maya atau disebut black hacker. Untuk itu dilakukan optimalisasi atas monitoring perangkat jaringan dengan menggunakan aplikasi berbasis open-source yang dapat memvisualisasikan hasil pemantauan atas perangkat-perangkat tersebut berbasis web. Dengan penerapan aplikasi ini dirasakan mampu memenuhi kebutuhan akan pemantauan penggunaan resources dan traffic komunikasi data dalam jaringan sehingga jika terdapat suatu yang tidak lazim dapat segera ditanggulangi oleh seorang System Administrator.

Kata Kunci— *Prometheus, Grafana, SNMP Exporter, Open Source, Network Monitoring, Mikrotik*

Abstract

Monitoring a network and its device resources is very necessary in a data communications network, because based on the monitoring results, we can find out how much network resources are used, especially firewall and server devices. The monitoring carried out previously used an application that was accessed via remote desktop, where the application could only monitor data communication traffic used by users on the network. The use of remote desktops is very vulnerable from a network security perspective because it is often the target of exploration by cybercriminals or so-called black hackers. For this reason, monitoring of network devices is optimized using an open-source based application that can visualize the results of monitoring these devices on a web basis. By implementing this application, it can be concluded that it is able to fulfill the need for monitoring the use of resources and data communication traffic in the network so that if there is something unusual it can be immediately addressed by a System Administrator.

Keywords— *Prometheus, Grafana, SNMP Exporter, Open Source, Network Monitoring, Mikrotik*

Diajukan: 29 Mei 2024

Disetujui: 16 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Pemakaian layanan internet semakin meningkat seiring kemajuan teknologi komunikasi data dan juga meningkatnya produksi aplikasi mobile baik produksi perorangan maupun skala industri. Aplikasi-aplikasi tersebut sangatlah

membantu memudahkan untuk melayani dan memenuhi kebutuhan sehari-hari [1]

Hal ini sangatlah terasa sejak kejadian mewabahnya virus Covid-19 di awal tahun 2020 yang melanda hampir seluruh negara didunia yang mengakibatkan pemerintah dibanyak negara menerapkan kebijakan ketat mobilitas manusia diluar

rumah yang menghasilkan kebijakan salah satunya Work From Home, dimana karyawan dapat melakukan pekerjaannya tidak perlu datang ke lokasi pekerjaan atau kantor [2]. Dalam perkembangan aplikasi juga khususnya mobile masyarakat dapat mudah melakukan pemesanan baik produk maupun jasa cukup dari rumah dan mengetahui lokasi terdekat untuk lokasi UMKM yang melayani penjualan produk maupun jasa [3].

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi data tidak terlepas dari dukungan layanan internet yang baik dengan kecepatan yang stabil dan aman, dalam dunia komunikasi data saat ini khususnya internet dengan hadirnya layanan internet yang memiliki coverage area lebih luas milik pengusaha global yakni Elon Musk yakni Starlink. Layanan ini tidak menggunakan serat optic seperti biasanya akan tetapi menggunakan sistem satelit memanfaatkan sinyal radio yang berada diruang hampa. Penempatan satelitnya yang berada pada orbit rendah yang disebut juga dengan low earth orbit (LEO) dimana masing masing satelit diposisikan di ketinggian 482 Kilometer [4] Hal ini menjadikan peluang untuk mendapatkan internet di wilayah yang tidak tercoverage layanan serat optic maupun radio link dengan harga dibawah harga yang ditawarkan oleh penyedia internet dengan VSAT akan tetapi kapasitas bandwidth yang didapatkan jauh lebih besar.

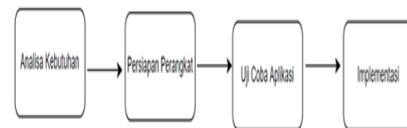
Secepat apapun dan sebesar apapun bandwidth internet yang dimiliki akan tidak dapat berfungsi secara efisien khususnya dibidang bisnis perusahaan jika tidak dikelola dengan baik . saat ini kampus Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 (IBI-K 1957) sudah menerapkan manajemen bandwidth dengan monitoring penggunaan bandwidth oleh pengguna secara real dengan menggunakan tools aplikasi yang terinstall di server. Monitoring jaringan dengan menggunakan tools ini mengharuskan seorang administrator jaringan mengakses aplikasi tersebut dengan melakukan remote desktop, hal ini sangat tidak disarankan jika ingin mengakses aplikasi tersebut dari luar jaringan apalagi melalui internet [5]

Dalam penelitian ini peneliti ingin melakukan optimasi monitoring jaringan yang sebelumnya hanya menggunakan remote desktop dalam menjalankan aplikasi monitoring , dengan melakukan setup pada sebuah server virtual dimana didalamnya terinstall aplikasi bersifat open source dapat melakukan capture atas kinerja hardware dan traffic data yang melewatinya dan dapat diakses darimana saja menggunakan aplikasi website.

Pada masa perancangan dan implementasi pembuatan aplikasi monitoring untuk lebih optimal dibandingkan sistem monitoring sebelumnya peneliti menggunakan konsep Agile dikarenakan konsep ini mudah beradaptasi atas segala perubahan dan bisa diimplementasikan untuk pengerjaan suatu proyek dengan masa waktu singkat. [6] dalam penelitiannya menggunakan konsep atau metode Agile Scrum menyimpulkan bahwa penerapan konsep Agile Scrum dapat diterapkan dalam proyek penelitiannya dan menghasilkan lebih dari satu aplikasi dalam waktu yang singkat.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti melakukan metode penelitian seperti gambar dibawah ini :



Gambar 1. Metode Penelitian

Penjelasan dari gambar 1. Metode penelitian diatas adalah bahwa dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan yang dilakukan yang diantaranya adalah sebagai berikut

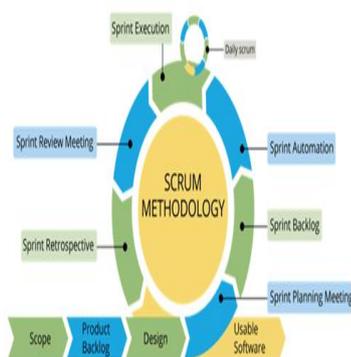
- a. Analisa Kebutuhan, dalam tahap ini peneliti melakukan analisa segala sesuatu yang dibutuhkan untuk mendukung perancangan sebuah aplikasi monitoring tidak berbayar (*open source*) termasuk didalamnya sistem operasi yang digunakan,

- spesifikasi virtual hardware yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi tersebut.
- b. Persiapan Perangkat, dalam tahap ini peneliti sudah dapat menentukan perangkat server yang masih memiliki keluangan space hardware untuk diinstallkan sebuah sistem operasi yang akan digunakan oleh aplikasi monitoring.
 - c. Ujicoba Aplikasi, dalam tahap ini peneliti sudah melakukan instalasi sebuah Virtual mesin dengan sistem operasi tidak berbayar dalam hal ini peneliti menggunakan OS Linux Ubuntu 22.0.4. kemudian melakukan setup instalasi beberapa komponen yang dibutuhkan untuk melakukan monitoring.
 - d. Implementasi, dalam tahap ini telah dilaksanakan uji coba aplikasi monitoring dengan hasil yang baik.

kemudian dilakukan implementasi didalam jaringan sesungguhnya (*real network*).

Dalam penelitian ini juga peneliti menerapkan konsep Agile Scrum sebagai sebuah konsep yang dianggap cocok untuk diterapkan dikarenakan konsep ini memiliki sifat fleksibilitas dalam penerapannya dan juga tidak menggunakan sumber daya yang banyak yang mana didalamnya terdapat prinsip-prinsip atas keberhasilan pelaksanaan proyek diantaranya [7] :

- a. Transparansi
- b. Refleksi
- c. Adaptasi

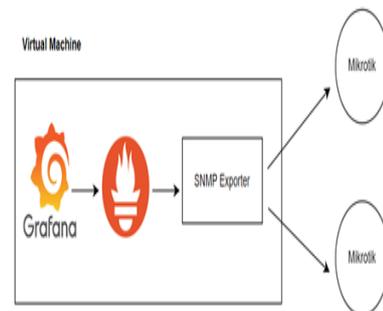


Gambar 2. Konsep Agile Scrum

Konsep Agile dengan Scrum sudah banyak diterapkan sebagai landasan suatu manajemen proyek dalam berbagai kegiatan proyek khususnya proyek di bidang IT dan hal ini sangat mempengaruhi keberhasilannya [8].

3. HASIL PENELITIAN

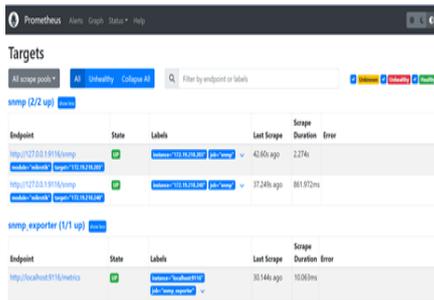
Dalam penelitian ini peneliti memanfaatkan tools monitoring yaitu Prometheus yang terinstal di sistem operasi Ubuntu 22.04 untuk kemudian hasil daripada monitoring tersebut kemudian dapat ditampilkan dengan Grafic User Interface (GUI) dengan aplikasi Grafana. Dengan sifatnya yang open-source Prometheus memiliki user interface pada dashboard untuk digunakan sebagai alat visualisasi dengan Grafana yang dapat memunculkan data monitoring adapun Prometheus juga memiliki dukungan komunitas yang besar dan telah diimplementasikan secara luas dalam Industri untuk memonitoring aplikasi dan infrastruktur, hal ini yang menyebabkan Prometheus memiliki dokumentasi yang lengkap dan sangat membantu dalam hal melakukan kustomisasi maupun troubleshoot.



Gambar 2. Skema Kerja Prometheus dan Grafana

1. Database Prometheus

Instalasi tool Prometheus merupakan kunci dari penyediaan layanan basis data guna menyimpan dan mengelola hasil collecting data monitoring yang dilakukan oleh Prometheus.



Gambar 3. Database Monitoring Tool Prometheus

2. Visualisasi Monitoring dengan Grafana

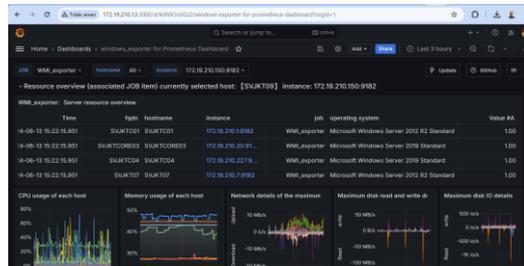
Setelah proses pengambilan data yang kemudian juga disimpan oleh Prometheus, data yang dihasilkan kemudian divisualisasikan dengan menggunakan aplikasi Grafana dimana kita bisa melihat penggunaan resource perangkat yang kita gunakan dan juga traffic penggunaan komunikasi data oleh pengguna dalam jaringan tersebut.



Gambar 4. Visualisasi Monitoring Penggunaan Resoure Perangkat



Gambar 5. Visualisasi Monitoring Traffic Komunikasi Data oleh Pengguna



Gambar 6. Monitoring Resource Server

Dari gambaran visualisasi diatas tersebut dapat dipahami mengenai penggunaan resource dari perangkat Mikrotik yang dijalankan sebagai Firewall Gateway pada jaringan lokal di kampus IBI-K 1957 berdasarkan hal ini juga kita dapat mengetahui kehandalan perangkat Mikrotik sebagai gateway firewall yang bekerja optimal walau harga dibawah merk dagang yang lain misalnya fortigate, akan tetapi kelemahannya Mikrotik belum menyediakan visualisasi secara dalam bentuk web aplikasi [9].

Penggunaan *Prometheus* sebagai *tools monitoring* dan *Grafana* sebagai Aplikasi yang dapat memvisualisasikan hasil pemantauan oleh Prometheus sangatlah bermanfaat dan juga tidak memerlukan biaya tinggi karena tidak perlu mengadakan biaya tambahan untuk pengadaan perangkat lunak hanya dibutuhkan space baik *storage* maupun *peripheral* pendukung untuk digunakan sebagai *Virtual Machine* yang dipasangkan aplikasi *Prothemeus* dan *Grafana*. [10]

4. PEMBAHASAN

Dari proses optimalisasi ini didapati bahwa penggunaan aplikasi database Prometheus dan aplikasi monitoring dan alert Grafana dapat berjalan dengan baik, karena sifatnya yang open source sehingga sangat tepat untuk diterapkan karena bisa menekan biaya operasional khususnya meniadakan biaya pengadaan perangkat lunak. [11] dalam penelitiannya menghasilkan rekomendasi-rekomendasi keamanan atas sistem informasi yang dibangun berdasarkan hasil monitoring yang didapat.

5. KESIMPULAN

Dengan melakukan optimalisasi monitoring jaringan yang sebelumnya menggunakan aplikasi yang diremote menggunakan remote desktop dimana selain kurang nilai fleksibilitasnya juga melihat dari sisi keamanan jaringan , sangat rentan jika akses remote desktop dilakukan terlebih di luar jaringan yang sama, untuk itu implementasi penggunaan Prometheus sebagai tools monitoring resources perangkat jaringan dan juga traffic komunikasi data didalamnya untuk kemudian divisualisasikan menggunakan aplikasi Grafana yang terinstall di perangkat yang sama sangatlah bermanfaat dan optimalisasi ini dianggap berhasil.

6. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya yang akan membahas mengenai aplikasi monitoring baik monitoring traffic data maupun monitoring resource perangkat jaringan maupun komputer menyertakan API beberapa sumber yang dapat memberikan informasi-informasi tentang keamanan data semisalnya didapati suatu keadaan alert berupa ancaman yang muncul maka dengan terhubung dengan API tersebut kita dapat mengetahui jenis dan level keamanan yang kita hadapi serta kita akan mendapatkan rekomendasi untuk penanggulangannya.

REFERENSI

- [1] S. Hidayat, "PERANCANGAN APLIKASI PENCATATAN TROUBLESHOOTING PROJECTS BERBASIS MOBILE DI PT NUTECH INTEGRASI," 2020.
- [2] Subekti Rino, "IMPLEMENTASI VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN) SEBAGAI SOLUSI SECURITY SELAMA WORK FROM HOME," *Jurnal Nasional Informatika*, vol. 1, pp. 57–65, Apr. 2020.
- [3] A. S. Silvanie, Rr. A. Kristantini, and D. S. Permana, "Perancangan Platform Digital untuk Promosi Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) berdasarkan Geolokasi dengan Google API," *remik*, vol. 7, no. 1, pp. 421–434, Jan. 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.11982.
- [4] Novina Putri Bestari, "Cara Kerja Internet Starlink yang Dibawa Masuk Elon Musk ke RI." Accessed: May 28, 2024. [Online]. Available: <https://www.cnbcindonesia.com/tech/20240528102440-37-541719/cara-kerja-internet-starlink-yang-dibawa-masuk-elon-musk-ke-ri>
- [5] Hidayat Syamsu, Silvanie Astried, and Asistiyasari Ayuni, "IMPLEMENTASI NETWORK TRAFFIC MANAGEMENT MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK SNIFFER DIROUTER OPENULIS1," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JUNSIBI)*, vol. 4, no. 2, pp. 56–69, 2023, Accessed: Oct. 10, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal-ibik57.ac.id/index.php/junsibi/article/view/746/407>
- [6] M. Sidiq *et al.*, "Perancangan Arsitektur Sistem Informasi Menggunakan Metode Agile Dengan Kerangka Kerja Scrum Pada Pelayanan Instalasi Gizi RSUD. Ciamis." [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom>
- [7] H. Santoso, D. Pungki, A. Aziz, and A. Zaini, "Jurnal Terapan Sains & Teknologi Implementasi Agile Scrum pada Proses Pengembangan Aplikasi Monitoring MBKM di UNIKAMA," vol. 4, no. 4, p. 2022.
- [8] M. L. Haryanti, "Kajian Literatur: Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Manajemen Proyek Agile pada Bidang IT." [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom>
- [9] K. W. Syahputra and M. Iqbal, "Implementing bandwidth management on computer networks using MIKROTIK router," 2022.

- [10] N. Adhi Santoso, Z. Maulidin, R. Dwi Kurniawan, and S. YMI Tegal, "Analisis Jaringan Komputer Menggunakan Teknologi Virtualisasi," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [11] T. Parama Yoga, V. Maharani, and N. D. Maulana, "Audit Keamanan Sistem Informasi Puskesmas Dengan Standar ISO/IEC 27001:2013 Dan Framework COBIT 5." [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom93>

Analisis Pengalaman Pengguna dengan Metode System Usability Scale dan User Experience Questionnaire pada Aplikasi Kampus Gratis

Taufik Ridwan^{*1}, Ririn Yulia Ekadianti², Nono Heryana³

¹Universitas Singaperbangsa Karawang

^{2,3}Sistem Informasi Universitas Singaperbangsa Karawang

E-mail: ^{*1}2010631250073@student.unsika.ac.id, ²nono@unsika.ac.id, ³taufik.ridwan@cs.unsika.ac.id

Abstrak

Aplikasi Kampus Gratis merupakan sebuah aplikasi *mobile* yang dibuat oleh tim yang ada di PT. Menara Indonesia (M-Knows Consulting) untuk mahasiswa. Aplikasi *mobile* ini dirancang untuk memberikan akses belajar yang mudah bagi peserta tanpa syarat. Namun Aplikasi ini masih dalam tahap *final launching* pada internal perusahaan. Mengingat aplikasi Kampus Gratis terbilang baru, belum ada tinjauan atau evaluasi formal yang dilakukan untuk menilai sejauh mana aplikasi dapat memenuhi kebutuhan dan kelayakan oleh pengguna. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat *usability* pada aplikasi Kampus Gratis berdasarkan efektivitas, efisiensi dan kepuasan pengguna. Serta mengetahui tingkat pengalaman pengguna berdasarkan *attractiveness*, *perspicuity*, *efficiency*, *dependability*, *stimulation*, *novelty* pada aplikasi Kampus Gratis. Penelitian ini berhasil mengumpulkan sampel sebanyak 44 responden dengan menggunakan teknik random sampling. Metode analisis data yang diterapkan yaitu analisis kuantitatif dengan pengujian validitas dan reliabilitas. Hasil pada tingkat *usability* menunjukkan bahwa Aplikasi Kampus Gratis memberikan tingkat kepuasan, efektivitas dan efisiensi yang cukup baik bagi para penggunanya. Sementara itu, hasil pada tingkat pengalaman pengguna berdasarkan variabel *attractiveness* (1,18), *dependability* (1,31), *stimulation* (1,20), dan *novelty* (0,77) mendapatkan kategori di atas rata-rata. Namun untuk variabel *perspicuity* (1,06), *efficiency* (0,94) mendapatkan kategori di bawah rata-rata.

Kata Kunci— Analisis, Pengalaman Pengguna, *System Usability Scale*, *User Experience Questionnaire*

Abstract

Kampus Gratis application is a mobile application created by the team at PT Menara Indonesia (M-Knows Consulting) for students. This mobile application is designed to provide easy access to learn for participants without conditions. However, this application is still in the final launching stage within the company. Considering that the Kampus Gratis application is relatively new, no formal review or evaluation has been conducted to assess the extent to which the application can meet the needs and feasibility of users. The purpose of this study is to determine the extent of the usability level of the Kampus Gratis application based on effectiveness, efficiency, and user satisfaction. As well as knowing the level of user experience based on attractiveness, perspicuity, efficiency, dependability, stimulation, novelty in the Kampus Gratis application. This Study managed to collect a sample of 44 respondents using random sampling techniques. The data analysis method applied is quantitative analysis with validity and reliability testing. The result at the usability level shows that the Kampus Gratis application provides a fairly good level of satisfaction, effectiveness and efficiency for its users. While the result at the user experience level based on the variables of attractiveness (1.18), dependability (1.31), stimulation (1.20), novelty (0.77) get above average categories. However, for perspicuity (1.06) and efficiency (0.94) variables get a category below average.

Keywords— Analysis, User Experience, *System Usability Scale*, *User Experience Questionnaire*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan menempati posisi yang sangat penting dalam kehidupan manusia, karena berfungsi sebagai landasan untuk memupuk pertumbuhan individu dan kemajuan masyarakat[1]. Dalam proses pembelajaran, terdapat sejumlah faktor yang memengaruhi proses pembelajaran. Salah satu faktor yang berpengaruh adalah faktor ekonomi. Berdasarkan hasil Survei Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2021, sebanyak 76% keluarga menyatakan bahwa anak-anak mereka terpaksa putus sekolah karena kendala ekonomi [2]. Hal ini membuat M-Knows Consulting, memutuskan untuk membuat aplikasi Kampus Gratis, sebuah platform digital untuk memberikan akses pendidikan dengan gratis kepada mahasiswa di seluruh Indonesia.

Aplikasi ini masih dalam tahap *final launching* pada internal perusahaan. Mengingat aplikasi Kampus Gratis terbilang baru, belum ada tinjauan atau evaluasi formal yang dilakukan untuk menilai sejauh mana aplikasi dapat memenuhi kebutuhan dan kelayakan oleh pengguna. Perangkat lunak memiliki faktor yang sangat penting terhadap kualitas produk. Oleh karena itu, diperlukan analisis kebutuhan. Salah satu metode evaluasi yang digunakan adalah *System Usability Scale*. Selain pengukuran kebutuhan dan kelayakan aplikasi oleh pengguna, juga perlu dilakukan pengukuran pengalaman pengguna dengan metode *User Experience Questionnaire*.

System Usability Scale (SUS) merupakan suatu metode yang bersifat *quick and dirty*. Metode ini umum digunakan untuk menilai tingkat kegunaan suatu aplikasi atau sistem dengan menggunakan kuesioner [3]. *User Experience Questionnaire* merupakan alat penilaian untuk pengalaman pengguna yang memungkinkan mendapatkan evaluasi secara cepat terhadap suatu produk atau sistem. Dalam menyajikan beberapa

pertanyaan yang terstruktur, metode UEQ menilai aspek-aspek pengalaman pengguna dengan melibatkan 6 skala pengukuran yaitu daya tarik, efisiensi, ketergunaan, ketepatan, stimulasi serta kebaruan[4].

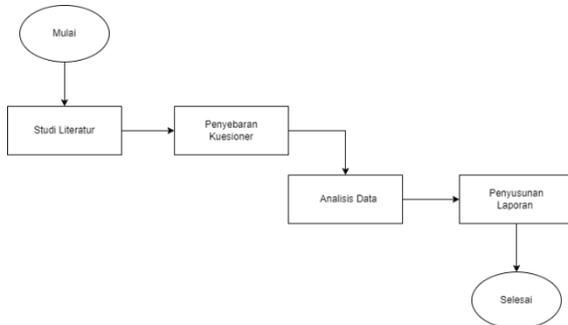
Jakob Nielsen mengatakan pada artikelnya yang berjudul "*Usability 101: Introduction to Usability*" *usability* merupakan suatu atribut yang mengevaluasi seberapa mudah pengguna dalam menggunakan antarmuka pengguna atau *user interface* [5]. Dalam penelitian Kaya, Gumussoy, dan Ozturk istilah *usability* disebutkan pertama kali oleh ISO 9241-11 (1998) merupakan sejauh mana suatu aplikasi dapat dipergunakan oleh pengguna dan meraih tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi, atau kepuasan dalam suatu situasi penggunaan tertentu [6].

Seperti pada penelitian terkait evaluasi *usability* pada aplikasi Permata mobile X menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) dan *Usability Testing* untuk mengukur tingkat *learnability, efficiency, error, satisfaction*[7]. Kemudian pada penelitian yang lain mengenai evaluasi ketergunaan aplikasi Frostid, penelitian tersebut berhasil menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) yang berjalan dengan baik serta memaksimalkan pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi [8]. Selain itu pada analisis ketergunaan dan pengalaman pengguna pada aplikasi Musea AR dengan menerapkan metode *System Usability Scale* dan *User Experience Questionnaire* menghasilkan kesimpulan bahwa pada aplikasi Musea AR pada uji kelayakan dengan metode SUS mendapat hasil cukup sedangkan dalam pengalaman pengguna dengan metode UEQ mendapatkan hasil *bad* [9].

2. METODE PENELITIAN

Pada pelaksanaan penelitian *usability testing* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) dan *User Experience Questionnaire* (UEQ),

metodologi yang diterapkan adalah pendekatan penelitian kuantitatif yang melibatkan serangkaian tahapan seperti pada Gambar 1:



Gambar 1. Rancangan Penelitian

2.1. Studi Literatur

Pada tahap pertama dilakukan studi literatur untuk mencari informasi mengenai topik penelitian. Informasi diperoleh dengan mengumpulkan sumber-sumber penelitian yang valid dan akurat, seperti jurnal, buku, artikel dan penelitian sebelumnya.

2.2 Pengumpulan Data

Setelah dilakukan studi literatur, tahap berikutnya melakukan pengumpulan data berupa penyebaran kuesioner melalui *Google Form* yang disebarkan kepada mahasiswa peserta magang MSIB Batch 5 di M-Knows Consulting yang menggunakan aplikasi Kampus Gratis dengan jumlah responden 44. Terdiri dari 10 pertanyaan yang dibuat berdasarkan metode *system usability scale* seperti pada Gambar 2 berikut:

	STS	TS	RG	ST	SS
1. Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.	1	2	3	4	5
2. Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.	1	2	3	4	5
3. Saya merasa sistem ini mudah digunakan.	1	2	3	4	5
4. Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5
5. Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.	1	2	3	4	5
6. Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini).	1	2	3	4	5
7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.	1	2	3	4	5
8. Saya merasa sistem ini membingungkan.	1	2	3	4	5
9. Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5
10. Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.	1	2	3	4	5

Gambar 2. Pertanyaan Kuesioner SUS (Sumber: Edi Susilo, 2019)

Sementara untuk metode *user experience questionnaire* terdiri dari 26 pertanyaan seperti pada Gambar 3 berikut:

	1	2	3	4	5	6	7		
annoying	<input type="radio"/>	enjoyable	1						
not understandable	<input type="radio"/>	understandable	2						
creative	<input type="radio"/>	dull	3						
easy to learn	<input type="radio"/>	difficult to learn	4						
valuable	<input type="radio"/>	inferior	5						
boring	<input type="radio"/>	exciting	6						
not interesting	<input type="radio"/>	interesting	7						
unpredictable	<input type="radio"/>	predictable	8						
fast	<input type="radio"/>	slow	9						
inventive	<input type="radio"/>	conventional	10						
obstructive	<input type="radio"/>	supportive	11						
good	<input type="radio"/>	bad	12						
complicated	<input type="radio"/>	easy	13						
unlikable	<input type="radio"/>	pleasing	14						
usual	<input type="radio"/>	leading edge	15						
unpleasant	<input type="radio"/>	pleasant	16						
secure	<input type="radio"/>	not secure	17						
motivating	<input type="radio"/>	demotivating	18						
meets expectations	<input type="radio"/>	does not meet expectations	19						
inefficient	<input type="radio"/>	efficient	20						
clear	<input type="radio"/>	confusing	21						
impractical	<input type="radio"/>	practical	22						
organized	<input type="radio"/>	cluttered	23						
attractive	<input type="radio"/>	unattractive	24						
friendly	<input type="radio"/>	unfriendly	25						
conservative	<input type="radio"/>	innovative	26						

Gambar 3. Pertanyaan Kuesioner UEQ (Sumber: ueq-online.org)

2.3. Analisis Data

Sesudah melakukan pengambilan data dari para responden yang telah mengisi kuesioner, maka diperlukan pengujian kebenaran data dalam kuesioner dengan menerapkan uji validitas dan uji reliabilitas. Peneliti menggunakan *tools Statistical Program for Social Science (SPSS)* versi 26 dalam melakukan pengujian tersebut. Setelah melakukan pengujian validitas dan

reliabilitas, langkah selanjutnya melakukan perhitungan berdasarkan metode *system usability scale* dan *user experience questionnaire*.

2.4 Penyusunan Laporan

Tahap terakhir peneliti melakukan penyusunan laporan akhir, tahap ini akan mendapatkan kesimpulan dan saran dari data yang sudah diolah dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.2 Uji Validitas dan Reliabilitas

Dasar pengambilan keputusan dalam uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai r hitung dengan r tabel. Dalam menentukan r tabel yaitu $df = N - 2$ yang di mana N merupakan jumlah sampel. Sampel pada penelitian ini berjumlah 44, maka r tabel nya adalah $df = 44 - 2$, yaitu 42. Berdasarkan r tabel *product moment* dengan tingkat signifikansi 0,05 nilai r tabel nya adalah 0,304.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas SUS

Item	r Hitung	r Tabel	Ket.
Q1	0,585	0,304	Valid
Q2	0,809	0,304	Valid
Q3	0,801	0,304	Valid
Q4	0,761	0,304	Valid
Q5	0,662	0,304	Valid
Q6	0,771	0,304	Valid
Q7	0,826	0,304	Valid
Q8	0,838	0,304	Valid
Q9	0,820	0,304	Valid
Q10	0,535	0,304	Valid

Tabel 2. Hasil Uji Validitas UEQ

Item	r Hitung	r Tabel	Ket.
Q1	0,804	0,304	Valid
Q2	0,781	0,304	Valid
Q3	0,674	0,304	Valid
Q4	0,692	0,304	Valid
Q5	0,538	0,304	Valid
Q6	0,755	0,304	Valid
Q7	0,706	0,304	Valid
Q8	0,428	0,304	Valid

Q9	0,465	0,304	Valid
Q10	0,482	0,304	Valid
Q11	0,688	0,304	Valid
Q12	0,613	0,304	Valid
Q13	0,676	0,304	Valid
Q14	0,790	0,304	Valid
Q15	0,603	0,304	Valid
Q16	0,827	0,304	Valid
Q17	0,463	0,304	Valid
Q18	0,733	0,304	Valid
Q19	0,657	0,304	Valid
Q20	0,726	0,304	Valid
Q21	0,729	0,304	Valid
Q22	0,786	0,304	Valid
Q23	0,782	0,304	Valid
Q24	0,705	0,304	Valid
Q25	0,748	0,304	Valid
Q26	0,730	0,304	Valid

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 menampilkan data r hitung lebih besar dari r tabel, maka semua pertanyaan pada setiap kuesioner dinyatakan valid.

Penilaian reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* merupakan indikasi reliabilitas yang memadai, jika nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,7$ maka realibilitas dianggap konsisten.

Tabel 3. Hasil Uji Realibilitas SUS

<i>Cronbach's Alpha</i>	Alpha	Ket.
0,906	0,70	Konsisten

Tabel 4. Hasil Uji Realibilitas UEQ

<i>Cronbach's Alpha</i>	Alpha	Ket.
0,951	0,70	Konsisten

Pada Tabel 3 dan Tabel 4 menampilkan data uji realibilitas yang memiliki lebih dari nilai *Cronbach's Alpha* maka kuesioner tersebut dianggap *reliable* atau konsisten.

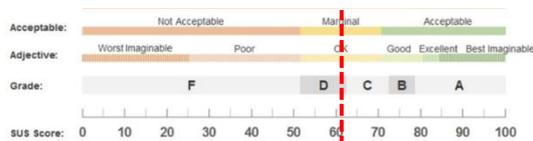
3.2 Hasil Menggunakan Metode SUS

Hasil kuesioner merupakan hasil dari penyebaran kuesioner kepada mahasiswa peserta magang MSIB Batch 5 di M-Knows Consulting yang menggunakan aplikasi Kampus Gratis.

Tabel 6. Hasil Skor SUS

R	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah	Jumlah x 2,5
R1	2	2	3	1	3	3	3	3	2	1	23	57,5
R2	3	2	4	3	2	1	2	1	2	0	20	50
R3	2	3	3	1	2	2	1	3	1	0	18	45
R4	2	3	3	4	2	2	3	3	2	2	26	65
R5	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	9	22,5
R6	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	23	57,5
R7	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	34	85
R8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R9	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	22	55
R10	4	3	3	4	3	3	3	3	3	1	30	75
.....												
R44	2	1	2	2	2	1	3	1	2	1	17	42,5
Skor hasil rata-rata (hasil akhir)											1073	60,9

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh hasil akhir untuk aplikasi Kampus Gratis yaitu 1073 dan mendapat skor rata-rata nya 60,9. maka untuk kategori *acceptability ranges* termasuk pada kategori *Marginal*, untuk kategori *grade scale* yaitu D serta kategori *adjective ratings* mendapatkan hasil OK. Berikut pada Gambar 4 merupakan gambar *percentile range* atau SUS skor.



Gambar 4. Skor SUS

3.3 Hasil Menggunakan Metode UEQ

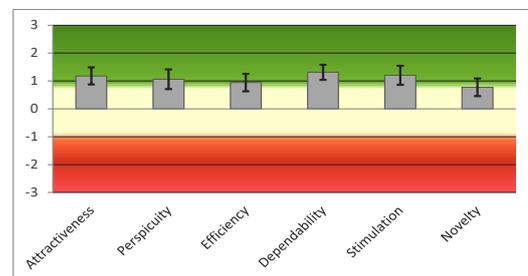
Data dari seluruh responden dimasukkan ke dalam *sheet excel*, sehingga data akan dihitung secara otomatis. Setelah data dimasukkan akan ditransformasi sesuai perhitungan metode UEQ yaitu menjadi rentang nilai dari -3 hingga +3. Angka -3 mewakili nilai yang paling negatif dan +3 mewakili nilai yang paling positif.

Hasil perhitungan menggunakan Data *Analysis Tool* akan memberikan kesimpulan pada setiap skala penilaian. Jika hasil dari setiap variabel pada kuesioner UEQ mencapai rata-rata di atas 0,8, itu menandakan penilaian yang positif. Jika nilai rata-ratanya berada di antara -0,8 dan 0,8, itu menunjukkan evaluasi yang netral, sementara jika nilai rata-ratanya di bawah 0,8, itu menunjukkan evaluasi yang negatif.

Tabel 7. Rata-rata impresi dan varian

Skala	Mean	Variance
<i>Attractiveness</i> (Daya Tarik)	1,182	1,07
<i>Perspicuity</i> (Kejelasan)	1,063	1,42
<i>Efficiency</i> (Efisiensi)	0,943	1,11
<i>Dependability</i> (Ketepatan)	1,313	0,84
<i>Stimulation</i> (Stimulasi)	1,205	1,33
<i>Novelty</i> (Kebaruan)	0,773	1,15

Tabel 7 menunjukkan hasil rata-rata impresi dan varian skala yang didapat dari perhitungan data pada variabel kuesioner *user experience*.



Gambar 5. Grafik Rata-rata

Dapat dilihat pada Gambar 5 grafik rata-rata pada setiap variabel menunjukkan hasil yang positif, kecuali pada variabel novelty yaitu menunjukkan penilain netral.

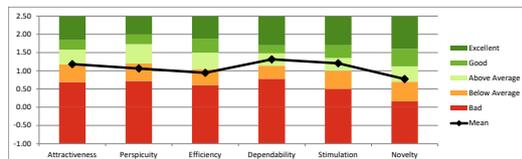
Pengelompokan hasil evaluasi berdasarkan nilai rata-rata dan varians yang di kelompokkan menjadi evaluasi negatif, positif dan netral seringkali belum mampu memberikan pemahaman yang jelas bagi para praktisi dalam memahami hasil evaluasi suatu produk. Maka diperlukan

perbandingan dengan produk yang telah di evaluasi menggunakan metode UEQ. Data *Benchmark* digunakan untuk mengukur kualitas suatu produk dengan standar rata-rata yang sudah ada.

Tabel 8. Perbandingan Hasil set Data Benchmark

Scale	Mean	Comparisson to benchmark	Interpretation
<i>Attractiveness</i>	1,18	<i>Above Average</i>	25% of result better, 50% of result worse
<i>Perspiciuity</i>	1,06	<i>Bellow Average</i>	50% of result better, 25% of result worse
<i>Efficiency</i>	0,94	<i>Bellow Average</i>	50% of result better, 25% of result worse
<i>Dependablity</i>	1,31	<i>Above Average</i>	25% of result better, 50% of result worse
<i>Stimulation</i>	1,20	<i>Above Average</i>	25% of result better, 50% of result worse
<i>Novelty</i>	0,77	<i>Above Average</i>	25% of result better, 50% of result worse

Berdasarkan Tabel 8 variabel *attractiveness* nilai rata-rata yang diperoleh yaitu (1,18), variabel *dependability* nilai rata-rata yang diperoleh yaitu (1,31), variabel *stimulation* nilai rata-rata yang diperoleh yaitu (1,20), variabel *novelty* nilai rata-rata yang diperoleh yaitu (0,77). Sementara variabel *perspicuity* nilai rata-rata yang diperoleh yaitu (1,06), variabel *efficiency* nilai rata-rata yang diperoleh yaitu (0,94) termasuk pada kategori *bellow average* (di bawah rata-rata).



Gambar 6. Grafik set standar *Benchmark*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat pengalaman pengguna pada aplikasi Kampus Gratis menggunakan metode *system usability scale* mendapatkan skor akhir rata-rata 60,9. Dapat diartikan bahwa aplikasi Kampus Gratis termasuk dalam kategori OK pada penilaian *adjective rating*, dan mendapatkan *grade D* pada penilain *grade scale*. Namun, pada penilaian

acceptability termasuk dalam kategori *marginal* atau cukup bisa diterima oleh pengguna.

2. Secara umum hasil evaluasi aplikasi Kampus Gratis menunjukkan hasil yang positif, namun perlu adanya peningkatan kreativitas dan inovasi dalam pengembangan. Sementara itu perbandingan dengan benchmark menunjukkan *attractiveness* (1,18), *dependability* (1,31), *stimulation* (1,20), dan *novelty* (0,77) mendapatkan kategori *above average* (di atas rata-rata). Namun untuk variabel *perspicuity* (1,06), *efficiency* (0,94) mendapatkan kategori *bellow average* (di bawah rata-rata)

5. SARAN

Diharapkan penelitian selanjutnya menggunakan metode berbeda dan menambah jumlah responden untuk memperdalam hasil analisis. Aplikasi Kampus Gratis perlu dikembangkan dan disempurnakan secara berkala untuk kualitas yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Komalasari and M. Ulfa,

Tek. Inform., vol. 7, 2023.

- “Pengujian Usability Heuristic Terhadap Perangkat Lunak Pembelajaran Matematika,” *MATRIK*, vol. 19, 2020, doi: <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i2.687>.
- [2] V. Azkiya, “Rata-rata Biaya Kuliah di DI Yogyakarta Tertinggi Nasional.” [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/07/01/rata-rata-biaya-kuliah-di-di-yogyakarta-tertinggi-nasional>
- [3] A. Kusuma, R. Indah, and F. Amalia, “Evaluasi Usability Pada Website E-commerce XYZ Dengan Menggunakan Metode Cognitive Walkthrough dan System Usability Scale (SUS),” *JPTIK*, vol. 3, 2019.
- [4] D. M. Schrepp, *User Experience Questionnaire Handbook*. 2023.
- [5] J. Nielsen, “Usability 101: Introduction to Usability,” Nielsen Norman Group. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [6] A. Kaya, C. A. Gumussoy, and R. Ozturk, “Usability Measurement of Mobile Applications with System Usability Scale (SUS),” 2020, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-03317-0_32.
- [7] I. Isnainrajab, S. H. Wijoyo, and A. R. Perdanakusuma, “Evaluasi Usability Pada Aplikasi PermataMobile X Dengan Menggunakan Metode Usability Testing Dan System Usability Scale (SUS),” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Kompute*, vol. 4, 2020.
- [8] A. Pratama, A. Faroqi, and E. P. Mandyartha, “Analisis Tingkat Usability Pada Aplikasi Frostid Menggunakan System Usability Scale (SUS),” *Edutic*, vol. 8, 2021.
- [9] G. P. Putra and M. N. Al Azam, “Analisis Usability Dan User Experience Pada Aplikasi Musea AR Dengan Metode System Usability Scale dan USER Experience Questionnaire,” *JATI (Jurnal Mhs.*

Kesadaran Keamanan Informasi atas Phising, Smishing, dan Vishing pada Warga Kota Cimahi

Ulfa Ladayya^{*1}, Deni Prayitno², Mamay Syani³, Rizki Hikmawan⁴, Nuur Wachid Abdulmajid⁵
^{1,4,5}Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi, Kampus UPI di Purwakarta, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

²Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Cimahi, Indonesia

³Politeknik TEDC, Indonesia

E-mail:

*¹ladayaulfa@upi.edu, ²deni.prayitno@cimahikota.go.id, ³msyani@poltektedc.ac.id, ⁴hikmariz@upi.edu,
⁵nuurwachid@upi.edu

Abstrak

Menjaga kerahasiaan informasi menjadi tantangan di zaman yang penuh dengan teknologi ini. Keamanan informasi merupakan aset bagi setiap orang, setiap perusahaan, pemerintahan, maupun bagi dunia. Keamanan informasi adalah sebuah cara untuk mencegah adanya penipuan ataupun menemukannya dari sebuah sistem yang berlandaskan informasi. Pengetahuan ini ditujukan untuk semua insan manusia di dunia, agar semua orang teredukasi secara dini dan dapat terhindar dari kasus penipuan. Dengan hadirnya teknologi yang membawa kebaikan bagi dunia, tentu saja harus mendapatkan perhatian yang baik bagi kita untuk selalu waspada akan tindak kejahatan yang dapat datang kapan saja. Contohnya seperti *phising*, *smishing*, dan *vishing*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan kajian literatur. Kegiatan survei angket dilakukan di Disdukcapil Kota Cimahi sebagai objek penelitian dan warga Kota Cimahi yang datang sebagai target penelitian. Dari hasil survei banyak dari responden warga kota Cimahi yang mendapatkan tindak kejahatan smishing. Sebagian responden memiliki kesadaran keamanan informasi yang baik. Lalu, dengan adanya website Dilandacita memudahkan responden untuk pengurusan kependudukan dan pencatatan sipil.

Kata Kunci—Keamanan Informasi, *phishing*, *smishing*, *vishing*, website Dilandacita

Abstract

Maintaining the confidentiality of information poses a significant challenge in today's technology-driven era. Information security is invaluable for individuals, businesses, governments, and global entities alike. It serves as a vital tool in preventing and identifying fraud within information-based systems. This knowledge is intended to educate people worldwide early on, helping them avoid falling victim to fraud. As technology advances for the greater good, it demands our vigilance against potential crimes like phishing, smishing, and vishing. The study utilized survey and literature review methods. Surveys were conducted using questionnaires at the Civil Registration Office of Cimahi City, targeting city residents. Survey findings indicated that many residents had experienced smishing incidents. Some respondents showed a commendable level of awareness regarding information security. Furthermore, the Dilandacita website aids respondents in handling population and civil registration matters efficiently.

Keywords—Information Security, *Phishing*, *Smishing*, *Vishing*, Dilandacita Website

Diajukan: 14 Juni 2024

Disetujui: 16 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Teknologi hadir diantara insan manusia di dunia ini. Perubahan tersebut terjadi dari masa ke masa. Tentunya ini

mewujudkan kemudahan bagi masyarakat semua di daerah manapun. Adanya teknologi tidak hanya memberikan kebaikan bagi kita, tetapi menghadirkan juga kejahatan yang tanpa disadari masyarakat

mengancamnya setiap detik, menit, jam dimanapun kita berada. Terkadang tidak semua orang menyambut teknologi untuk hal yang positif, kadang kala sebagian orang membawa teknologi ke arah yang negatif, seperti melakukan tindak kejahatan *phising*, *smishing*, dan *vishing*. Keamanan informasi tentu harus mulai disadari sejak dini. Oleh karena itu, perlu sekali edukasi kesadaran keamanan informasi bagi masyarakat diukur per beberapa bulan sekali, agar menekan tindak kejahatan teknologi yang sangat beragam.

Kesadaran keamanan informasi lebih berpusat kepada bagaimana seorang pekerja mencerna esensialnya dan juga keterkaitan dari peraturan, kebijakan dan panduan keamanan informasi, dan bagaimana mereka beraksi selaras dengan peraturan, kebijakan, dan panduan tersebut [1]. Dengan berkembangnya teknologi tentunya membuat semua masyarakat banyak melakukan aktivitas melalui internet. Berdasarkan data dari APJII mengenai penetrasi pengguna internet yang ada di wilayah Indonesia pada tahun 2019-2022 memperlihatkan terjadinya kenaikan jumlah orang pemakai internet yang mengakibatkan kenaikan [2].

Dengan meningkatnya pengguna internet, maka pasti kebocoran data pribadi warga negara kita sangatlah krusial. Seperti adanya kasus kebocoran data pengguna BPJS yang merugikan negara kira-kira sebesar 600 triliun rupiah yang dijelaskan dalam jurnal Hezkiel Bram Setiawan dan Fatma Ulfatun Najicha. Dari kasus tersebut seseorang ataupun kelompok yang melakukan tindakan peretasan ilegal tersebut akan dikenakan pidana. Perlu diketahui bahwasanya informasi sensitif milik warga negara kita dapat dijual.

Dengan begitu, pelaku dapat melakukan hal tersebut dari sudut manapun. Beberapa yang sering sekali terdengar ialah tindak kejahatan yang berhubungan dengan *email (phising)*, berkorelasi dengan sms (*smishing*), dan berkaitan dengan suara (*vishing*). *Phising* merupakan ragam tindakan kejahatan yang membangun halaman situs *website* yang mana pelaku akan melakukan penyalinan sikap halaman

situs web yang legal dan mendistribusikan url kepada seseorang yang sudah dijadikan sasaran dengan cara *spam*, teks, ataupun jejaring sosial seperti yang dipaparkan oleh Abdul Basil dan teman-temannya di dalam jurnalnya. Untuk prosedur pendistribusian *phising* yang dipakai untuk menyalurkan tindak kejahatan tersebut yakni terhadap sistem sasaran seperti dekstop, laptop, *smartphone*, dan lainnya. Dijelaskan bahwasanya sudah dikenali lima jenis proses pendistribusian *phising*, yakni dengan *email*, jaringan sosial *online* (OSN), layanan pesan singkat (SMS), *instant messenger* (IM), dan blog [3].

Sementara *smishing* merupakan formasi himpunan SMS dan *phising* yang mana pelaku akan mendistribusikan SMS yang mengandung isi yang berbahaya pada penerima SMS yang menjadi korban [4]. Isi dari pesan tersebut kadang-kadang akan memberikan *link* yang menunjukkan pengguna untuk membuka situs *website* yang memiliki aplikasi yang sangat berbahaya. Saat melakukan *smishing*, pelaku akan melakukan perancangan antarmuka pengguna dengan baik sehingga pengguna tidak dapat mengenali yang mana situs web yang sah atau legal dengan yang palsu atau ilegal. Pelaku tersebut akan melakukan penyalinan kode sumber yang berasal dari situs yang legal agar terlihat sangat mirip dengan web yang dibangun olehnya. Begitu juga dengan *url* yang di transformasi agar sama dengan *url* web yang legal.

Vishing sendiri terlaksana saat pelaku berusaha untuk meraih informasi dari korban dengan telepon [5]. Tindakan-tindakan serangan tersebut berimbas sangat besar pada ekonomi dunia, mengambil dana organisasi dari kerugian moneter secara langsung, jam *downtime*, dan tempo remediasi yang dipaparkan oleh Biro Investigasi Federal (FBI) dan *Proofpoint* dalam jurnal Keith S. Jones dan teman-temannya. Menurut CyberEdge Group dalam jurnal yang sama, adanya penipuan yang menghabiskan kerugian dana sebesar US\$19,7 Miliar terhadap 56 juta orang Amerika dalam 12 Bulan yang mendapatkan panggilan penipuan, maka mereka sudah menjadi pusat perhatian komunitas

keamanan siber. Oleh karena itu, langkah yang esensial untuk mengetahui dan menekan efek tersebut ialah dapat mengetahui cara penyerang melakukan *social engineering*.

2. METODE PENELITIAN

Penulis menggunakan metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif yang dipakai adalah jenis penelitian survei. Survei disebar untuk beberapa warga Kota Cimahi. Selain itu, peneliti juga menggunakan metode penelitian kajian pustaka. Berikut merupakan alur penelitian yang dilakukan.

- Mencari topik yang akan diteliti.
- Memilih topik dan memfokuskan satu topik untuk diteliti.
- Persiapan penelitian dengan membuat pertanyaan sesuai dengan topik yakni mengenai *phising*, *smishing*, dan *vishing*.
- Melakukan pengecekan isi pertanyaan survei.
- Mengerjakan perbaikan pertanyaan survei.
- Melaksanakan penyebaran angket pada warga kota Cimahi selama 4 hari.
- Selanjutnya melakukan penginputan data.
- Lalu dilakukan pengolahan data pada data angket yang sudah terisi.

3. HASIL PENELITIAN

Keamanan Informasi merupakan cara kita melakukan preventif terhadap penipuan ataupun melakukan pendeteksian yang berlandaskan penipuan di suatu sistem berbasis informasi [6]. Adanya teknologi memudahkan semua manusia di bumi. Tentunya semua kemudahan tersebut membuat pengguna dapat mengakses apapun dengan mudah dan praktis. Hal tersebut tentunya membawa hal yang positif, namun di sisi lain memberikan dampak negatif dalam hal keamanan. Untuk itu, keamanan informasi sangatlah esensial dan harus menjadi pusat perhatian oleh orang banyak maupun organisasi yang berkaitan.

Hal tersebut tentu memicu pertanyaan kepada tiap orang yang menggunakan internet. Kemungkinan besar atau kemungkinan kecil mereka sadar akan keamanan informasi. Untuk itu, lihatlah dari diri sendiri, apakah data personal gampang kita bagikan tanpa memikirkan hal tersebut menyebabkan kebocoran data ataukah kita sebagai seorang pekerja membawa data manajemen kita bocor, dan sebagainya. Untuk itu diperlukan manajemen keamanan informasi yang baik bagi perusahaan ataupun sebuah organisasi. Yang paling penting ialah kesadaran keamanan informasi dari masing-masing insan manusia di dunia ini, agar kita dapat saling menjaga satu sama lain data personal yang dimiliki dan menekan angka kebocoran data ataupun penyerangan data dalam sebuah sistem informasi.

Berdasarkan beberapa jurnal yang telah dibaca melahirkan beberapa pertanyaan yang digunakan untuk survei keamanan informasi mengenai *phishing* [7], *smishing* [8], dan *vishing* [9] pada warga Kota Cimahi.

3.1. Hasil survei kesadaran keamanan informasi atas *phishing*, *smishing*, dan *vishing*

3.1.1 Perangkat Teknologi Informasi

a) Handphone

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah perangkat teknologi informasi yang Bapak/Ibu gunakan adalah handphone (HP) ?" didapati bahwa 100% warga Cimahi sekitar 96 orang memakai Handphone.



Gambar 3.1.1 a) Bagan perangkat teknologi informasi handphone (HP) yang digunakan

b) Laptop

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah perangkat teknologi informasi yang Bapak/Ibu gunakan adalah laptop?" didapati bahwa 66.7% atau 64 orang warga Cimahi memakai laptop dan 33.3% atau 32 Orang warga Cimahi tidak menggunakan laptop.



Gambar 3.1.1 b) Bagan perangkat teknologi informasi laptop yang digunakan

c) Ipad/Tab

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah perangkat teknologi informasi yang Bapak/Ibu gunakan adalah ipad/tab ?" didapati bahwa 4.2% atau 4 orang warga Cimahi memakai Ipad/Tab dan 95.8% atau 92 Orang warga Cimahi tidak menggunakan Ipad/Tab.



Gambar 3.1.1 c) Bagan perangkat teknologi informasi ipad/tab yang digunakan

3.1.2 Provider Telepon

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Yang manakah provider (nomor kartu telepon) yang Bapak/Ibu gunakan ? (Centang di kotak berikut)" didapati bahwa pemakai Telkomsel sebanyak 43 orang, pemakai XL sebanyak 11 orang, pemakai Tri sebanyak 13 orang, pemakai IM3 sebanyak 16 orang, pemakai *smartfren* sebanyak 2 orang, pemakai Telkomsel dan XL sebanyak 2

orang, pemakai XL dan IM3 sebanyak 1 orang, pemakai IM3 dan *smartfren* sebanyak 1 orang, pemakai Telkomsel, XL, dan IM3 sebanyak 1 orang, pemakai Telkomsel dan Tri sebanyak 1 orang, pemakai Telkomsel dan IM3 sebanyak 1 orang, dan tidak mengisi pertanyaan ini sebanyak 1 orang dengan total responden 96 orang.



Gambar 3.1.2 Bagan Jumlah Orang yang menggunakan Provider Telepon

3.1.3 Provider Email

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apa provider email yang Bapak/Ibu gunakan ?" didapati bahwa pemakai Gmail sebanyak 87 orang, pemakai *yahoo* sebanyak 1 orang, pemakai *microsoft* tidak ada, pemakai provider lainnya sebanyak 1 orang, tidak memiliki *email* sebanyak 3 orang, dan tidak mengisi pertanyaan ini sebanyak 4 orang.



Gambar 3.1.3 Bagan Jumlah Orang yang menggunakan Provider Email

3.1.4 Formulir Online

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Sebelumnya apakah Bapak/Ibu pernah mengisi Google Formulir atau formulir online untuk melakukan sesuatu sehingga memberikan data pribadi?" didapati bahwa 73% atau 70 orang warga Cimahi memakai pernah mengisi formulir *online* dan 27% atau 26 Orang warga Cimahi tidak pernah mengisi formulir *online*.



Gambar 3.1.4 Bagan Jumlah Orang yang mengisi Formulir Online



Gambar 3.1.6 Bagan Jumlah Orang yang menjawab Web Dilandacita memudahkan pengajuan

3.1.5 Memasukkan NIK/KK selain aplikasi Disdukcapil

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah memasukkan NIK atau KK di sistem selain dari aplikasi Disdukcapil?" didapati bahwa 56% atau 54 orang warga Cimahi pernah input NIK/KK selain di aplikasi Dilandacita dan 44% atau 42 Orang warga Cimahi tidak pernah melakukan hal tersebut.



Gambar 3.1.5 Bagan Jumlah Orang yang pernah input NIK/KK selain Web Dilandacita

3.1.6 Website Digitalisasi Layanan Adminkota Cimahi

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah adanya website Digitalisasi Layanan Adminkota Cimahi Kota lebih memudahkan pengajuan Bapak/Ibu di Disdukcapil?" didapati bahwa 74% atau 71 orang warga Cimahi menjawab bahwa *websiste* Dilandacita memudahkan dalam pengajuan dan 26% atau 25 orang warga Cimahi tidak menjawab tidak memudahkan dalam pengajuan.

3.1.7 KTP

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah memberikan foto KTP dan sebagainya di aplikasi online/mobile/website selain dari aplikasi Disdukcapil?" didapati bahwa 42% atau 40 orang warga Cimahi menjawab bahwa pernah memberikan foto KTP selain dari web Dilandacita dan 58% atau 56 orang warga Cimahi tidak pernah memberikan foto KTP selain di web Dilandacita.



Gambar 3.1.7 Bagan Jumlah Orang yang pernah memberikan foto KTP selain di web Dilandacita

3.1.8 Pembelian Kuota atau Pulsa di Konter/Aplikasi/ATM

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah mengisi kuota/pulsa di konter/aplikasi/ATM?" didapati bahwa 71% atau 68 orang warga Cimahi menjawab bahwa pernah pembelian kuota atau pulsa di konter/aplikasi/atm dan 29% atau 28 orang warga Cimahi tidak pernah pembelian kuota atau pulsa di konter/aplikasi/atm.



Gambar 3.1.8 Bagan Jumlah Orang yang pernah membeli kuota/pulsa di konter/aplikasi/atm

3.1.9 Membayar Tagihan Bulanan secara online

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah membayar tagihan bulanan secara online?" didapati bahwa 60% atau 58 orang warga Cimahi menjawab bahwa pernah membayar tagihan bulanan secara *online* dan 38% atau 40 orang warga Cimahi tidak pernah membayar tagihan bulanan secara *online*.



Gambar 3.1.9 Bagan Jumlah Orang yang pernah membayar tagihan bulanan secara online

3.1.10 Pencarian Nama Lengkap di Google

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah mencoba mencari nama lengkap Bapak/Ibu di google? Apakah ada yang terekspos Bapak/Ibu?" didapati bahwa 19% atau 18 orang warga Cimahi menjawab bahwa pernah melakukan pencarian nama lengkap di *google* serta terekspos dan 81% atau 78 orang warga Cimahi tidak pernah melakukan pencarian nama lengkap di *google*.



Gambar 3.1.10 Bagan Jumlah Orang yang pernah mencari nama lengkap di google dan terekspos

3.1.11 Media Sosial

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Media sosial apa yang Bapak/Ibu gunakan? (Centang di kotak berikut)" didapati bahwa warga cimahi yang menggunakan *instagram* sebanyak 28 orang, menggunakan *facebook* sebanyak 21 orang, menggunakan *youtube* sebanyak 5 orang, menggunakan *whatsapp* 5 orang, menggunakan *twitter* sebanyak 1 orang, menggunakan *instagram* dan *facebook* sebanyak 11 orang, menggunakan *facebook* dan *youtube* sebanyak 2 orang, menggunakan *instagram* dan *youtube* sebanyak 2 orang, menggunakan *instagram*, *facebook*, dan *youtube* 18 orang, tidak menyebutkan 1 orang, tidak ada 1 orang, dan tidak diisi 1 orang.



Gambar 3.1.11 Bagan Jumlah Orang yang memakai media sosial

3.1.12 Phising

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah mendapatkan email yang mengatasnamakan pihak tertentu dan memancing Bapak/Ibu untuk klik link yang dicantumkan dalam email (*phising*)?" didapati bahwa 27% atau 26 orang warga Cimahi menjawab bahwa pernah mendapatkan *phising* dan 73% atau 70 orang warga Cimahi tidak pernah mendapatkan *phising*.



Gambar 3.1.12 Bagan Jumlah Orang yang pernah mendapatkan phising

3.1.13 Smishing

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah mendapatkan penipuan melalui SMS (smishing) ? (contoh memenangkan undian dan disertakan link untuk lanjutan hadiahnya)" didapati bahwa 79% atau 76 orang warga Cimahi menjawab bahwa pernah mendapatkan *smishing* dan 21% atau 20 orang warga Cimahi tidak pernah mendapatkan *smishing*.



Gambar 3.1.13 Bagan Jumlah Orang yang pernah mendapatkan smishing

3.1.14 Vishing

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Apakah Bapak/Ibu pernah mendapatkan penipuan melalui telepon (*vishing*)?" didapati bahwa 53% atau 51 orang warga Cimahi menjawab bahwa pernah mendapatkan *vishing* dan 47% atau 45 orang warga Cimahi tidak pernah mendapatkan *vishing*.



Gambar 3.1.13 Bagan Jumlah Orang yang pernah mendapatkan vishing

3.1.15 Tindak kejahatan yang sering didapatkan

Berdasarkan survei yang telah dilakukan dengan pertanyaan "Tindak kejahatan yang mana yang sering Bapak/Ibu dapatkan? *phising*, *smishing*, atau *vishing*? (Centang di kotak berikut)." didapati bahwa yang mendapatkan tindak kejahatan *phising* sebanyak 8 orang, *smishing* sebanyak 35 orang, *vishing* sebanyak 5 orang. Sedangkan, yang mendapatkan ketiga tindak kejahatan tersebut sebanyak 7 orang, hanya mendapatkan dua tindak kejahatan yakni *phising* dan *vishing* sebanyak 2 orang, mendapatkan kejahatan *smishing* dan *vishing* sebanyak 9 orang, mendapatkan tindak kejahatan *phising* dan *smishing* sebanyak 2 orang, tidak sering mendapatkan tindak kejahatan-kejahatan tersebut sebanyak 9 orang, tidak pernah mendapatkan tindak kejahatan-kejahatan tersebut sebanyak 14, tidak mengisi sebanyak 3 orang, tidak ada sebanyak 1 orang, tidak menjawab sebanyak 1 orang.



Gambar 3.1.14 Bagan Jumlah Orang yang sering mendapatkan tindak kejahatan

4. PEMBAHASAN

Kesadaran akan keamanan informasi sangatlah penting. Di era yang serba digital ini menjaga kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan (CIA) ialah *challenge* yang harus dapat semua orang lewati [10]. Di zaman teknologi seperti ini semakin hari semakin banyak yang memakai internet untuk keperluan sehari-harinya. Tentunya setiap teknologi yang ada mempunyai informasi yang sangat sensitif terkait *user* maupun perusahaan. Oleh karena itu, mulai dari karyawan, *user*, hingga perusahaan harus mempunyai kesadaran akan keamanan informasi baik secara individu maupun secara kelompok.

Dengan adanya kesadaran akan keamanan informasi maka akan terhindar dari kerugian masalah keuangan, reputasi, dan aset yang esensial. Oleh karenanya, sebuah perusahaan harus dapat melindungi sistem yang dimilikinya. Begitu juga dengan keamanan sistem pribadi. Fokus utama dari perlindungan informasi ialah menjaga keorisinilan informasi untuk berbagai orientasi bisnis [11]. Setiap orang penting sekali untuk dapat mencerna dengan baik mengenai kesadaran keamanan informasi (*information security awareness*), karena dengan memahaminya maka akan menekan risiko keamanan informasi. Kesadaran keamanan informasi sendiri cenderung ke arah bagaimana seorang karyawan dapat mengetahui bagaimana peraturan, tata tertib, dan petunjuk keamanan informasi di dalam organisasi atau perusahaan mereka. Model *Knowledge-Attitude-Behaviour* (KAB) sendiri sudah diaplikasikan terhadap lingkungan *information security awareness* yang mana berdasarkan hal itulah dapat dilihat bahwasanya saat wawasan seorang karyawan mengenai tindakan keamanan informasi yang bertambah, perilaku mereka meningkat, maka akan membentuk sikap keamanan informasi yang kian baik [12]. Artinya jika orang-orang dapat memahami peraturan, tata tertib, dan petunjuk keamanan informasi secara universal akan menekan pula risiko keamanan informasi yang ada. Begitu juga jika pengetahuan semua orang mengenai keamanan informasi meningkat dan sikap mereka meningkat, maka akan membangun sebuah perilaku keamanan informasi yang baik pula.

Jika semua orang mempunyai kesadaran akan keamanan informasi sejak dini, maka tindak kejahatan apapun dapat dicegah. Dewasa ini, tindak kejahatan yang banyak sekali bermunculan ialah *phishing*, *smishing*, dan *vishing*. Dalam serangan *phishing* pelaku mengumpulkan data sensitif milik korban, seperti akun *user*, rincian *login*, nomor kartu kredit atau debit, dan lainnya [13]. Umumnya pelaku akan membawa korban ke situs palsu yang mereka buat. Penyerangan diawali dengan pengiriman *link* situs palsu ke *email* korban, agar korban klik situs tersebut, mereka akan

seolah-olah menjadi pihak yang terkenal dan banyak orang ketahui.

Selain *phising*, sejak dahulu pun marak sekali terjadi tindak kejahatan *smishing*. *Smishing* merupakan tindak kejahatan yang dilakukan melalui pengiriman sms kepada korban. Contohnya seperti pelaku berpura-pura menjadi pihak yang dipercaya dan mengirimkan sms kepada korban bahwasanya ia mendapatkan hadiah jutaan rupiah. Tantangannya ialah pendeteksian *smishing* dalam konteks jumlah minimal informasi yang di berikan oleh pelaku atau penyerang [14].

Tidak hanya melalui SMS, serangan tindak kejahatan juga dapat melalui *vishing*. *Vishing* sendiri bersumber dari suara dan *phising* yang mana dilakukan untuk memvisualisasikan tindak kejahatan yang dilakukan dengan *voice over the internet protocol* (VoIP) [15]. Tindak kejahatan tersebut mengarah ke *phising* telepon untuk membohongi orang agar mereka memberikan informasi sensitif untuk sebuah verifikasi. Contohnya seperti panggilan dari bank. *Phising* respon suara yang saling melakukan aksi dengan memakai sistem tanggapan suara yang saling aktif untuk membuat sasaran menginput informasi personal yang mana seakan-akan hal tersebut datang dari bisnis atau bank yang sah. Tindak kejahatan ini dapat dilaksanakan dengan *email* suara, telepon rumah, ataupun telepon [16].

Seperti yang sudah kita ketahui, berita mengenai pelanggaran keamanan sudah menjadi tren di kalangan masyarakat *modern*, karena peristiwa tersebut sudah memperburuk kecemasan yang berkenaan dengan pelanggaran potensi privasi [17]. Banyak sekali jenis serangan yang dapat mengguncang keamanan informasi pribadi kita, bahkan kejahatan siber tersebut dapat mencuri informasi sensitive pengguna. Informasi pribadi kita dapat dicuri oleh orang yang tidak bertanggung jawab melalui beberapa bentuk seperti *phishing*, *smishing*, dan *vishing*. Salah satu metode rekayasa social yang digunakan untuk mendapatkan informasi pribadi adalah *phishing* [18]. Saluran dari komunikasi yang banyak sekali dipakai untuk melakukan penyerangan

phishing ialah *email*, pesan instan, dan lainnya [19]. Sedangkan *smishing* dilakukan oleh penyerang untuk mencuri informasi pribadi dari korban yang dituju dengan cara mengirimi mereka pesan sms daripada media lainnya. Biasanya isi dari sms terdiri dari data seperti aplikasi *smartphone*, *url* situs web, pesan ucapan, dan nomor telepon seluler [20]. Tindak kejahatan *smishing* ini lebih berbahaya jika dibandingkan dengan *phishing* karena Tindakan manusia dan upaya realisasi nya rendah yang mana lebih mudah mengelabui seseorang diperangkat seluler daripada desktop. Menurut orang-orang ponsel lebih aman dibandingkan computer. Padahal ponsel mempunyai keterbatasan dan tidak dapat langsung mengamankan ponsel terhadap ancaman *smishing*.

Sementara *vishing* (*voice phising*) ialah jenis tindak kejahatan rekayasa social yang sangat efektif dan terpusat memakai ucapan untuk mempengaruhi korban agar untuk memberikan data pribadinya ke penyerang. Saat ini tindak kejahatan *vishing* ini sukar sekali dideteksi, karena peretas menggunakan kecerdasan buatan untuk menyalin pola bicaranya [18]. Tindak kejahatan *vishing* ini dilakukan dengan bentuk *voice*, pesan tersebut memungkinkan penyerang mengatur korban untuk menelepon nomor atau mengunjungi sebuah situs web untuk memvalidasi data akun mereka ataupun mengatasi permasalahan keamanan [19]. Tindak kejahatan *vishing* ini merupakan serangan *phishing* yang sama yang dikerjakan memakai telepon dan layanan telepon seperti *telephone banking* [20].

5. KESIMPULAN

Dari survei kepada 96 reponden warga kota Cimahi (data yang dikumpulkan belum mewakili populasi warga) yang sedang memiliki keperluan di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Cimahi terlihat bahwasanya banyak dari responden yang menggunakan *handphone* daripada laptop dan ipad atau tab. Artinya banyak yang sudah memakai internet dalam segala aktivitasnya walaupun tidak semua

dari responden menggunakan laptop maupun ipad atau tab. Selain itu terlihat pula *provider* telepon yang banyak digunakan oleh responden adalah telkomsel dan *provider email* yang banyak dipakai adalah *gmail*. Berkaitan dengan internet, warga Kota Cimahi yang mengisi survei banyak yang menjawab pernah mengisi formulir *online* yang mana artinya jika formulir itu bukan dari suatu organisasi yang sah, maka data pribadi akan terancam diambil alih oleh penyerang. Namun, jika tidak, maka akan aman di suatu badan organisasi yang sah. Selain itu masih banyak dari responden yang memasukkan NIK atau KK ke sistem selain *website* Dilandacita yang dimiliki oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Cimahi, tetapi dalam hal membagikan foto KTP, banyak dari responden yang menjawab tidak pernah mengirimkannya selain ke sistem *website* Dilandacita. Selain itu banyak dari responden juga yang membeli pulsa di konter/aplikasi/ATM serta melakukan pembayaran bulanan secara *online*. Berbeda dengan pencarian nama lengkap di *google* banyak sekali yang menjawab tidak pernah mencari apakah identitas nya tersebar di *google* dengan mencari nama lengkapnya. Banyak juga dari pengisian survei yang menjawab menggunakan media sosial *instagram* serta ketiga media sosial lainnya termasuk *instagram* dan bertambah dengan *facebook* dan *youtube*. Dari tiga tindak kejahatan yang paling sering didapati ialah *smishing*, tetapi daripada *vishing* masih lebih banyak yang mendapatkan tindak kejahatan *phising*. Terakhir banyak dari responden yang menjawab bahwasanya sistem *website* Dilandacita memudahkan dalam pengurusan kependudukan dan pencatatan sipil.

6. SARAN

Sarannya kedepannya semoga bisa melakukan penelitian untuk kota lainnya tentang *phishing*, *smishing*, dan *vishing*

REFERENSI

- [1] A. McCormac, T. Zwaans, K. Parsons, D. Calic, M. Butavicius, and M. Pattinson, "Individual Differences and

- Information Security Awareness,” *Comput. Human Behav.*, vol. 69, pp. 151–156, 2017, doi: 10.1016/j.chb.2016.11.065.
- [2] H. B. Setiawan and F. U. Najicha, “PERLINDUNGAN DATA PRIBADI WARGA NEGARA INDONESIA TERKAIT DENGAN KEBOCORAN DATA,” vol. 6, no. 1, pp. 976–982, 2022.
- [3] A. K. Jain and B. B. Gupta, “A survey of phishing attack techniques, defence mechanisms and open research challenges,” *Enterp. Inf. Syst.*, vol. 16, no. 4, pp. 527–565, 2022, doi: 10.1080/17517575.2021.1896786.
- [4] S. Mishra and D. Soni, “Smishing Detector: A security model to detect smishing through SMS content analysis and URL behavior analysis,” *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 108, pp. 803–815, 2020, doi: 10.1016/j.future.2020.03.021.
- [5] K. S. Jones, M. E. Armstrong, M. K. Tornblad, and A. Siami Namin, *How social engineers use persuasion principles during vishing attacks*, vol. 29, no. 2. 2020.
- [6] A. Ramadhani, “Keamanan Informasi,” *Nusant. - J. Inf. Libr. Stud.*, vol. 1, no. 1, p. 39, 2018, doi: 10.30999/n-jils.v1i1.249.
- [7] M. H. Wibowo and N. Fatimah, “ANCAMAN PHISHING TERHADAP PENGGUNA SOSIAL MEDIA DALAM DUNIA CYBER CRIME,” *JOEICT(Jurnal Educ. Inf. Commun. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2017, [Online]. Available: <https://www.jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/joeict/article/view/69>.
- [8] A. D. Putra, J. D. Santoso, M. Y. Nugraha, and I. Ardiyansyah, “ANALISIS ANCAMAN SMISHING PADA SMARTPHONE MENGGUNAKAN STRIDE SEBAGAI PEMODELAN ANCAMAN,” *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 173–179, 2022.
- [9] K. Choi, J. L. Lee, and Y. T. Chun, “Voice phishing fraud and its modus operandi,” *Secur. J.*, vol. 30, no. 2, pp. 454–466, 2017, doi: 10.1057/sj.2014.49.
- [10] K. Khando, S. Gao, S. M. Islam, and A. Salman, “Enhancing employees information security awareness in private and public organisations: A systematic literature review,” *Comput. Secur.*, vol. 106, p. 102267, 2021, doi: 10.1016/j.cose.2021.102267.
- [11] S. Hina and P. D. D. Dominic, “Information security policies’ compliance: a perspective for higher education institutions,” *J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 60, no. 3, pp. 201–211, 2020, doi: 10.1080/08874417.2018.1432996.
- [12] A. Wiley, A. McCormac, and D. Calic, “More than the individual: Examining the relationship between culture and Information Security Awareness,” *Comput. Secur.*, vol. 88, pp. 1–31, 2020, doi: 10.1016/j.cose.2019.101640.
- [13] A. Basit, M. Zafar, X. Liu, A. R. Javed, Z. Jalil, and K. Kifayat, “A comprehensive survey of AI-enabled phishing attacks detection techniques,” *Telecommun. Syst.*, vol. 76, no. 1, pp. 139–154, 2021, doi: 10.1007/s11235-020-00733-2.
- [14] S. Mishra and D. Soni, “DSmishSMS-A System to Detect Smishing SMS,” *Neural Comput. Appl.*, vol. 0123456789, 2021, doi: 10.1007/s00521-021-06305-y.
- [15] F. Salahdine and N. Kaabouch, “Social engineering attacks: A survey,” *Futur. Internet*, vol. 11, no. 4, 2019, doi: 10.3390/FI11040089.
- [16] R. S. Deora and D. M. Chudasama, “Brief Study of Cybercrime on an Internet,” no. June, 2021, doi: 10.37591/JoCES.
- [17] S. Mamonov and R. Benbunan-Fich, “The impact of information security threat awareness on privacy-protective behaviors,” *Comput. Human Behav.*, vol. 83, pp. 32–44, 2018.
- [18] R. Fatima, A. Yasin, L. Liu, and J. Wang, “How persuasive is a phishing email? A phishing game for phishing awareness,” *J. Comput. Secur.*, vol. 27, no. 6, pp. 581–612, 2019.

- [19] S. Salloum, T. Gaber, S. Vadera, and K. Shaalan, "Phishing Email Detection Using Natural Language Processing Techniques: A Literature Survey," *Procedia CIRP*, vol. 189, no. 2019, pp. 19–28, 2021.
- [20] C. Balim and E. S. Gunal, "Automatic Detection of Smishing Attacks by Machine Learning Methods," pp. 1–3, 2019.

Jaminan Informasi dan Keamanan yang Lebih Baik: Studi Kasus BPJS Kesehatan

Abdul Hakim Satria Nusantara*¹, Irhan Khairul Umam², Muharman Lubis³

^{1,2,3}Magister Sistem Informasi, Universitas Telkom

E-mail: *¹ ahsatrianusantara@student.telkomuniversity.ac.id,² -
irhankhairul@student.telkomuniversity.ac.id,³ muharmanlubis@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pada tahun 2021, BPJS Kesehatan mengalami insiden kebocoran data yang signifikan, di mana data pribadi 279 juta penduduk Indonesia bocor dan diperjualbelikan di forum hacker. Insiden ini menimbulkan dampak serius terhadap privasi individu dan reputasi BPJS Kesehatan. Makalah ini menganalisis insiden tersebut menggunakan metode siklus hidup keamanan, yang terdiri dari tahapan identifikasi, analisa/asesmen, proteksi, dan monitoring. Temuan menunjukkan bahwa kelemahan dalam sistem keamanan IT dan kurangnya monitoring berkelanjutan berkontribusi terhadap kebocoran tersebut. Rekomendasi mencakup penguatan protokol keamanan, pelatihan staf, dan implementasi monitoring real-time untuk mencegah insiden serupa di masa depan.

Kata Kunci—*Siklus Hidup Keamanan, Jaminan Informasi, Jaminan Keamanan, Kebocoran Data*

Abstract

In 2021, BPJS Kesehatan experienced a significant data leak incident, where the personal data of 279 million Indonesians was leaked and traded on hacker forums. This incident has a serious impact on individual privacy and the reputation of BPJS Kesehatan. This paper analyzes the incident using the security lifecycle method, which consists of the stages of identification, analysis/assessment, protection, and monitoring. The findings suggest that weaknesses in IT security systems and a lack of continuous monitoring contributed to the leaks. Recommendations include strengthening security protocols, staff training, and implementing real-time monitoring to prevent similar incidents in the future.

Keywords—*Security Lifecycle, Information Assurance, Security Assurance, Data Leakage*

Diajukan: 20 June 2023

Disetujui: 25 June 2023

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

BPJS Kesehatan merupakan badan publik yang bertanggung jawab untuk menyelenggarakan program jaminan kesehatan nasional di Indonesia. Sebagai penyelenggara asuransi kesehatan sosial terbesar, BPJS Kesehatan mengelola berbagai data sensitif, seperti data pribadi peserta, data kesehatan, dan data keuangan.

Proses bisnisnya melibatkan pengumpulan, pengelolaan, dan penyimpanan data untuk menjamin pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien bagi para pesertanya.

Namun, BPJS Kesehatan telah mengalami beberapa insiden kebocoran data yang signifikan. Salah satu insiden terbesar terjadi pada Mei 2021, di mana data pribadi sekitar 279 juta penduduk Indonesia bocor dan diperjualbelikan di forum hacker. Insiden ini menyoroti risiko besar dalam pengelolaan data kesehatan dan pentingnya langkah-langkah keamanan yang kuat.

Kebocoran data tersebut berdampak luas, mulai dari potensi penyalahgunaan data pribadi, kerugian materiil dan immateriil bagi individu, hingga terganggunya kepercayaan

publik terhadap BPJS Kesehatan. Upaya penanganan yang dilakukan mencakup investigasi, peningkatan protokol keamanan, dan kerja sama dengan pihak berwenang.

Jaminan informasi keamanan menjadi sangat penting di era digital saat ini, seiring dengan semakin banyaknya data yang dikumpulkan dan disimpan oleh organisasi, baik pemerintah maupun swasta. Risiko kebocoran dan penyalahgunaan data semakin meningkat, sehingga jaminan informasi keamanan sangat diperlukan untuk melindungi data sensitif dari akses yang tidak sah, pencurian, dan serangan siber. Hal ini tidak hanya melindungi individu dari potensi kerugian, tetapi juga menjaga reputasi organisasi dan mencegah kerugian finansial yang besar akibat pelanggaran data.

Banyak negara dan industri memiliki peraturan ketat terkait perlindungan data. Dengan menerapkan

praktik keamanan informasi yang kuat, organisasi dapat memastikan kepatuhan hukum dan menghindari denda yang mahal, sekaligus meningkatkan kepercayaan dari pelanggan dan mitra bisnis. Dengan demikian, jaminan informasi keamanan tidak hanya melindungi data, tetapi juga merupakan bagian integral dari tata kelola dan keberlanjutan bisnis.

Pembelajaran sistematis dari insiden keamanan menjadi penting, karena organisasi cenderung fokus pada penyebab langsung, namun sering mengabaikan penyebab tidak langsung yang lebih mendasar, seperti kurangnya pelatihan atau kesadaran keamanan staf. Dalam konteks BPJS Kesehatan, penggunaan metode terkait jaminan informasi dan keamanan sangat penting untuk mengidentifikasi mekanisme kontrol yang gagal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pendekatan penanganan insiden kebocoran data di BPJS Kesehatan, serta memberikan temuan dan rekomendasi untuk meningkatkan keamanan data di masa mendatang. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keamanan data di BPJS Kesehatan dan organisasi serupa lainnya.

1.1. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan

BPJS Kesehatan, yang dikenal sebagai Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan, didirikan pada tanggal 1 Januari 2014 sebagai bagian dari upaya pemerintah Indonesia untuk menawarkan cakupan kesehatan nasional kepada seluruh masyarakat. Sejarah pendirian dimulai dengan konversi PT Askes (Persero), yang sebelumnya mengelola asuransi kesehatan pegawai negeri, menjadi BPJS Kesehatan berdasarkan Undang-Undang No. 24 Tahun 2011. Tujuan utama BPJS Kesehatan adalah untuk menjamin ketersediaan layanan kesehatan yang hemat biaya dan berkualitas tinggi bagi individu dari semua latar belakang sosial ekonomi, dengan menggunakan mekanisme keadilan yang adil dan tidak memihak.

Sebagai penyelenggara inisiatif

jaminan kesehatan nasional terkemuka di Indonesia, BPJS Kesehatan mengoperasikan berbagai kegiatan yang meliputi penyusunan, pengawasan, dan penerapan data dan informasi. Informasi yang dikumpulkan oleh BPJS Kesehatan mencakup rincian pribadi peserta, seperti nomor identitas nasional (NIK), nama, lokasi, dan rincian kontak. Selain itu, informasi medis peserta, termasuk latar belakang medis, hasil diagnosis, dan log perawatan, juga disimpan. Data keuangan yang terkait dengan iuran peserta dan klaim perawatan kesehatan juga diatur untuk memastikan keberlanjutan program.

Sebelum kejadian signifikan pada Mei 2021, BPJS Kesehatan telah mengalami banyak kasus pelanggaran keamanan data. Pada tahun 2018, ada insiden akses tidak sah di mana data pribadi beberapa peserta dikompromikan. Kejadian ini menggarisbawahi kerentanan dalam infrastruktur keamanan dan pengelolaan data BPJS Kesehatan. Selanjutnya, pada 2019, pelanggaran lain menyebabkan penyebaran data peserta secara tidak sah di internet. Masing-masing episode ini memberikan wawasan berharga tentang pentingnya perlindungan data dan perlindungan privasi peserta, menggarisbawahi perlunya peningkatan berkelanjutan dalam aparat keamanan informasi BPJS Kesehatan.

1.2. Kasus Kebocoran Data di Indonesia

Pada tahun 2020, Tokopedia, salah satu platform e-commerce terbesar di Indonesia, mengalami peretasan besar-besaran yang mempengaruhi sekitar 91 juta akun pengguna dan 7 juta akun merchant. Insiden ini pertama kali dipublikasikan oleh peretas dengan nama Whysodank di Raid Forum pada tanggal 2 Mei 2020, meskipun peretasan tersebut terjadi pada 20 Maret 2020. Tokopedia sebelumnya melaporkan bahwa pada tahun 2019, mereka memiliki sekitar 91 juta akun aktif di platformnya. Dalam pernyataan resminya pada 2 April 2020, Tokopedia menyatakan, "Berkaitan dengan isu yang beredar, kami menemukan adanya upaya pencurian data terhadap pengguna Tokopedia. Namun, Tokopedia

memastikan informasi penting pengguna, seperti password, tetap berhasil terlindungi." Sebagai respons atas kebocoran data ini, Menteri Komunikasi dan Informatika, Johnny Gerard Plate, meminta pengelola platform digital Tokopedia untuk melakukan investigasi internal. Langkah ini bertujuan untuk memastikan dugaan kebocoran data dan mengambil tindakan yang diperlukan guna menjamin keamanan data pengguna. Kasus peretasan ini menggambarkan tantangan signifikan yang dihadapi oleh platform e-commerce dalam menjaga keamanan data pengguna. Hal ini menunjukkan pentingnya penerapan praktik terbaik dalam pengelolaan data dan keamanan informasi, serta etika digital. Membangun budaya yang mendukung penggunaan teknologi secara bertanggung jawab dan efektif sangat penting untuk memastikan bahwa transformasi digital tidak hanya meningkatkan operasional, tetapi juga berkelanjutan dan memberikan dampak positif jangka panjang.

1.3. Siklus Hidup Keamanan

Dalam bidang keamanan, melakukan identifikasi awal terhadap entitas yang membutuhkan pengamanan adalah yang paling penting. Prosedur ini mencakup berbagai fase penting yang perlu dijalankan: identifikasi, analisis/penilaian, perlindungan, dan pemantauan. Tahap awal dalam siklus hidup keamanan adalah Fase Identifikasi, di mana semua aset penting yang memerlukan perlindungan untuk memastikan keamanan diakui. Dalam menjamin suatu keamanan pada tahap ini, maka perlu didefinisikan aset yang berdampak apabila terkena serangan. Setelah identifikasi, langkah selanjutnya melibatkan analisis atau penilaian keamanan. Ini mencakup mengukur dan menilai keseriusan dan kemungkinan ancaman, serta memastikan prioritas berdasarkan hasil penilaian. Agar terjamin keamanan yang dituju, pada proses ini penting untuk menerapkan metode pengukuran dalam penentuan skala prioritas. Tahap Perlindungan terdiri dari pelaksanaan langkah-langkah keamanan yang penting untuk menjaga aset dan data

penting yang diidentifikasi. Studi kasus terbaik bisa dipelajari untuk mendapatkan kepastian kesuksesan dari salah satu strategi keamanan.

Tahap Pemantauan, meskipun sering diabaikan, adalah fase penutup dalam siklus hidup keamanan. Proses ini sangat penting karena memberikan umpan balik dari penegakan perlindungan dari fase identifikasi hingga perlindungan. Pemantauan yang efisien memfasilitasi identifikasi dini aktivitas mencurigakan atau pelanggaran keamanan, memungkinkan tanggapan cepat untuk mengurangi dampak.

Naskah ini bertujuan untuk menggambarkan siklus hidup keamanan, secara khusus menyoroti studi kasus kebocoran data yang dialami BPJS Kesehatan pada tahun 2021. Dan menguraikan kelayakan pelaksanaan setiap fase dalam siklus hidup keamanan untuk meningkatkan jaminan informasi dan perlindungan data, sementara juga mengurangi kemungkinan kejadian berulang dari insiden di waktu berikutnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi kualitatif yang memanfaatkan pendekatan studi kasus untuk memeriksa terjadinya pelanggaran data di BPJS Kesehatan pada tahun 2021. Metodologi yang digunakan mencakup berbagai fase penting yang selaras dengan siklus hidup keamanan, yaitu identifikasi, analisis/penilaian, perlindungan, dan pemantauan. Pengumpulan data dilakukan melalui tinjauan literatur secara menyeluruh, analisis insiden, dan konsultasi dengan pakar keamanan informasi.

Data yang diperoleh dari setiap tahap diperiksa secara menyeluruh untuk memahami penyebab kebocoran data, kerentanan dalam infrastruktur keamanan, dan tindakan korektif selanjutnya yang diterapkan. Kesimpulan yang diambil dari evaluasi ini digunakan untuk mengembangkan saran untuk meningkatkan keamanan informasi dan mencegah kejadian

yang sebanding di kemudian hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kronologis Kejadian

Pada Mei 2021, BPJS Kesehatan mengalami salah satu insiden pelanggaran data paling signifikan dalam sejarah Indonesia. Terjadinya pelanggaran data di BPJS Kesehatan secara resmi diakui pada pertengahan Mei 2021. Secara khusus, pengungkapan pelanggaran ini dimulai pada 12 Mei 2021, ketika seorang individu yang diidentifikasi sebagai “Kotz” di forum RaidForums menuduh memiliki informasi pribadi dari 279 juta warga Indonesia yang terdaftar di BPJS Kesehatan (Antara News) (Kompas.com).

Pelanggaran tersebut dilakukan dengan mengeksploitasi kerentanan pada infrastruktur keamanan BPJS Kesehatan. Para peretas berhasil menyusup data menggunakan teknik yang belum diungkapkan secara eksplisit oleh pihak berwenang, mungkin melibatkan kekurangan dalam sistem penyimpanan dan administrasi data BPJS (Kompas.com). Peretas menggunakan metodologi yang mengeksploitasi kerentanan tersebut untuk mengakses dan mengekstrak data dalam jumlah besar. Data yang disusupi meliputi nama, NIK, alamat, nomor telepon, alamat email, dan rincian gaji peserta BPJS Kesehatan (Antara News).

Menyusul konfirmasi pelanggaran tersebut, berbagai tindakan diprakarsai oleh BPJS Kesehatan dan pemerintah. BPJS Kesehatan segera bekerja sama dengan Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) untuk membatasi akses ke platform penjual data. Selain itu, pemerintah melarang masuk ke RaidForums dan situs duplikatnya yang digunakan untuk menyebarkan data yang dicuri (Antara News). Selain itu, BPJS Kesehatan melaporkan kejadian tersebut kepada pihak berwenang terkait dan memulai penyelidikan internal untuk mengungkap asal mula pelanggaran tersebut (Kompas.com). Runtutan kronologis tindakan yang dilakukan terlihat pada

gambar 1.

Terkonfirmasi bahwa ditemukan adanya kebocoran data dari server BPJS Kesehatan yang rentan terhadap serangan. Hal ini menyebabkan kerugian materiil dan imateriel bagi pemegang data serta potensi tuntutan hukum. Sebagai tindakan penanggulangan, BPJS Kesehatan meningkatkan sistem keamanan dan melaksanakan pelatihan staf untuk memperkuat kemampuan mereka dalam menghadapi ancaman siber di masa mendatang (KOMPAS.com).



Gambar 1. Lini masa kejadian BPJS Kesehatan

Kerentanan mendasar yang menyebabkan insiden ini terutama berasal dari kekurangan dalam menerapkan kerangka keamanan siber BPJS Kesehatan. Aspek teknis terperinci mengenai pelanggaran ini tidak diungkapkan secara luas, tetapi dianggap melibatkan penyimpangan dalam penerapan kontrol akses yang memadai dan enkripsi data (Kompas.com).

Dampak dari pelanggaran ini sangat mendalam. Informasi pribadi 279 juta orang Indonesia, termasuk data sensitif, kini beredar di internet. Hal ini menghadirkan risiko besar terhadap privasi dan keamanan individu, termasuk potensi penyalahgunaan data untuk kegiatan ilegal seperti pencurian identitas dan pelanggaran keuangan lainnya. Selain itu, kedudukan BPJS Kesehatan sebagai penyedia layanan kesejahteraan sosial mengalami konsekuensi yang merugikan (Antara News) (Kompas.com).

3.2. Pendekatan Analisis Berdasarkan Siklus Hidup Keamanan

Kontrol keamanan dan privasi dapat digunakan secara efektif untuk melindungi organisasi, individu, dan sistem informasi dari ancaman tradisional dan lanjutan yang terus-menerus dan risiko privasi yang timbul dari pemrosesan informasi identitas pribadi

(PII) bervariasi skenario operasional, lingkungan, dan teknis. Kontrol dapat digunakan untuk mendemonstrasikan kepatuhan terhadap berbagai keamanan dan privasi pemerintah, organisasi, atau institusi persyaratan. Organisasi memiliki tanggung jawab untuk memilih keamanan dan kontrol privasi, untuk menerapkan kontrol dengan benar, dan untuk menunjukkan efektivitas kontrol dalam memenuhi persyaratan keamanan dan privasi [1].

Dengan mengacu pada siklus hidup keamanan, kami menjabarkan jaminan serta langkah apa yang perlu dilakukan oleh BPJS Kesehatan dalam setiap fase. Fase siklus hidup keamanan dari identifikasi, analisis, proteksi, dan monitor tergambar pada gambar 2.

3.2.1. Mengidentifikasi

Pada tahap ini, BPJS Kesehatan harus mengidentifikasi secara menyeluruh semua aset penting dan potensi ancamannya yang terkait dengan informasi pribadi dan medis di bawah pengelolaan. Hal ini mencakup identifikasi sistem teknologi informasi yang digunakan untuk penyimpanan dan pemrosesan data peserta, bersama dengan identifikasi kerentanan yang ada dalam sistem [2]. Pemilik aset harus mengidentifikasi untuk setiap aset, untuk memberikan tanggung jawab dan akuntabilitas untuk aset tersebut. Aset tersebut tidak memiliki hak atas aset, tetapi memiliki tanggung jawab untuk pembuatan, pengembangan, pemeliharaan, penggunaan dan keamanan yang sesuai [3]. Orang yang sering mengunjungi platform RaidForums, yang mengaku memiliki informasi pribadi yang berkaitan dengan 279 juta orang Indonesia, telah mengungkap celah keamanan dalam infrastruktur BPJS Kesehatan. Akibatnya, menjadi penting untuk menentukan setiap area kelemahan dengan cermat menyusun daftar lengkap semua aset berharga sambil memahami risiko terkait. Dengan demikian, fase identifikasi ini juga harus memastikan bahwa ada jaminan keamanan yang memadai bagi setiap aset, sehingga setiap potensi ancaman dapat diantisipasi dan mitigasi secara efektif.

3.2.2. Menilai

Setelah diidentifikasi, BPJS Kesehatan harus melakukan penilaian risiko untuk memastikan besarnya potensi dampak yang ditimbulkan oleh ancaman yang teridentifikasi [4]. Penilaian risiko adalah proses pertama dalam metodologi manajemen risiko.

Organisasi menggunakan penilaian risiko untuk menentukan tingkat ancaman dan risiko terhadap sistem IT mereka. Hasil dari proses ini akan membantu mengidentifikasi pengendalian risiko yang sesuai untuk mengurangi atau menghilangkan risiko-risiko tersebut pada proses pengurangan risiko [5]. Proses ini melibatkan penilaian tingkat keparahan dan probabilitas ancaman. Mengenai pelanggaran data pada Mei 2021, evaluasi harus menyelidiki alasan di balik peretas dapat mengeksploitasi dan memperdagangkan informasi pribadi 279 juta orang. Analisis tersebut berperan penting dalam membantu BPJS Kesehatan memahami bidang-bidang kritis dan kedekatan tindakan yang diperlukan untuk mengurangi kerentanan keamanan yang berlaku. Selain itu, fase asesmen ini harus memastikan adanya jaminan bahwa setiap risiko yang diidentifikasi telah dinilai secara komprehensif, sehingga tindakan mitigasi yang tepat dapat diterapkan untuk melindungi integritas dan kerahasiaan data peserta secara efektif.

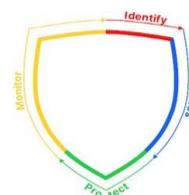
3.2.3. Melindungi

Fase perlindungan melibatkan penerapan langkah-langkah keamanan yang penting untuk menjaga aset dan informasi yang diidentifikasi sebagai penting. Praktik baik di berbagai kasus dapat dicermati untuk kemudian diterapkan pada BPJS Kesehatan, baik secara keseluruhan maupun secara parsial [4]. Untuk BPJS Kesehatan, ini melibatkan peningkatan sistem keamanan TI melalui pemanfaatan enkripsi data, peningkatan sistem dan perangkat lunak reguler [6], dan peningkatan pembatasan akses data sensitif [4]. Selain itu, perlindungan mencakup penyediaan pelatihan keamanan bagi karyawan untuk meningkatkan kewaspadaan mereka terhadap ancaman siber. Mengingat

pelanggaran data Mei 2021, strategi perlindungan yang lebih ketat dan adopsi teknologi keamanan canggih sangat penting untuk mencegah kejadian serupa di masa depan. Dalam fase proteksi ini, BPJS Kesehatan harus memastikan adanya jaminan bahwa semua metode proteksi yang diimplementasikan, seperti enkripsi data dan pembatasan akses, benar-benar efektif dalam melindungi data sensitif. Hal ini termasuk penerapan metode proteksi yang berkelanjutan dan adaptif terhadap ancaman baru yang mungkin muncul, serta memastikan bahwa langkah-langkah ini dapat memberikan perlindungan menyeluruh dan berkelanjutan bagi seluruh data peserta.

3.2.4. Memantau

Tahap terakhir adalah fase pemantauan, di mana BPJS Kesehatan diharuskan untuk secara konsisten mengamati sistem dan mengidentifikasi aktivitas yang tidak biasa atau pelanggaran keamanan. Pemantauan yang efektif dapat mengidentifikasi dengan cepat pelanggaran keamanan dan mengurangi dampaknya. Ini mencakup pemanfaatan mekanisme pemantauan real-time untuk mengidentifikasi upaya akses yang tidak sah dan penyimpangan dalam sistem. Selain itu, BPJS Kesehatan harus melakukan evaluasi berkala terhadap protokol dan proses keamanan mereka, bersama dengan audit rutin untuk menjamin keamanan sistem yang berkelanjutan. Selain itu, BPJS Kesehatan harus melakukan evaluasi berkala terhadap protokol dan proses keamanan mereka, bersama dengan audit rutin untuk menjamin



keamanan sistem yang berkelanjutan.

Gambar 2. Siklus hidup keamanan

4. KESIMPULAN

Penelitian ini meneliti kejadian kebocoran data yang ditemui BPJS

Kesehatan pada tahun 2021 dengan menggunakan metodologi siklus hidup keamanan, yang terdiri dari tahapan identifikasi, penilaian, perlindungan, dan pemantauan. Hasil

pemeriksaan mengungkapkan bahwa kerentanan dalam kerangka keamanan TI dan tidak adanya pemantauan berkelanjutan adalah faktor utama yang berkontribusi terhadap insiden tersebut. Konsekuensi dari pelanggaran data ini patut diperhatikan, menimbulkan ancaman bagi privasi individu dan menodai reputasi BPJS Kesehatan.

Penemuan investigasi ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan metodis dalam jaminan keamanan informasi [7]. Identifikasi dan penilaian risiko yang akurat dapat membantu dalam memahami ancaman yang ada dan menetapkan prioritas langkah-langkah keamanan. Pelaksanaan langkah-langkah perlindungan yang efisien, seperti enkripsi data dan pelatihan keamanan untuk personel, dapat mencegah akses yang tidak sah. Pemantauan berkelanjutan sangat penting untuk mengidentifikasi aktivitas yang mencurigakan dan segera mengatasi insiden keamanan dan evaluasi berkala dari keseluruhan proses sebelumnya.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah untuk menawarkan panduan praktis bagi entitas serupa untuk meningkatkan keamanan data mereka. Pendekatan terstruktur dan menyeluruh terhadap siklus hidup keamanan dapat membantu mengurangi kemungkinan kebocoran data dan meningkatkan kepercayaan publik dalam manajemen data yang aman. Studi ini juga menekankan perlunya penilaian berkala dan revisi protokol keamanan untuk memastikan perlindungan berkelanjutan.

5. SARAN

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, data yang digunakan sebagian besar berasal dari sumber sekunder. Penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan data primer melalui wawancara langsung dengan pihak BPJS Kesehatan. Kedua,

penelitian ini fokus pada satu insiden; analisis tambahan terhadap kasus-kasus lain akan memberikan perspektif yang lebih komprehensif. Selain itu, menggunakan metode analisis tambahan seperti analisis forensik digital dapat memperkaya hasil penelitian. Akhirnya, evaluasi jangka panjang dan pendekatan multidisiplin akan memberikan wawasan yang lebih mendalam dan holistik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. S. D. of Commerce and S. Wilbur L. Ross, Jr., "Control Baselines for Information Systems and Organizations," NIST Spec. Publ. 800-53B, no. 800-53B, 2020, [Online]. Available: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53B.pdf>
- [2] M. Lubis, C. Wardana, and A. Widjajarto, "The Development of Information System Security Operation Centre (SOC): Case Study of Auto Repair Company," 6th Int. Conf. Interact. Digit. Media, ICIDM 2020, no. December 2020, 2020, doi: 10.1109/ICIDM51048.2020.9339678.
- [3] R. R. Putra, "ANALISIS MANAJEMEN RISIKO TI PADA KEAMANAN DATA E - LEARNING DAN ASET IT MENGGUNAKAN NIST SP 800 – 30 Revisi 1," JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi), vol. 6, no. 1, pp. 96-105, 2019, doi: 10.35957/jatisi.v6i1.154.
- [4] M. F. Safitra, M. Lubis, and M. T. Kurniawan, "Cyber Resilience: Research Opportunities," ACM Int. Conf. Proceeding Ser., pp. 99-104, 2023, doi: 10.1145/3592307.3592323.
- [5] A. Hidayat and A. A. Hendriadi, "Penanggulangan Bencana Teknologi Informasi Di Data Center Perusahaan Dengan Metoda Disaster Recovery Plan (DRP)," Syntax, vol. Vol 1, No, no. 1, pp. 7-17, 2012.

- [6] R. Vishwakarma and A. K. Jain, “A survey of DDoS attacking techniques and defence mechanisms in the IoT network,” *Telecommun. Syst.*, vol. 73, no. 1, pp. 3–25, 2020, doi: 10.1007/s11235-019-00599-z.
- [7] B. Bulgurcu, H. Cavusoglu, and I. Benbasat, “Quarterly Special Issue Information Security Policy Compliance: An Empirical Study of Rationality-Based Beliefs and Information Security Awareness1,” *Source MIS Q.*, vol. 34, no. 3, p. 39, 2010.

Rancang Bangun Aplikasi Informasi Wisata Kabupaten Indramayu Berbasis *Mobile Android*

Mohammad Kaiman Maulidani¹, Darsanto², Muhammad Edi Iswanto³

^{1,2,3} Universitas Wiralodra, Indonesia

E-mail: ¹mohkaiman186@gmail.com, ²shantost.ft@unwir.ac.id, ³muhammad.edi@unwir.ac.id

Abstrak

Kabupaten Indramayu di Jawa Barat memiliki potensi besar dalam industri pariwisata yang dapat mendukung pertumbuhan ekonomi daerah. Namun, informasi tentang tempat-tempat wisata di Indramayu belum tersebar luas, sehingga diperlukan sebuah aplikasi untuk memudahkan pencarian data dan informasi pariwisata. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun aplikasi mobile berbasis Android bernama Wisayu menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) untuk menghasilkan aplikasi yang cepat, efisien, dan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian aplikasi dilakukan dalam dua tahap: pengujian alpha dan pengujian beta. Pengujian alpha menggunakan metode blackbox dan whitebox yang memberikan hasil valid. Pengujian beta dibagi menjadi dua bagian: analisis data kuantitatif untuk uji validitas dan reliabilitas serta analisis statistik deskriptif menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ). Hasil analisis data kuantitatif menunjukkan 22 dari 26 indikator valid dengan nilai korelasi Pearson Product Moment melebihi nilai r tabel 0,33, sedangkan 4 indikator lainnya di bawah nilai r tabel. Nilai Cronbach's Alpha dari 26 item pertanyaan kuesioner adalah 0,63, menunjukkan reliabilitas yang baik. Analisis statistik deskriptif menunjukkan evaluasi positif pada setiap dimensi UEQ, dengan nilai attractiveness 1,32, pragmatic quality 1,63, dan hedonic quality 1,11, yang menunjukkan bahwa aplikasi ini diterima baik oleh pengguna.

Kata Kunci : Informasi Wisata, Aplikasi Mobile, Android, RAD, UEQ

Abstract

Indramayu Regency in West Java has substantial potential in the tourism sector, which can bolster the region's economic growth. However, the dissemination of information about tourist attractions in Indramayu is limited, necessitating the creation of an application to simplify the search for tourism data and information. This study successfully designed and developed an Android-based mobile application named Wisayu using the Rapid Application Development (RAD) method to create a fast, efficient, and user-friendly app. The application was tested in two phases: alpha testing and beta testing. Alpha testing employed blackbox and whitebox methods, yielding valid results. Beta testing was divided into two parts: quantitative data analysis for validity and reliability testing, and descriptive statistical analysis using the User Experience Questionnaire (UEQ). The quantitative data analysis revealed that 22 out of 26 indicators were valid, with Pearson Product Moment correlation values exceeding the r table value of 0.33, while the remaining 4 indicators were below the r table value. The Cronbach's Alpha value for the 26 questionnaire items was 0.63, indicating good reliability. Descriptive statistical analysis showed positive evaluations in each UEQ dimension, with attractiveness scoring 1.32, pragmatic quality 1.63, and hedonic quality 1.11, demonstrating that the application was well-received by users.

Keywords : Tourism, Application, Android, RAD, UEQ

1. PENDAHULUAN

Pariwisata menjadi aspek penting bagi suatu daerah, sebab semakin banyaknya kunjungan wisatawan bagi domestic maupun mancanegara maka perekonomian suatu pertumbuhan daerah semakin meningkat, sebaliknya jika menurunnya kunjungan para wisatawan maka akan berakibat pertumbuhan ekonomi yang melambat [1]. Indonesia diproyeksikan akan menjadi pusat ekonomi dan menjadi sektor penyumbang devisa paling besar serta akan melampaui minyak sawit mentah dalam lima tahun kedepan.

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu kabupaten di wilayah Jawa Barat yang memiliki banyak potensi industri perjalanan untuk dikembangkan. Saat ini, banyak masyarakat memutuskan untuk pergi ke tempat wisata untuk berlibur. Kawasan wisata yang beragam dengan keunikannya, didukung oleh fasilitas dan sarana transportasi yang tersedia di kawasan wisata, dapat menghasilkan keuntungan besar bagi pemerintah atau pedagang yang berjualan di sekitar kawasan wisata [2].

Kabupaten Indramayu terletak di garis pantai utara Pulau Jawa dan berbatasan dengan beberapa daerah berbeda di Jawa Barat. Daerah ini berbatasan dengan Kabupaten Subang di sebelah barat, Kabupaten Cirebon di sebelah tenggara, Kabupaten Majalengka dan Kabupaten Sumedang di sebelah selatan, dan laut Jawa di sebelah utara. Indramayu merupakan wilayah yang mempunyai 31 kecamatan dan 313 desa. pusat pemerintahan Indramayu berada pada kecamatan Indramayu yang terletak di pesisir utara laut Jawa [3].

Pentingnya pariwisata bagi suatu daerah tidak dapat diabaikan, karena jumlah kunjungan wisatawan, baik domestik maupun mancanegara, memiliki dampak signifikan pada pertumbuhan ekonomi daerah tersebut. Sebaliknya, jika jumlah wisatawan menurun, pertumbuhan ekonomi dapat melambat [4]. Setiap wilayah di Indonesia memiliki jenis pariwisata yang

berbeda, seperti halnya Indramayu di Jawa Barat yang kaya akan situs sejarah, budaya, dan keagamaan. Meskipun tidak semua orang memiliki akses kepada informasi terbaru dan komprehensif tentang tempat-tempat wisata di Indramayu, maka diperlukan sebuah aplikasi yang dapat mempermudah pencarian data dan informasi terkait objek pariwisata di kota tersebut [5].

Teknologi informasi (IT) kini telah menjadi kebutuhan penting bagi hampir semua organisasi karena dipercaya dapat membantu meningkatkan kelangsungan dan produktivitas proses bisnis di segala bidang, diantaranya pada bidang pendidikan, ekonomi, dan pemerintahan termasuk didalamnya di bidang pariwisata. Dengan inovasi, semakin mudah bagi individu untuk mendapatkan dan berbagi data yang mereka butuhkan [6].

Perkembangan smartphone dengan sistem operasi Android saat ini sangatlah pesat mengingat saat ini banyak orang yang memiliki smartphone untuk digunakan dalam aktivitas sehari-hari, baik sebagai alat komunikasi atau sebagai sarana mencari data [7]. smartphone saat ini mempunyai banyak sekali fitur, salah satunya adalah peta dengan menggunakan fitur peta atau maps. Dengan menggunakan fitur ini pertukaran informasi antar wisatawan, baik lokal atau dari jarak jauh dapat dilakukan dengan mudah.

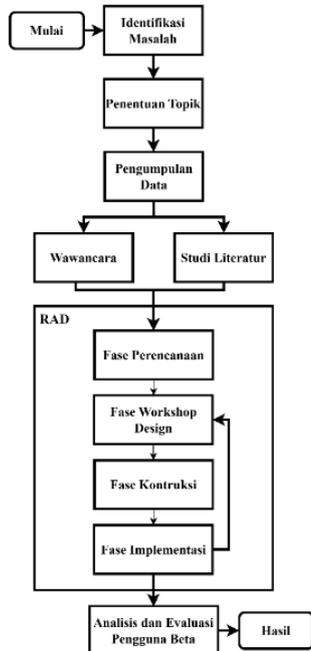
Rapid Application Development (RAD) adalah suatu metode pendekatan pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada pengembangan yang cepat dan berorientasi pada pemenuhan kebutuhan pengguna. Metode RAD bertujuan untuk menghasilkan aplikasi wisata dengan cepat, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [8].

Permasalahan kurangnya informasi pariwisata yang ada di Kabupaten Indramayu diperlukan adanya solusi sistem yang dapat memberikan informasi tata letak dari obyek wisata yang ada. Sistem ini dapat di akses dimana saja dengan menggunakan smartphone yang terhubung internet.

Dengan fenomena yang sedang terjadi penulis mengambil judul “Rancang Bangun Aplikasi Informasi Wisata Kabupaten Indramayu Berbasis Mobile Android”

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dan bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang ada secara terstruktur. Penelitian untuk pengembangan aplikasi ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan menggunakan pengujian alpha menggunakan whitebox dan blackbox dan pengujian beta menggunakan user experience questionnaire.



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang sedang terjadi lalu di lanjutkan dengan menentukan topik yang nanti akan diangkat berdasarkan identifikasi masalah. Pengumpulan data atau studi literatur dilakukan untuk mencari data yang diperlukan dalam penelitian terdahulu, selanjutnya tahap perencanaan yaitu menentukan apa saja kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem, lalu ada perancangan sistem yaitu proses merancang dan mendesain sistem

yang akan dibangun, setelah itu dilakukan implementasi sistem atau pembuatan sistem, dan yang terakhir melakukan pengujian sistem oleh peneliti sendiri dan pengujian oleh responden atau pengguna akhir.

2.1. Rapid Application Development (RAD)

RAD adalah proses iteratif yang digunakan dalam metode pengembangan perangkat lunak RAD. Siklus ini mencakup serangkaian tahapan yang berulang-ulang selama pengembangan aplikasi. Tujuan dari siklus RAD adalah memungkinkan pengembangan yang cepat, responsif terhadap perubahan, dan melibatkan pengguna secara aktif dalam setiap tahap. Siklus RAD biasanya terdiri dari empat tahap utama yang telah saya jelaskan sebelumnya: Requirement Planning (Perencanaan Kebutuhan), User Design (Perancangan oleh Pengguna), Construction (Konstruksi), dan Implementation (Implementasi) [9].

Siklus RAD berbeda dengan pendekatan pengembangan perangkat lunak tradisional yang biasanya bersifat linear atau berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Dalam RAD, siklus berulang memungkinkan fleksibilitas yang lebih besar dalam merespons perubahan, yang dapat menjadi sangat berguna dalam pengembangan aplikasi yang kompleks atau ketika kebutuhan pengguna mungkin berubah seiring waktu [10].

2.1.1. Requirement Planning

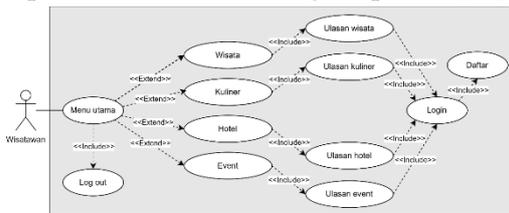
Requirement planning merupakan tahapan awal dalam membangun sistem, melibatkan serangkaian langkah penting untuk memastikan pengembangan sistem yang efisien, cepat, dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Tujuan utama dalam perencanaan merancang sistem yaitu mengidentifikasi kebutuhan dasar aplikasi dan memahami persyaratan yang dibutuhkan oleh pengguna akhir.

2.1.2. User Design

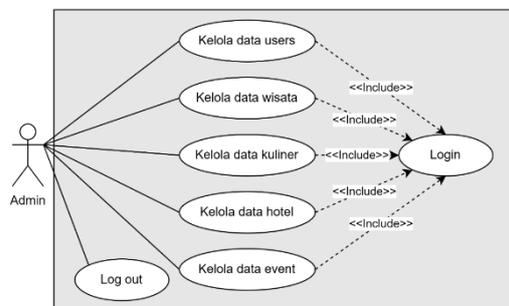
User Design dalam perancangan aplikasi wisata adalah tahap penting yang terdiri dari empat tahapan utama. Tahap pertama melibatkan pembuatan use case diagram, yang membantu dalam mengidentifikasi dan merinci kasus penggunaan utama serta interaksi antara pengguna dengan aplikasi. Selanjutnya, terdapat class diagram yang mendefinisikan struktur kelas dan hubungan antara komponen-komponen dalam aplikasi. Tahap berikutnya adalah diagram activity yang merinci alur kerja dan proses yang terjadi dalam aplikasi, sehingga memudahkan pemahaman mengenai langkah-langkah yang harus diambil oleh pengguna. Terakhir, tahap pengembangan user interface berfokus pada desain antarmuka pengguna yang optimal, mencakup aspek visual, tata letak, dan fungsionalitasnya, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi dengan intuitif dan nyaman.

1. Use case diagram

Use case adalah representasi dari berbagai skenario yang mungkin terjadi saat pengguna berinteraksi dengan sebuah sistem. Dalam sebuah diagram use case, kita dapat melihat bagaimana pengguna berhubungan dengan berbagai aktivitas yang dapat mereka lakukan dengan aplikasi [11].



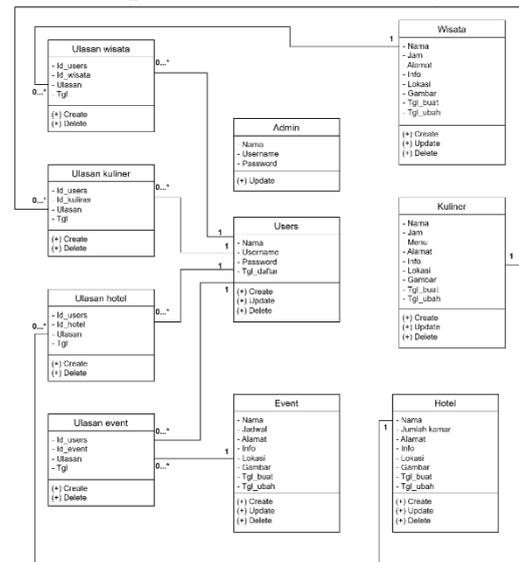
Gambar 2. Use Case Aplikasi



Gambar 3. Use Case Admin

2. Class Diagram

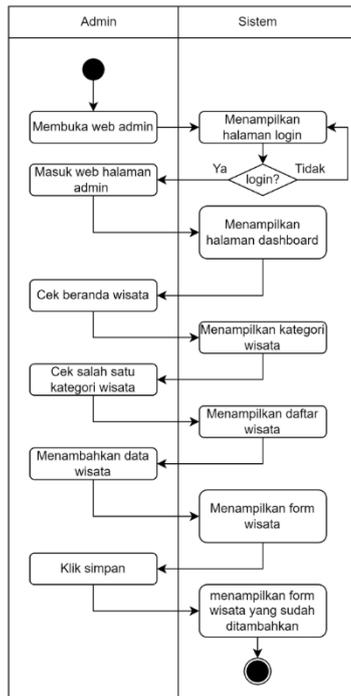
Class Diagram adalah representasi visual dari berbagai komponen utama atau "kelas" yang akan digunakan dalam pembangunan aplikasi tersebut. Setiap kelas mewakili entitas atau objek dalam sistem yang memiliki atribut (data) dan metode (fungsi) yang berkaitan [12]. Dalam pembuatan aplikasi wisata, kelas diagram membantu dalam mengidentifikasi entitas seperti destinasi wisata, ulasan pengguna, informasi pemesanan, dan lain sebagainya.



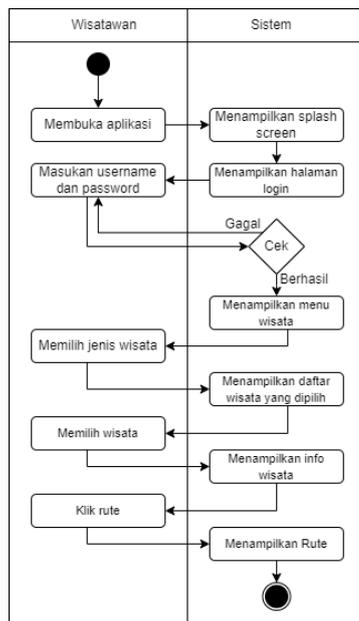
Gambar 4. Class Diagram

3. Activity Diagram

Activity Diagram adalah alat visual yang digunakan dalam pemodelan proses bisnis atau alur kerja dalam pengembangan perangkat lunak. Ini menyajikan serangkaian tindakan atau aktivitas yang diurutkan secara logis dalam suatu proses atau tugas. Diagram aktivitas memungkinkan kita untuk menggambarkan bagaimana aktivitas-aktivitas ini berkaitan satu sama lain, termasuk aliran logis, keputusan, dan kondisi yang mungkin terjadi selama proses tersebut [13].



Gambar 5. Activity Diagram Admin



Gambar 6. Activity Diagram Aplikasi

2.1.3. Construction

Tahap kontruksi atau perancangan merupakan salah satu tahap krusial dalam pengembangan perangkat lunak. Pada tahap ini, peneliti mengambil pemodelan yang telah dibuat sebelumnya dan

mengimplementasikannya menjadi sebuah antarmuka pengguna yang fungsional. Untuk mencapai hal ini, peneliti memanfaatkan bahasa pemrograman atau Java, yang memiliki keunggulan dalam pengembangan aplikasi Android. peneliti juga mengandalkan aplikasi Code Editor andal, yaitu Android Studio, sebagai alat utama untuk menulis, mengedit, dan mengorganisir kode-kode yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi.

2.1.4. Implementation

Tahap implementasi atau testing pada sistem yang dibangun menggunakan metode RAD terdiri dari dua tahap yaitu pengujian alpha dan pengujian beta. pengujian alpha adalah tahap awal yang melibatkan whitebox testing dan blackbox testing untuk menguji fungsionalitas aplikasi tanpa memeriksa detail internal kode. Hal ini membantu memastikan bahwa antarmuka pengguna berjalan sesuai rencana dan aplikasi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.

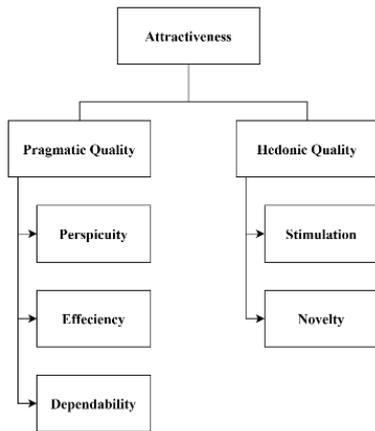
2.2. Analisis dan Evaluasi Pengujian Beta

Analisis dan evaluasi pengujian beta dilakukan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna akhir atau responden yang telah melakukan pengujian beta pada aplikasi wisata yang baru saja dibuat. Proses analisis ini melibatkan pendekatan yang komprehensif, mencakup metode analisis kuantitatif dan deskriptif menggunakan alat analisis data yang disediakan oleh UEQ sendiri, yaitu Data Analysis Tools versi 12, untuk menggali pemahaman yang lebih kaya mengenai bagaimana pengguna berinteraksi dengan aplikasi. Serta uji reliabilitas dan uji validitas untuk memastikan keandalan dan validitas data yang diperoleh dari kuesioner atau survei.

2.2.1. User Experience Questionnaire

User Experience Questionnaire (UEQ) adalah salah satu metode pengukuran pengalaman pengguna yang dilakukan dengan cara mengumpulkan feedback

pengguna tentang sistem atau produk yang digunakan. Metode ini dirancang untuk mengevaluasi pengalaman pengguna secara holistik dan menyeluruh, termasuk aspek emosi, kognitif, interaktif, dan keseluruhan kepuasan pengguna [14].



Gambar 7. Variabel UEQ

Setiap dimensi ini terdiri dari beberapa subdimensi yang lebih spesifik dan terukur. UEQ dapat digunakan untuk mengukur dan membandingkan evaluasi pengguna terhadap produk atau layanan yang berbeda dan dapat membantu pengembang [15].

	1	2	3	4	5	6	7		
menyusahkan	<input type="radio"/>	menyenangkan	1						
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	dapat dipahami	2						
kreatif	<input type="radio"/>	monoton	3						
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	sulit dipelajari	4						
bermanfaat	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat	5						
membosankan	<input type="radio"/>	mengasyikkan	6						
tidak menarik	<input type="radio"/>	menarik	7						
tak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	dapat diprediksi	8						
cepat	<input type="radio"/>	lambat	9						
berdaya cipta	<input type="radio"/>	konvensional	10						
menghalangi	<input type="radio"/>	mendukung	11						
baik	<input type="radio"/>	buruk	12						
rumit	<input type="radio"/>	sederhana	13						
tidak disukai	<input type="radio"/>	menggemirakan	14						
lazim	<input type="radio"/>	terdepan	15						
tidak nyaman	<input type="radio"/>	nyaman	16						
aman	<input type="radio"/>	tidak aman	17						
memotivasi	<input type="radio"/>	tidak memotivasi	18						
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi	19						
tidak efisien	<input type="radio"/>	efisien	20						
jelas	<input type="radio"/>	membingungkan	21						
tidak praktis	<input type="radio"/>	praktis	22						
terorganisasi	<input type="radio"/>	berantakan	23						
atraktif	<input type="radio"/>	tidak atraktif	24						
ramah pengguna	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna	25						
konservatif	<input type="radio"/>	inovatif	26						

Gambar 8. Kuesioner UEQ

UEQ hanya terdiri dari 26 indikator pertanyaan, ditunjukkan pada Gambar 2.9. Satuan diskalakan dari minus tiga (-3) ke

plus tiga (+3). Jadi -3 adalah respon paling negatif, 0 adalah respon netral, dan +3 adalah respon paling positif. Sebanyak 7 pasang atribut berskala dengan makna berbeda yang dapat mewakili suatu aplikasi.



Gambar 9. Contoh jawaban responden

Setelah kuesioner dirancang, Responden mengekspresikan apa yang dirasakannya ketika menggunakan aplikasi dengan memilih jawaban antara 1 sampai 7 yang paling dekat dengan pengalaman yang didapatkan ketika menggunakan aplikasi. Seperti contoh pada gambar 2 yang menunjukkan bahwa responden merasa lebih menyenangkan dibandingkan menyusahkan.

2.2.2. Pearson Product Moment

Pearson Product Moment adalah teknik analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antara dua variabel kuantitatif. Statistik ini dapat menghitung koefisien korelasi antara dua variabel sehingga dapat mengetahui seberapa kuat atau lemah hubungan antara keduanya [16].

Koefisien korelasi Pearson Product Moment adalah sebuah ukuran statistik yang digunakan untuk mengukur hubungan linier antara dua variabel. Koefisien korelasi Pearson berkisar antara -1 dan 1, dan nilai 0 menunjukkan tidak adanya hubungan linier antara kedua variabel

Ketika UEQ digunakan dalam penelitian, data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan dapat dianalisis menggunakan teknik statistik, termasuk Pearson Product Moment. UEQ dan Pearson Product Moment saling terkait dalam hal pengukuran dan analisis data, namun memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda. UEQ dapat digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna, sedangkan Pearson Product Moment dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel kuantitatif.

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (1)$$

Dimana :

r = Koefisien korelasi

$\sum X$ = Total jumlah dari variable x

- $\sum y$ = Total jumlah dari variable y
- $\sum x^2$ = Kuadrat dari total jumlah variable x
- $\sum y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variable y
- $\sum xy$ = Hasil perkalian dari total jumlah variable x dan variable y

3. HASIL PENELITIAN

2.2.3. Cronbach's Alpha

Cronbach's alpha adalah ukuran statistik yang digunakan untuk mengukur konsistensi internal dari kuesioner atau instrumen pengukuran. Dalam konteks pengukuran user experience, Cronbach's alpha dapat digunakan untuk mengukur sejauh mana pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner UEQ saling terkait dan mengukur aspek-aspek yang sama dari pengalaman pengguna.

Melakukan uji reliabilitas dengan Cronbach's alpha pada kuesioner UEQ, dapat dipastikan bahwa kuesioner tersebut dapat digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna dengan konsisten dan dapat diandalkan. Hal ini memungkinkan peneliti atau desainer produk untuk membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan data UEQ yang diperoleh dari pengguna.

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (2)$$

Dimana :

- r_i = reabilitas yang dicari
- n = jumlah item pertanyaan yang diuji
- $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
- σ_t^2 = varians total

2.2.4. UEQ Analysis Tools

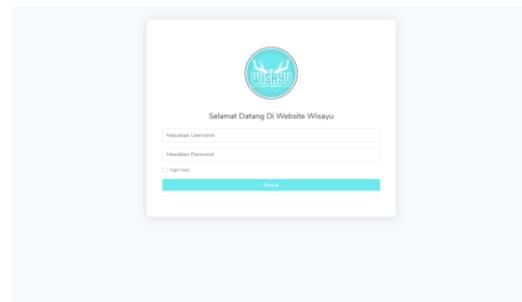
UEQ Analysis Tools adalah alat analisis data yang sangat populer dan banyak digunakan di seluruh dunia, terutama dalam penelitian dan pengembangan produk dan layanan digital. Alat ini telah membantu banyak organisasi untuk memahami pengalaman pengguna mereka dan membuat perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pengalaman pengguna.

3.1. Hasil Interface Sistem

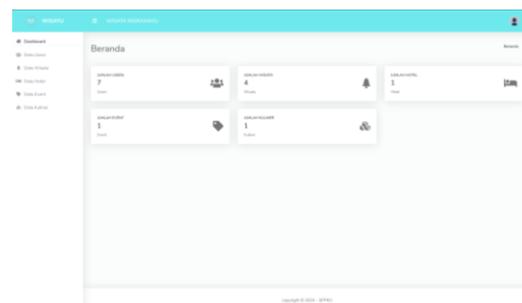
Interface (antarmuka) merupakan bagian penting dalam perancangan aplikasi, berhubungan dengan tampilan dan interaksi pengguna dengan aplikasi.

Aplikasi informasi wisata indramayu atau wisayu yang telah dirancang dengan bahasa pemrograman PHP dan JAVA. Hasil interface dari aplikasi wisayu akan dibagi menjadi dua bagian, yang pertama hasil interface pada admin dan yang kedua hasil interface pada aplikasi.

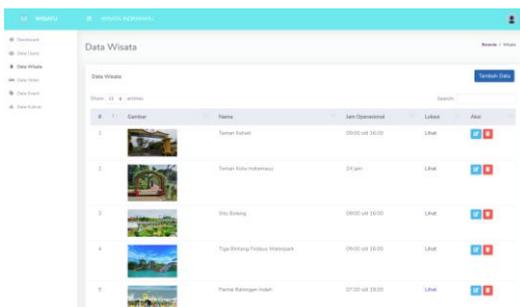
3.1.1 Hasil interface Admin



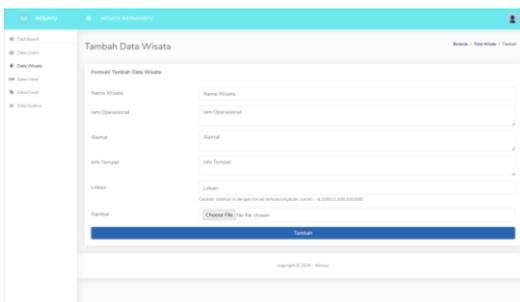
Gambar 10. Halaman Login Admin



Gambar 11. Halaman Dashboard Admin

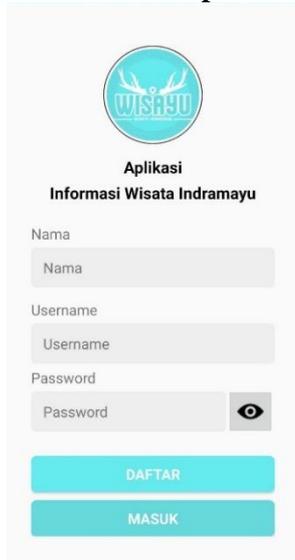


Gambar 12. Halaman Kelola Data Wisata



Gambar 13. Halaman Tambah Data Wisata

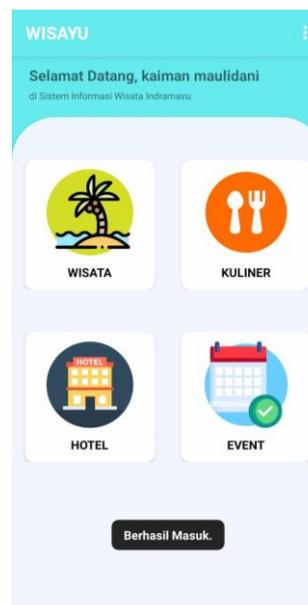
3.1.2 Hasil interface Aplikasi



Gambar 14. Halaman Login Aplikasi



Gambar 15. Halaman Daftar Aplikasi



Gambar 16. Halaman Menu Aplikasi



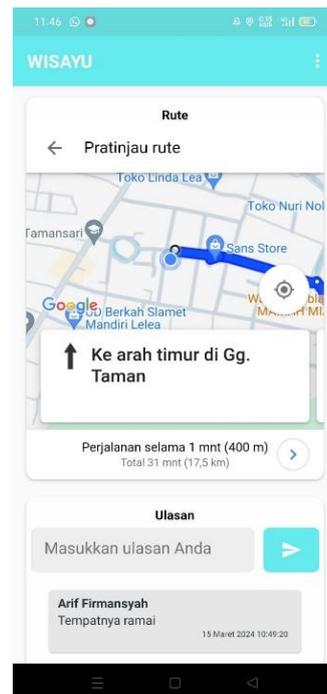
Gambar 17. Halaman Daftar Wisata



Gambar 18. Halaman Informasi Wisata



Gambar 19. Halaman Ulasan Aplikasi



Gambar 20. Halaman Rute Pada Aplikasi

3.2. Pengujian Alpha

Pengujian alpha merupakan tahap awal dari serangkaian pengujian aplikasi wisayu menggunakan metode pengujian blackbox dan whitebox.

3.2.1. Pengujian Blackbox

Pengujian yang dilakukan pada aplikasi wisata menggunakan Blackbox Testing, yang mana akan menguji fungsionalitas dari aplikasi yang dibuat.

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Output	Hasil
1	Login	Mengisi username dan password lalu menampilkan menu dashboard admin	Berhasil login dan menampilkan menu dashboard admin	Valid
2	Profil admin	Mengubah nama, username dan password admin	Berhasil mengubah nama, username dan password admin	Valid
3	Data users	Menambahkan data users lalu menampilkan halaman form data users	Berhasil menambahkan data users dan menyimpannya.	Valid
		Edit data users yang sudah tersimpan	Berhasil mengedit data users yang telah tersimpan	Valid
4	Data wisata	Menambahkan data wisata lalu menampilkan halaman form data wisata	Berhasil menambahkan data wisata dan menyimpannya.	Valid
		Edit data wisata yang sudah tersimpan	Berhasil mengedit data wisata yang telah tersimpan	Valid
5	Data kuliner	Menambahkan data kuliner lalu menampilkan halaman form data kuliner	Berhasil menambahkan data wisata dan menyimpannya.	Valid
		Edit data kuliner yang sudah tersimpan	Berhasil mengedit data kuliner yang telah tersimpan	Valid
6	Data hotel	Menambahkan data hotel lalu menampilkan halaman form isi data hotel	Berhasil menambahkan data hotel dan menyimpannya.	Valid
		Edit data hotel yang sudah tersimpan	Berhasil mengedit data hotel yang telah tersimpan	Valid
7	Data event	Menambahkan data hotel lalu menampilkan halaman form data event	Berhasil menambahkan data event dan menyimpannya.	Valid
		Edit data event yang sudah tersimpan	Berhasil mengedit data event yang telah tersimpan	Valid
8	Log out	Klik log out lalu menampilkan halaman login admin	Berhasil log out lalu menampilkan halaman login admin	Valid

Tabel I. Hasil pengujian blackbox testing pada admin web

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Output	Hasil
1	Membuka aplikasi	Dapat menampilkan halaman login	Berhasil membuka aplikasi dan menampilkan halaman login	Valid
3	Daftar user	Mengisi nama, uername dan password lalu daftar	Berrhasil daftar user pada aplikasi	Valid
4	Login user	Mengisi username dan password lalu masuk ke menu utama	Berhasil login dan menampilkan menu utama	Valid
5	Wisata	Klik icon wisata lalu menampilkan halaman daftar wisata	Berhasil menampilkan halaman daftar wisata	valid
		Klik salah satu wisata lalu menampilkan halaman informasi wisata	Berhasil menampilkan halaman informasi wisata	Valid
5	Kuliner	Klik icon wisata lalu menampilkan halaman daftar wisata	Berhasil menampilkan halaman daftar wisata	valid
		Klik salah satu wisata lalu menampilkan halaman informasi wisata	Berhasil menampilkan halaman informasi wisata	Valid
6	Hotel	Klik icon wisata lalu menampilkan halaman daftar wisata	Berhasil menampilkan halaman daftar wisata	valid
		Klik salah satu wisata lalu menampilkan halaman informasi wisata	Berhasil menampilkan halaman informasi wisata	Valid
7	Event	Klik icon wisata lalu menampilkan halaman daftar wisata	Berhasil menampilkan halaman daftar wisata	valid
		Klik salah satu wisata lalu menampilkan halaman informasi wisata	Berhasil menampilkan halaman informasi wisata	Valid
8	Log out	Klik log out lalu menampilkan halaman login user	Berhasil log out lalu menampilkan login user	Valid

Tabel II. Hasil pengujian blackbox testing pada aplikasi

3.2.2. Pengujian Whitebox

Nilai Cyclomatic Complexity yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami dan diuji. Hubungan antara kompleksitas siklomatik

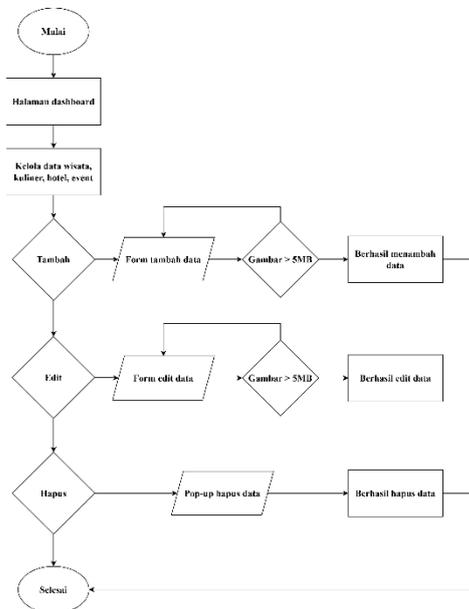
dan risiko prosedural dapat dilihat pada Tabel 3.

Nilai CC	Tipe Prosedur	Tingkat Resiko
1 - 4	Prosedur Sederhana	Rendah
5 - 10	Prosedur yang terstruktur dengan baik dan stabil	Rendah
11 - 20	Prosedur yang lebih kompleks	Menengah
21 - 50	Prosedur yang kompleks dan kritis	Tinggi
> 50	Rentan kesalahan, sangat mengganggu, prosedur tidak dapat diuji	Sangat Tinggi

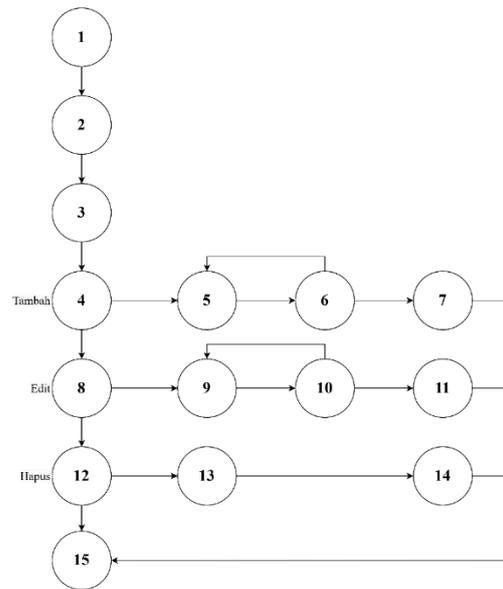
Tabel III. Hubungan Cyclomatic Complexity

Berdasarkan Tabel 3, operasi awal memiliki tingkat risiko yang rendah pada tingkat prosedur yang sederhana karena memiliki 2 jalur independen. Setelah jalur independen diketahui, langkah selanjutnya adalah deriving test case (membuat kasus uji).

1. Uji Kelola Data Wisata / Kuliner / Hotel / Event



Gambar 21. Flowchart Kelola Data Wisata / Kuliner / Hotel / Event



Gambar 22. Flowgraph kelola Data Wisata / Kuliner / Hotel / Event

Gambar 22 adalah flowgraph yang dibuat berdasarkan flowchart kelola data users pada Gambar 21. Diketahui bahwa flowgraph untuk kelola data users memiliki 15 node dan edge berjumlah 19. Setelah menentukan jumlahnya, berikut adalah perhitungannya :

$$V(G) = (19 - 15) + 2 = 6$$

$$V(G) = 6$$

Hasil cyclomatic complexity flowgraph pada fungsi kelola data wisata / kuliner / hotel / event berjumlah 6, yang mencakup beberapa jalur sebagai berikut :

- 1) Path 1 = 1,2,3,4,5,6,7,15

Menjelaskan skenario pengujian proses berhasil menambahkan data wisata / kuliner / hotel / event pada menu tambah data, dengan hasil pengujian dinyatakan berhasil.

- 2) Path 2 = 1,2,3,4,5,6,5,6,7,15

Menjelaskan skenario pengujian proses gagal menambahkan data wisata / kuliner / hotel / event pada menu tambah data, dengan hasil pengujian dinyatakan berhasil.

- 3) Path 3 = 1,2,3,4,8,9,10,11,15

Menjelaskan skenario pengujian proses berhasil mengedit data wisata /

kuliner / hotel / event pada menu edit data, dengan hasil pengujian dinyatakan berhasil.

4) Path 4 = 1,2,3,4,8,9,10,9,10,11,15

Menjelaskan skenario pengujian proses gagal mengedit data wisata / kuliner / hotel / event pada menu edit data, dengan hasil pengujian dinyatakan berhasil.

5) Path 5 = 1,2,3,4,8,12,13,14,15

Menjelaskan skenario pengujian proses berhasil menghapus data wisata / kuliner / hotel / event pada menu hapus data, dengan hasil pengujian dinyatakan berhasil.

6) Path 6 = 1,2,3,4,8,12,15

Menjelaskan skenario pengujian proses ketika tidak melakukan kelola data.

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya akan dianalisis dan diinterpretasikan secara mendalam. Analisis pengujian beta yang telah dilakukan untuk mengevaluasi validitas dan reliabilitas aplikasi, serta mengukur tingkat kepuasan pengguna menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ).

4.1. Pengujian Beta

Pengujian beta adalah langkah lebih lanjut dari proses pengujian aplikasi di mana sistem yang telah melewati pengujian alpha diberikan kepada sekelompok pengguna atau responden untuk mendapatkan umpan balik kepuasan penggunaan menggunakan user experience questionnaire.

4.1.1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan Pearson Product Moment yang berarti mengkorelasikan setiap item pertanyaan dengan total skor dari masing-masing item. Atribut yang layak untuk menjadi pembentuk suatu dimensi adalah atribut yang memiliki nilai korelasi antara variabel yang cukup tinggi. Kriteria umum yang digunakan adalah nilai r hitung harus lebih besar dari nilai r tabel yang telah ditentukan pada tingkat signifikansi yang diinginkan.

df - 2	t tabel	r tabel	df-2	t tabel	r tabel
	0,05	0,05		0,05	0,05
1	12,70	1,00	19	2,09	0,43
2	4,30	0,95	20	2,09	0,42
3	3,18	0,88	21	2,08	0,41
4	2,78	0,81	22	2,07	0,40
5	2,57	0,75	23	2,07	0,40
6	2,45	0,71	24	2,06	0,39
7	2,37	0,67	25	2,06	0,38
8	2,31	0,63	26	2,06	0,37
9	2,26	0,60	27	2,05	0,37
10	2,23	0,58	28	2,05	0,36
11	2,20	0,55	29	2,05	0,36
12	2,18	0,53	30	2,04	0,35
13	2,16	0,51	31	2,04	0,34
14	2,15	0,50	32	2,04	0,34
15	2,13	0,48	33	2,04	0,33
16	2,12	0,47	34	2,03	0,33
17	2,11	0,46	35	2,03	0,33
18	2,10	0,44			

Tabel IV. Nilai r tabel distribusi

Uji validitas ditentukan dengan melakukan uji signifikansi pada taraf 5% atau 0,05. Uji validitas ditentukan dengan melakukan uji signifikansi pada taraf 5% atau 0,05. Dalam penelitian ini, 35 responden menjawab survei. Berdasarkan jumlah responden diketahui r tabel uji validitas ini sebesar 0,33. Apabila nilai r korelasi antara dua variabel yang diukur dengan uji korelasi product moment Pearson melebihi 0,33 maka korelasi tersebut dapat dikatakan valid. Sedangkan jika nilai r-korelasi hitung kurang dari 0,33 maka korelasi tersebut tidak valid.

Variabel	Nilai r hitung	Nilai r table	Keterangan
<i>Attractiveness</i> (Daya Tarik)	0.48	0.33	Valid

Variabel	Nilai r hitung	Nilai r table	Keterangan
<i>Perspicuity</i> (Kejelasan)	0.49	0.33	Valid
<i>Efficiency</i> (Efisiensi)	0.47	0.33	Valid
<i>Dependability</i> (Ketepatan)	0.40	0.33	Valid
<i>Stimulation</i> (Stimulasi)	0.42	0.33	Valid
<i>Novelty</i> (Kebaruan)	0.46	0.33	Valid

Tabel V. Hasil uji validitas setiap variabel

Uji validitas ditentukan dengan melakukan uji signifikan 5% atau 0,05. Uji validitas ditentukan dengan melakukan uji signifikan 5% atau 0,05. pada penelitian ini terdapat 42 responden yang telah mengisi kuisisioner. Berdasarkan jumlah responden tersebut, diketahui bahwa r table untuk uji validitas ini adalah sebesar 0,304. jika nilai korelasi r antara dua variabel yang diukur dengan uji korelasi *Pearson Product Moment* melebihi nilai 0.304, maka korelasi tersebut dapat dianggap valid. Sedangkan, jika nilai korelasi r hitung kurang dari 0.304, maka korelasi tersebut tidak valid.

4.1.2. Uji Realibilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan melalui kuisisioner dapat dipercaya dan mampu mengungkapkan informasi yang sebenarnya. Menurut Wiratna Sujawerni uji realibilitas dapat dilakukan seara bersama-sama terhadap seluruh butir atau item pertanyaan dalam kuisisioner penelitian. Adapun dasar pengambilan keputusan uji realibiltas jika nilai cronbach alpha > 0,600 maka dinyatakan reliabel atau konsisten. Sementara, jika nilai cronbach alpha < 0,600 maka dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0,63	26

Tabel VI. Hasil uji realibilitas

Berdasarkan uji realibilitas diatas menggunakan alat hitung SPSS dan microsoft Excel, dapat diketahui dari 26 item pertanyaan dalam kuisisioner penelitian memiliki nilai cronbach alpha 0.63 yaitu di atas 0.60 sehingga dapat dikatakan variabel dari setiap item pertanyaan dalam kuisisioner penelitian tersebut reliabel.

4.1.3. Analisis User Experience Questionnaire

Analisis statistik deskriptif pada *User Experience Questionnaire* (UEQ) dapat digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang data yang dikumpulkan dari kuisisioner UEQ, serta mengidentifikasi pola dan tren dalam data.

Analisis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan nilai rata-rata (mean) pada setiap indicator variable atau indicator pernyataan pada kuisisioner. Hasil nilai rata-rata (mean) dapat digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan atau ketidakpuasan responden terhadap produk atau layanan yang diuji. Dibawah ini adalah tabel rentang nilai rata-rata :

Nilai rata-rata	Keterangan
> 0,8	Evaluasi Positif
-0,8 – 0,8	Evaluasi Netral
< -0,8	Evaluasi Negatif

Tabel VII. Skala rentang nilai rata-rata kuisisioner

Berikut ini merupakan hasil kuisisioner pada setiap variabel yang di analisis menggunakan tool analisis UEQ yaitu analysis tools versi 11 untuk mengetahui nilai rata-rata dari jawaban responden pada setiap variabel.

Atribut	Indikator		Mean	Evaluasi
ATT1	Menyusahkan	Menyenangkan	1,63	Positif
ATT2	baik	buruk	1,91	Positif
ATT3	tidak disukai	menggembirakan	1,54	Positif
ATT4	tidak nyaman	nyaman	1,23	Positif
ATT5	atraktif	tidak atraktif	1,43	Positif
ATT6	ramah pengguna	tidak ramah pengguna	0,20	Netral
Rata-Rata			1,32	Positif

Tabel VIII. Nilai *mean* pada variabel *Attractiveness* (Daya Tarik)

Aspek daya tarik adalah variabel pengukuran UEQ untuk mengukur sejauh mana responden merasa tertarik dan terkesan dengan tampilan visual. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 8 seluruh indikator pada aspek daya tarik berhasil mendapatkan nilai evaluasi positif.

Atribut	Indikator		Mean	Evaluasi
PER1	tak dapat dipahami	tak dapat dipahami	1,74	Positif
PER2	mudah dipelajari	sulit dipelajari	1,69	Positif
PER3	Rumit	sederhana	1,71	Positif
PER4	Jelas	membingungkan	1,74	Positif
Rata-Rata			1,72	Positif

Tabel IX. Nilai *mean* pada variabel *Perspicuity* (Kejelasan)

Aspek kejelasan adalah variabel UEQ untuk mengukur sejauh mana responden merasa mudah memahami fungsi dan tujuan aplikasi. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 9 seluruh indikator pada variabel kejelasan berhasil mendapatkan nilai evaluasi positif.

Atribut	Indikator		Mean	Evaluasi
EFE1	Cepat	lambat	1,57	Positif
EFE2	tidak efisien	efisien	1,77	Positif

EFE3	tidak praktis	praktis	1,77	Positif
EFE4	Terorganisasi	berantakan	1,77	Positif
Rata-Rata			1,72	Positif

Tabel X. Nilai *mean* pada variabel *Efficiency* (Efisiensi)

Aspek efesiensi adalah variabel pengukuran UEQ untuk mengukur sejauh mana responden merasa mudah menggunakan aplikasi. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 10 seluruh indikator pada variabel efesiensi berhasil mendapatkan nilai evaluasi positif.

Atribut	Indikator		Mean	Evaluasi
DEP1	tak dapat diprediksi	dapat diprediksi	1,31	Positif
DEP2	Menghalangi	mendukung	2,06	Positif
DEP3	Aman	tidak aman	1,17	Positif
DEP4	memenuhi ekspektasi	tidak memenuhi ekspektasi	1,29	Positif
Rata-Rata			1,46	Positif

Tabel XI. Nilai *mean* pada variabel *Dependability* (Ketepatan)

Aspek ketepatan adalah variabel UEQ untuk mengukur sejauh mana responden merasa dapat mengandalkan aplikasi dalam mengatasi masalah. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 11 seluruh indikator pada variabel ketepatan berhasil mendapatkan nilai evaluasi positif.

Atribut	Indikator		Mean	Evaluasi
STI1	bermanfaat	kurang bermanfaat	1,66	Positif
STI2	membosankan	mengasyikkan	1,34	Positif
STI3	tidak menarik	menarik	1,74	Positif
STI4	memotivasi	tidak memotivasi	0,80	Positif
Rata-Rata			1,39	Positif

Tabel XII. Nilai *mean* pada variabel *Stimulation* (Stimulasi)

Aspek stimulasi adalah variabel pengukuran UEQ untuk mengukur sejauh mana responden merasa termotivasi dan terlibat dalam menggunakan aplikasi. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 12 seluruh indikator pada variabel stimulasi berhasil mendapatkan nilai evaluasi positif.

Atribut	Indikator		Mean	Evaluasi
NOV1	Kreatif	monoton	1,06	Positif
NOV2	berdaya cipta	konvensional	0,63	Netral
NOV3	Lazim	terdepan	1,31	Positif
NOV4	Konservatif	inovatif	0,31	Netral
Rata-Rata			0,83	Positif

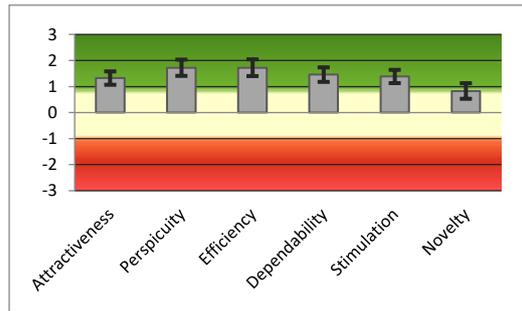
Tabel XIII. Nilai *mean* pada variabel *Novelty* (Kebaruan)

Aspek kebaruan adalah variabel pengukuran UEQ untuk mengukur sejauh mana responden merasa aplikasi memiliki fungsionalitas yang baru dan unik. Berdasarkan hasil analisis pada tabel 13 seluruh indikator pada variabel kebaruan berhasil mendapatkan nilai evaluasi positif.

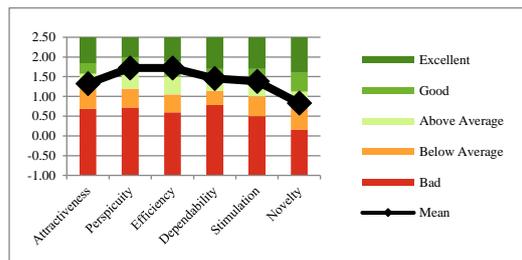
Variabel	Mean	Evaluasi	Benchmark
Daya tarik	1,32	Positif	<i>Above average</i>
Kejelasan	1,72	Positif	<i>Above Average</i>
Efisiensi	1,72	Positif	<i>Good</i>
Ketepatan	1,46	Positif	<i>Above Average</i>
Stimulasi	1,39	Positif	<i>Good</i>
Kebaruan	0,83	Positif	<i>Above Average</i>

Tabel XIV. Nilai mean dan banchmark pada variabel UEQ

Berdasarkan rentang nilai skala pada tabel 7 maka hasil evaluasi pada tabel 14 menunjukan semua variabel UEQ bernilai positif. Berdasarkan hasil benchmark, penulis dapat menyimpulkan bahwa dari 6 variabel UEQ yang bernilai Above Average atau diatas rata-rata adalah 4 variabel yaitu Daya tarik, Kejelasan, Ketepatan dan Kebaruan. Sementara 2 variabel bernilai good atau bagus, yaitu variabel Efisiensi dan Stimulasi.



Gambar 23. Nilai Pada Variabel UEQ

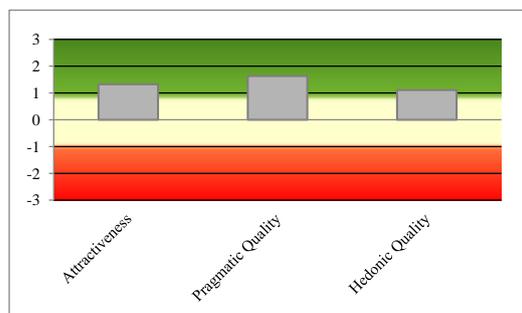


Gambar 24. Nilai Benchmark Variabel UEQ

<i>Pragmatic and Hedonic Quality</i>	
Attractiveness	1,32
Pragmatic Quality	1,63
Hedonic Quality	1,11

Tabel XV. *Pragmatic dan Hedonic Quality*

Skala UEQ dikelompokkan menjadi kualitas pragmatis (Perspicuity, Efficiency, Dependability) dan kualitas hedonis (Stimulasi, Orisinalitas). Kualitas pragmatis menggambarkan sejauh mana suatu sistem memenuhi tujuan fungsional pengguna, sedangkan kualitas hedonis menggambarkan kenyamanan emosional dan kesenangan yang diperoleh pengguna dari interaksi dengan sistem.



Gambar 25. Grafik *Pragmatic dan Hedonic Quality*

Berdasarkan tabel 15 dan gambar 25 menunjukkan hasil nilai pragmatic and hedonic quality dengan nilai attractiveness 1,32 , pragmatic quality 1,63 dan hedonic quality 1,11. Berdasarkan rentang nilai rata-rata maka menunjukkan bahwa hasil nilai pragmatic and hedonic quality mendapatkan evaluasi positif.

5. KESIMPULAN

Sesuai dengan perencanaan dalam merancang aplikasi informasi wisata di kabupaten indramayu penulis dapat menyimpulkan berdasarkan proses pengerjaan maka kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

1. Perencanaan dan perancangan sistem pada aplikasi informasi wisata di kabupaten indramayu dengan nama “wisayu” menggunakan android studio dengan bahasa pemrograman java dan PHP serta database MySQL dengan metode RAD (rapid application development) telah berhasil memberikan solusi efektif dalam mengatasi permasalahan yang terjadi dalam mencari informasi seputar wisata, kuliner, hotel dan event yang ada di kabupaten indramayu.
2. Pengujian alpha yang dilakukan pada sistem menggunakan blackbox testing dan whitebox testing bertujuan untuk mengetahui kekurangan atau apakah sistem ini layak digunakan atau tidak. Pengujian sistem admin dan sistem user dilakukan oleh pengguna. Hasil yang diperoleh dari pengujian blackbox dan whitebox kepada dua sistem berhasil mendapatkan hasil yang baik, dapat disimpulkan bahwa pengujian ini telah membuktikan efektivitasnya dalam mengidentifikasi kinerja sistem dan fungsionalitas dari sudut pandang pengguna.
3. Berdasarkan hasil yang didapat dari 35 responden didapat nilai pada masing-masing dimensi UEQ, dengan hasil nilai attractiveness 1,32, pragmatic quality 1,63 dan hedonic quality 1,11

mendapat nilai rata-rata atau evaluasi positif.. Untuk nilai rata-rata semua variabel Daya tarik, Kejelasan, Ketepatan, Efisiensi, Stimulasi dan Kebaruan mendapat nilai rata-rata atau evaluasi positif.

6. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat dari hasil pengujian dan analisis sistem telah mendapatkan penilaian positif, penting untuk terus memantau dan mengevaluasi kinerjanya secara berkala. Dengan memperhitungkan perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan pengguna yang mungkin terjadi seiring waktu, evaluasi berkelanjutan dapat membantu memastikan bahwa sistem tetap relevan.

REFERENSI

- [1] Ayu Syafarina, G., Amin, M., Teknologi Informasi, F., & Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, U. (T.T.). PROTOTYPE APLIKASI BANJAR BERBASIS ANDROID STUDIO SEBAGAI SALAH SATU PETUNJUK WISATA DI BANJARMASIN.
- [2] Chandra, T., Tinggi, S., Bandung, P., Politeknik, /, & Nih Bandung, P. (2022). STUDI IDENTIFIKASI POTENSI PARIWISATA & KULINER KABUPATEN INDRAMAYU, PROVINSI JAWA BARAT. Dalam JUMPA (Vol. 9, Nomor 1).
- [3] Website Kabupaten Indramayu. (2024). *Sekilas Indramayu*. <https://Indramayukab.Go.Id/Sekilas-Indramayu/>
- [4] Harefa Pusat Penelitian, M., Jenderal DPR Gedung Nusantara, S. R., & Jenderal Gatot Subroto, J. (2020). *Mandala Harefa, Dampak Sektor Pariwisata Terhadap Penerimaan Daerah Di Kabupaten Belitung | 65 DAMPAK SEKTOR PARIWISATA TERHADAP PENERIMAAN DAERAH DI KABUPATEN BELITUNG (Impact*

- Of Tourism Sector On Regional Income In Belitung Regency).*
- [5] Memperoleh Gelar Sarjana Sosial Jurusan Manajemen Dakwah, G., & Lutfi Maulana, M. (2022). *STRATEGI PENGEMBANGAN WISATA RELIGI DI MAKAM MBAH NUR WALANGSANGA PEMALANG*
- [6] I Gede Iwan Sudipa, Rakhmadi Rahman, & Moch. Fauzi. (2023). *PENERAPAN SISTEM INFORMASI DI BERBAGAI BIDANG* (Efitra, Sepriano, & Andra Juansa, Eds.). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [7] Putrawansyah, F., & Aminah, Siti. (2020). *RANCANG BANGUN APLIKASI KAMUS BESEMAH BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK MEMUDAHKAN BELAJAR BAHASA BESEMAH DALAM MELESTARIKAN KEBUDAYAAN BESEMAH KOTA PAGAR ALAM.*
- [8] Nuddin Lubis, D., Rahman Syahputra, E., & Lubis, H. (2021). Rancang Sistem Cek Stok Seragam Sekolah Berbasis Supply Chain Management (SCM) Pada UD Rohana. In *Terapan Informatika Nusantara* (Vol. 1, Issue 11).
- [9] Sintawati, Ita Dewi. (2022). *KOMPARASI METODE RAD DENGAN RUP PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI.* *Jurnal AKRAB JUARA*, Vol. 7.
- [10] Penulis, T., Mutia Dawis, A., Wahyu Setiya Putra, Y., Hamidin, D., Nurgaida Yutia, S., Rachmalia Feta, N., Wemona Rahma, D., & Natsir, F. (2023). *REKAYASA PERANGKAT LUNAK PANDUAN PRAKTIS UNTUK PENGEMBANGAN APLIKASI BERKUALITAS.* [Www.Freepik.Com](http://www.freepik.com)
- [11] Dicoding Indonesia. (2021). *Contoh Use Case Diagram Lengkap Dengan Penjelasannya.* <https://www.dicoding.com/blog/Contoh-Use-Case-Diagram/>
- [12] Kusuma Atmaja, R. (2023). *Pemodelan Sistem Berbasis Objek.* Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik Dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika Jakarta
- [13] Dicoding Indonesia. (2021). *Apa Itu Activity Diagram? Beserta Pengertian, Tujuan, Komponen.* Dicoding. <https://www.dicoding.com/blog/Apa-Itu-Activity-Diagram/>
- [14] Darsanto, & Kaiman Maulidani, M. (2023). *ANALISIS USER EXPERIENCE APLIKASI REGSOSEK PADA BADAN PUSAT STATISTIK INDRAMAYU MENGGUNAKAN METODE USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE.* *JURNAL NUANSA INFORMATIKA*, 17(2). <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [15] Rasio Henim, S., & Perdana Sari, R. (2020). *Jurnal Politeknik Caltex Riau Evaluasi User Experience Sistem Informasi Akademik Mahasiswa Pada Perguruan Tinggi Menggunakan User Experience Questionnaire.* In *Jurnal Komputer Terapan* (Vol. 6, Issue 1). <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt>
- [16] Safitri, Widayanti Ratna. (2016). *Analisis Korelasi Pearson Dalam Menentukan Hubungan Antara Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Kepadatan Penduduk Di Kota Surabaya Pada Tahun 2012 -2014.* *Stikes Pemkab Jombang.*

Analisis Kerentanan Keamanan Website Menggunakan Metode PTES (Penetration Testing Execution And Standart)

Muhlis Tahir¹, Andi Risqita Nuria Fawash², Dicky Wahyu Pratama³, Ita Rani⁴, Moh. Basori Alwi⁵, Muhammad Risky⁶, Sahrul Romadhon⁷, Tita Prihatiningrum⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Universitas Trunojoyo Madura

E-mail: *¹muhlis.tahir@trunojoyo.ac.id, ²210631100131@student.trunojoyo.ac.id,
³210631100109@student.trunojoyo.ac.id, ⁴210631100128@student.trunojoyo.ac.id,
⁵210631100122@student.trunojoyo.ac.id, ⁶210631100119@student.trunojoyo.ac.id,
⁷210631100136@student.trunojoyo.ac.id, ⁸200631100142@student.trunojoyo.ac.id

Abstrak

Dengan kemajuan yang pesat dalam Teknologi Informasi (TI), kebutuhan akan suatu kerangka dan mekanisme pembelajaran berbasis TI menjadi suatu keharusan yang tidak dapat dihindari. Hal ini memerlukan keamanan yang solid dalam suatu sistem, dengan menggunakan metode Penetration Testing Execution and Standard (PTES). Metode penelitian ini bersifat kuantitatif dan deskriptif, digunakan untuk mengevaluasi keamanan website dan memberikan masukan untuk perbaikan. Penelitian melibatkan tool Tenable Nessus Professional yang mengevaluasi kerentanan, seperti Browsible Web Directories dan Web Potentially Clickjacking. Tahapan PTES yang tercakup mencakup Perencanaan, Pengumpulan Data, Pemindaian, Hak Akses, Keamanan, dan konfigurasi Web Application Firewall (WAF). Harapannya, metode ini memberikan pemahaman mendalam tentang potensi ancaman dan kerentanan dalam sistem informasi pemerin tahan, serta menyajikan solusi. Hasil penelitian diharapkan memberikan edukasi dan wawasan tentang keamanan website. Ini memungkinkan pihak terkait untuk mengambil langkah-langkah preventif dan korektif, meningkatkan keamanan, serta melindungi integritas dan kerahasiaan data entitas. Sebagai hasilnya, sistem informasi diharapkan lebih aman dan tahan terhadap potensi ancaman siber.

Kata Kunci— Pengujian Penetrasi, Penilaian Kerentanan, Keamanan Jaringan, Nessus

Abstract

With rapid advances in Information Technology (IT), the need for an IT-based learning framework and mechanism has become an unavoidable necessity. This requires solid security in a system, using the Penetration Testing Execution and Standard (PTES) method. This research method is quantitative and descriptive, used to illuminate website security and provide input for improvement. The research involved Tenable Nessus Professional tools that emit vulnerabilities, such as Browseable Web Directory and Potentially Clickjacking Web. The PTES stages covered include Planning, Data Collection, Scanning, Access Rights, Security, and Web Application Firewall (WAF) configuration. The hope is that this method will provide an in-depth understanding of potential threats and vulnerabilities in government information systems, as well as present solutions. The research results are expected to provide education and insight into website security. This allows related parties to take preventive and corrective steps, improve security, and protect the integrity and confidentiality of data entities. As a result, information systems are expected to be more secure and resistant to potential cyber threats.

Keywords— Penetration Testing, Vulnerability Assessment, Network Security , Nessus

Diajukan: 14 Mei 2024

Disetujui: 15 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Dengan kemajuan yang pesat dalam Teknologi Informasi (TI), kebutuhan akan suatu kerangka dan mekanisme pembelajaran berbasis TI menjadi suatu keharusan yang tidak dapat dihindari. Ini memerlukan keamanan yang solid dalam suatu sistem. Keamanan menjadi elemen kritis dalam pembangunan jaringan komputer di dalam server web[1]. Keamanan sistem informasi menjadi isu krusial dalam evolusi teknologi informasi dan komunikasi saat ini. Penting bagi bisnis untuk menjaga keamanan aset informasi organisasi dengan menerapkan pendekatan yang menyeluruh dan terstruktur, bertujuan memberikan perlindungan terhadap berbagai risiko yang mungkin dihadapi oleh organisasi. Informasi mempunyai bermacam bentuk format diantaranya adalah format teks, audio, visual, dan video. Berkaitan dengan hal tersebut maka diperlukan tindakan untuk melakukan manajemen pengelolaan informasi yang bertujuan untuk mengamankan aspek penting dari layanan situs web.

Keamanan sistem informasi menjadi sorotan utama dalam evolusi teknologi informasi dan komunikasi. Perlindungan terhadap aset informasi organisasi dianggap krusial untuk kelangsungan bisnis, dan implementasinya memerlukan pendekatan yang terstruktur dan menyeluruh. Pendekatan ini dirancang untuk melindungi organisasi dari berbagai variasi risiko yang mungkin dihadapinya. Dalam menjawab tantangan keamanan ini, diperlukan solusi yang mencakup seluruh aspek sistem informasi. Ini termasuk perlindungan terhadap integritas, kerahasiaan, dan ketersediaan data, serta keamanan transaksi dan komunikasi yang terjadi di lingkungan organisasi. Penerapan metode keamanan yang holistik diperlukan agar tidak hanya mencakup perlindungan terhadap satu aspek saja, tetapi juga melibatkan serangkaian langkah-langkah yang komprehensif dan berlapis-lapis. Pentingnya memahami bahwa ancaman terhadap keamanan sistem informasi terus berkembang seiring dengan

kemajuan teknologi. Oleh karena itu, pendekatan yang diterapkan harus dapat menanggapi dinamika ini dan secara proaktif melibatkan strategi keamanan yang mampu mengidentifikasi, mencegah, dan merespons berbagai jenis ancaman yang mungkin muncul. Hanya melalui pendekatan yang holistik dan proaktif ini, organisasi dapat memastikan keamanan yang efektif dan melindungi keberlanjutan operasional serta reputasi mereka[2].

Pentingnya pengujian keamanan sistem aplikasi berbasis web menjadi semakin mencolok dalam era perkembangan pesat aplikasi berbasis web. Dalam konteks pertumbuhan yang cepat ini, serangan keamanan terus meningkat melalui berbagai teknik ancaman yang semakin canggih. Meskipun demikian, seringkali isu keamanan ditempatkan pada prioritas yang lebih rendah, mungkin terpinggirkan dan berada di peringkat kedua atau bahkan terakhir dalam daftar prioritas suatu organisasi. Oleh karena itu, menjadi suatu keharusan bagi organisasi untuk secara aktif melakukan penilaian terhadap keamanan aplikasi berbasis web mereka guna mendeteksi potensi kerentanan dan memahami risiko yang mungkin timbul[3]. Salah satu metode yang sangat efektif dalam menilai tingkat risiko kerentanan keamanan pada aplikasi berbasis web adalah menggunakan Tenable Nessus Professional, sebuah alat yang terpercaya untuk mengidentifikasi dan mengatasi kerentanan keamanan. Implementasi metode ini dapat membantu organisasi meningkatkan tingkat keamanan aplikasi berbasis web mereka dan mengurangi potensi risiko terkait serangan keamanan.

Banyak situs web telah diresmikan sebagai platform akun resmi di berbagai organisasi. Situs-situs ini menjadi sarana komunikasi, pengaduan, dan layanan bagi masyarakat. Hal ini mencerminkan evolusi penerapan teknologi, dalam upaya untuk meningkatkan aksesibilitas, efisiensi, dan transparansi dalam penyediaan layanan kepada masyarakat.

Manajemen keamanan informasi mencakup peraturan, prosedur, pedoman prinsip, bersama dengan aset dan langkah-

langkah yang dijalankan oleh organisasi untuk melindungi informasinya. Sistem ini merupakan metodologi yang terorganisir dengan baik untuk konstruksi, penerapan, operasionalisasi, pemeriksaan, evaluasi, pemeliharaan, dan peningkatan keamanan informasi organisasi, dengan tujuan mencapai sasaran yang telah ditetapkan[4]. Uji penetrasi adalah simulasi serangan siber resmi pada sistem komputer untuk mengevaluasi keamanannya. Penetration Testing Execution Standard (PTES) memiliki 5 bagian utama yang mencakup seluruh aspek pengujian penetrasi, dimulai dari Interaksi dan Pengumpulan Intelijen, Pemodelan Ancaman, Analisis Kerentanan, Eksploitasi, hingga Pelaporan[5].

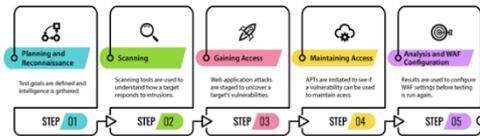
Dari kerentanan yang ditemukan, dapat menjadi sangat serius jika dimanfaatkan oleh pihak yang berkepentingan untuk merusak sistem, mengakibatkan kerugian pada instansi atau perusahaan terkait. Selanjutnya, individu ini dapat membuat ancaman terhadap sistem yang mengharuskan instansi atau perusahaan membayar sejumlah uang agar dapat mengakses kembali data penting mereka. Vulnerability assessment secara rutin dilakukan untuk menjaga keamanan website. Untuk meningkatkan dan memelihara keamanan, perlu dilakukan evaluasi kerentanan, baik melalui metode manual maupun otomatis. Hasil dari evaluasi kerentanan dapat memberikan informasi yang berharga kepada suatu organisasi, termasuk kondisi keamanan infrastruktur dan identifikasi potensi ancaman keamanan, seperti serangan terhadap aset perusahaan yang mungkin dimanfaatkan oleh pihak lain.

Langkah signifikan dalam mengevaluasi tingkat risiko adalah menentukan dampak negatif yang muncul dari analisis kerentanan. Hasil analisis kerentanan dapat membantu manajer dan pengembang sistem untuk mencegah serta mengatasi dampak risiko yang teridentifikasi pada sistem. Saat ini, belum dilakukan penilaian keamanan pada sistem informasi. Proses pembangunan sistem tersebut saat ini bergantung pada penggunaan library untuk meningkatkan

keamanan. Meskipun penerapan library bertujuan untuk meningkatkan keamanan sistem, namun belum ada pengujian langsung dari internal perusahaan, sehingga masih kurang pemahaman terhadap celah keamanan yang mungkin ada pada sistem yang telah dibangun. Oleh karena itu, diperlukan Penilaian Keamanan (Security Assessment) pada sistem tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Penetration Testing Execution Standard (PTES) bukan sekadar penyedia layanan keamanan, tetapi lebih merupakan sebuah standar yang mengadopsi bahasa umum dan mencakup area yang luas dalam pengujian penetrasi. Gambar 1 memvisualisasikan 5 langkah kunci yang ditempuh dalam melaksanakan pengujian penetrasi menurut PTES.



Gambar 1. Tahapan Penetration Testing

Dalam metode Penetration Testing Execution Standard (PTES) terdapat serangkaian tahapan yang akan dilakukan yakni :

1. Planning and Reconnaissance salah satu tahapan dalam pengujian penetrasi (penetration testing) yang merupakan langkah awal dalam menjalankan penetration testing adalah fase perencanaan. Pada tahap ini, para profesional keamanan akan menetapkan tujuan pen testing, mencakup ruang lingkup sistem atau jaringan yang akan diuji, dan menentukan metode pentesting yang akan digunakan. Selain itu, para ahli keamanan juga akan melakukan identifikasi terhadap risiko dan potensi ancaman yang mungkin timbul selama proses pentesting. Setelah itu pemahaman mendalam terhadap

infrastruktur, sistem, dan lingkungan teknis adalah tujuan dari kegiatan pemetaan sebelum melakukan serangan simulasi. Pemetaan yang dilakukan secara hati-hati dan mendalam memungkinkan tim penetration testing untuk memiliki pemahaman yang menyeluruh terhadap target sebelum melaksanakan serangan simulasi. Proses ini dapat meningkatkan efektivitas penetrasi dan membantu dalam mengidentifikasi kelemahan serta potensi risiko yang mungkin dihadapi oleh target yang sedang diuji. Lebih lanjut, pemetaan yang baik juga berperan dalam mencegah dampak negatif yang tidak diinginkan pada infrastruktur dan sistem yang sedang diuji, kegiatan sistematis untuk mengevaluasi keamanan suatu sistem atau aplikasi.

2. Scanning yaitu pada fase uji penetrasi, scanning menjadi kegiatan utama yang mencakup identifikasi dan pemindaian terhadap sistem atau jaringan untuk mengungkap potensi kelemahan atau celah keamanan. Proses ini melibatkan pemanfaatan berbagai alat dan teknik, seperti port scanning untuk mengidentifikasi port yang terbuka, vulnerability scanning untuk menemukan kelemahan potensial, dan network scanning untuk mengeksplorasi struktur jaringan. Tujuan utama dari kegiatan scanning ini adalah memberikan pemahaman mendalam kepada tim uji penetrasi mengenai target yang sedang diuji. Hasil dari pemindaian berperan penting dalam mengevaluasi tingkat kerentanan dan risiko yang mungkin dihadapi oleh target, serta menyediakan dasar untuk langkah-langkah berikutnya dalam uji penetrasi. Penting untuk ditekankan bahwa setiap kegiatan scanning harus dilaksanakan dengan izin dan dalam konteks yang sah untuk mencegah potensi dampak negatif pada sistem atau jaringan yang sedang diuji. Pemindaian ini menjadi bagian dari serangkaian tindakan yang dijalankan guna menilai tingkat keamanan suatu

sistem atau lingkungan teknologi informasi.

3. Gaining Access langkah berikutnya dalam menjalankan penetration testing adalah memperoleh akses. Akses yang dimaksud dalam tahap ini merujuk pada kemampuan untuk masuk ke dalam sistem atau jaringan yang sedang diuji. Dalam tahap ini, akses tersebut diperoleh melalui kelemahan atau kerentanan yang teridentifikasi pada tahap sebelumnya. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk menilai tingkat kerentanan sistem atau jaringan terhadap potensi serangan yang dapat dilakukan oleh penyerang atau hacker. Proses ini melibatkan identifikasi kerentanan dalam sistem dan aplikasi, kemudian mencoba untuk memvalidasinya dengan memengaruhi aspek-aspek keamanan informasi seperti Kerahasiaan, Integritas, dan Ketersediaan. Setelah kerentanan potensial ditemukan, eksploitasi dapat dilakukan melalui berbagai metode, mulai dari memberikan input yang tidak terduga, pentester ataupun hacker akan melakukan eksploitasi untuk mengakses dan mengambil data yang dapat diambil. Contohnya termasuk perolehan akses ke akun administrator, data-data pribadi perusahaan, dan hal-hal sejenisnya. Dalam konteks pengujian penetrasi, fase "gaining access" merujuk pada proses di mana peneliti penetrasi berhasil mendapatkan akses tanpa izin ke dalam suatu sistem, jaringan, atau aplikasi. Pada tahap ini, peneliti melakukan eksplorasi dan memanfaatkan kerentanan atau celah keamanan yang telah teridentifikasi selama tahap pemindaian dan analisis. Selama fase ini, peneliti berusaha untuk melakukan penetrasi ke dalam sistem menggunakan metode-metode yang mungkin juga digunakan oleh penyerang yang tidak memiliki izin.
4. Maintaining Access dalam fase uji penetrasi mengacu pada kemampuan mempertahankan akses ke dalam sistem atau jaringan yang telah berhasil diakses oleh pentester. Setelah sukses

mengeksploitasi kerentanan dan memperoleh akses, langkah berikutnya adalah mempertahankan kemampuan untuk tetap masuk ke dalam sistem tersebut tanpa terdeteksi. Pada tahap ini, pentester akan berupaya memanfaatkan berbagai teknik dan alat guna menjaga aksesnya untuk periode yang lebih lama. Tujuan utamanya adalah mensimulasikan situasi di mana seorang penyerang atau peretas berhasil meretas sistem dan mampu mempertahankan akses tanpa segera terdeteksi oleh sistem keamanan. Perlu ditekankan bahwa *maintaining access* dilaksanakan dalam konteks uji penetrasi yang sah dan dengan izin dari pemilik sistem atau jaringan yang diuji. Tindakan ini membantu organisasi untuk mengevaluasi sejauh mana sistem mereka rentan terhadap upaya mempertahankan akses yang tidak sah, sehingga dapat diambil tindakan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan keamanan sistem. Dan di mana peneliti penetrasi berhasil mempertahankan akses yang telah berhasil diperoleh ke dalam suatu sistem, jaringan, atau aplikasi setelah berhasil mengeksploitasi kerentanan atau celah keamanan. Setelah berhasil mendapatkan akses awal, tujuan peneliti adalah memastikan bahwa mereka mampu menjaga akses tersebut dalam jangka waktu yang lebih panjang, serupa dengan tindakan yang dapat dilakukan oleh penyerang sebenarnya.

5. **Analysis and WAF Configuration**
Tahap ini dimulai setelah laporan hasil penetralan disusun dan diserahkan kepada pemilik atau pengelola sistem. Fokus utamanya adalah memastikan bahwa implementasi hasil uji keamanan dilakukan secara efektif, dan langkah-langkah perbaikan telah diambil untuk menangani kelemahan yang terdeteksi. Selama tahap ini, pemilik sistem akan melakukan analisis mendalam terhadap laporan penetralan yang diterima. Dalam evaluasi ini, pemilik sistem dapat berkomunikasi dengan tim

penetration testing untuk memperoleh penjelasan lebih lanjut mengenai temuan dan rekomendasi yang terdapat dalam laporan. Setelah evaluasi selesai, pemilik atau pengelola sistem diharapkan mengimplementasikan tindakan perbaikan untuk mengatasi kelemahan dan kerentanan yang telah diidentifikasi oleh tim penetration testing. Perbaikan ini melibatkan langkah-langkah teknis, seperti pembaruan perangkat lunak, rekonfigurasi sistem, atau peningkatan konfigurasi jaringan. Evaluasi dan implementasi perbaikan menjadi tahap yang sangat kritis dalam siklus penetration testing karena memastikan bahwa hasil uji keamanan tidak hanya berhenti pada tingkat laporan, tetapi benar-benar dijalankan untuk meningkatkan keamanan dan melindungi sistem dari potensi serangan siber di masa mendatang.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode kuantitatif untuk menganalisis keamanan website. Variabel yang akan menjadi fokus analisis, sebagaimana tergambar pada Gambar 1, adalah Penetration Testing yang melibatkan serangkaian langkah-langkah. Tahap pertama mencakup *Planning and Reconnaissance* dengan sub-langkah *Identifikasi, Konfirmasi, dan Pengumpulan Data*. Selanjutnya, *Intelligence Gathering* akan dilakukan menggunakan alat seperti *whatweb*. Pada tahap ketiga, *Vulnerability Analysis* akan dilakukan melalui pemindaian menggunakan *Nessus Professional*. *Exploitation*, tahap keempat, akan melibatkan penggunaan *Web Directories* dan *ClickJacking*. Terakhir, tahap kelima adalah *Pelaporan*, di mana hasil-hasil dari seluruh proses akan disampaikan secara rinci. Dengan pendekatan yang terstruktur ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan mendalam terhadap kerentanan keamanan website.

3. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam tahapan ini, pengujian dan analisis dilakukan untuk mengidentifikasi

potensi kerentanan atau kelemahan dalam sistem melalui beberapa langkah berikut ini :

A. Planning and Reconnaissance

Tahap ini ditujukan untuk merinci dan menjelaskan rencana informasi yang mencakup sejumlah elemen kunci, seperti sasaran target, alamat IP, server, sistem operasi, dan layanan yang digunakan oleh situs web. Untuk mencapai tujuan ini, digunakan perintah `whatweb` pada URL situs web yang tengah diuji. Selama tahap ini, teknik-teknik yang akan diterapkan .

Selama uji penetrasi akan dijelaskan secara rinci kepada pihak yang terlibat dalam proses ini. Dengan menjaga kerahasiaan sebagai prioritas utama, uji penetrasi ini dijalankan tanpa pemberitahuan sebelumnya, dan semua temuan yang diidentifikasi dan dieksekusi harus dijaga kerahasiaannya. Izin untuk melaksanakan uji penetrasi menjadi aspek krusial yang harus diakui dan dimiliki. Dokumen izin untuk penelitian ini telah diperoleh melalui Dinas Komunikasi. Izin ini mencerminkan komitmen untuk melibatkan pihak berwenang dan memastikan kegiatan ini dilaksanakan dengan pertanggungjawaban yang tinggi. Sebagai langkah selanjutnya, hasil dari tahap pengujian akan dijelaskan dan dipresentasikan, memberikan pemahaman yang mendalam terkait temuan yang muncul selama tahap ini. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif kepada pihak terkait dan menjadi dasar untuk langkah-langkah lanjutan dalam pengembangan keamanan sistem dan layanan.



Gambar 2. Informasi Website

B. Scanning

Proses pemindaian dalam uji penetrasi tidak hanya sekadar langkah rutin, melainkan menjadi serangkaian tindakan kritis yang sangat penting dalam rangka mengenali informasi dan kerentanan yang mungkin terdapat dalam suatu sistem, jaringan, atau aplikasi. Sebagai tahap awal yang terintegrasi dalam keseluruhan proses

uji penetrasi, pemindaian ini memiliki fokus khusus pada pengumpulan informasi esensial, seperti identifikasi dan validasi data. Tujuannya adalah untuk memahami secara menyeluruh lanskap keamanan yang melibatkan identifikasi potensi titik lemah yang mungkin dapat dieksploitasi oleh pihak yang tidak sah. Hasil dari tahap pemindaian ini tidak hanya memberikan gambaran awal terkait potensi kerentanan, melainkan juga secara rinci didokumentasikan, seringkali dalam bentuk Tabel 1. Informasi yang terperinci ini menciptakan landasan yang kokoh untuk tahap uji penetrasi berikutnya. Pemahaman awal yang diperoleh dari pemindaian ini menjadi kunci dalam menangani risiko keamanan yang mungkin timbul. Selain itu, hasil pemindaian menjadi dasar penting untuk langkah-langkah evaluasi lebih lanjut dan perbaikan sistem, membantu mengidentifikasi dan mengatasi potensi ancaman yang mungkin terjadi di masa mendatang. Dengan demikian, tahap pemindaian bukan hanya merupakan langkah permulaan, tetapi juga langkah yang krusial dalam memastikan keamanan dan ketangguhan suatu sistem terhadap potensi serangan.

Tabel 1. Daftar Kerentanan dari Website

No.	Kerentanan	Tingkat
1.	<i>Browsable Web Directories</i>	Sedang
2.	<i>Web Application Potentially Vulnerable to Click Jacking</i>	Sedang
3.	<i>Web Server (Multiple Issues)</i>	Gabungan

C. Gaining Access

Tahap ini merupakan fase di mana peneliti penetrasi berusaha mendapatkan akses yang tidak sah ke dalam sistem, jaringan, atau aplikasi yang telah dipindai. Upaya dilakukan untuk mencapai hak akses atau akses ilegal berdasarkan hasil penelitian. Tujuan utama tahap ini adalah mengevaluasi sejauh mana sistem keamanan dapat ditembus dan menunjukkan potensi risiko keamanan jika penyerang tidak sah berhasil memperoleh akses ke server tersebut. Kegiatan ini melibatkan penerapan

teknik eksploitasi atau hacking untuk memanfaatkan kerentanan atau celah keamanan yang terdeteksi pada tahap pemindaian atau analisis sebelumnya. Hasil eksploitasi dari website ini tercatat dalam laporan penelitian berikut.

Yang dimana pada temuan pertama yakni kerentanan Browsible Web Directories atau juga disebut Akses Direktori Web yang dapat dijelajahi memungkinkan pengguna melihat daftar file dan folder yang ada di server web. Isi dari file dan folder tersebut dapat mencakup berbagai konten situs web, file media, dokumen, atau data lainnya. Pengguna memiliki kemampuan untuk menemukan dan mengakses direktori ini melalui peramban web, serta dapat mengunduh atau melihat file sesuai kebutuhan mereka. Untuk temuan kerentanan kedua yakni Web Application Potentially Vulnerable to ClickJacking dapat diartikan sebagai Clickjacking atau yang juga dikenal sebagai user interface (UI) redirect dalam istilah formal industri, adalah istilah yang laman cenderung tidak resmi. Bagi para profesional di dalam industri ini, istilah UI redirect sebenarnya lebih deskriptif karena teknik clickjacking saat ini tidak benar-benar "mengambil alih" kursor atau elemen halaman web pengguna dengan cara apapun. Sebaliknya, clickjacking hanya menempatkan sesuatu yang tidak terlihat di atas area layar yang kemungkinan besar akan di-klik oleh pengguna, dengan sesuatu yang tidak terlihat dan seharusnya tidak diklik. Temuan kerentanan terakhir yaitu Web Server (Multiple Issues) yaitu pada temuan ini tidak bisa dipungkiri bahwasannya pada pemeliharaan terkait pada server yang dimana pada masalah ini diwajibkan untuk mengupgrade versi dari Apache Web Server.

D. Maintaining Access

Tahap yang dikenal sebagai "Maintaining Access" adalah fase krusial dalam uji penetrasi, di mana peneliti penetrasi atau penguji berkomitmen untuk mempertahankan dan memberikan solusi terhadap akses yang berhasil diperoleh ke dalam sistem, jaringan, atau aplikasi setelah berhasil mengeksploitasi kerentanan atau celah keamanan. Fokus utama tahap ini

adalah mengevaluasi sejauh mana tingkat kerentanan sistem terhadap serangan berkelanjutan dan seberapa sulit bagi penyerang untuk mempertahankan akses yang tidak sah. Dalam konteks temuan kerentanan, seperti yang diidentifikasi pada "Browsible Web Directories" dan "Web Application Potentially Vulnerable to Clickjacking", penguji menarik kesimpulan bahwa melalui bantuan alat Nessus Professional, sistem memberikan peringatan dan solusi terperinci terhadap kerentanan tersebut. Alat ini tidak hanya mengidentifikasi kerentanan, tetapi juga menyajikan panduan yang komprehensif bagi Penetration Tester. Informasi yang terperinci ini membantu peneliti untuk memahami secara mendalam sifat dan tingkat keparahan kerentanan, memungkinkan mereka untuk mengambil langkah-langkah mitigasi yang tepat. Proses menjaga dan memberikan solusi terhadap akses yang berhasil diperoleh ini menciptakan peluang untuk menguji respons sistem terhadap upaya pemeliharaan akses yang dilakukan oleh peneliti. Selain itu, memberikan solusi terhadap kerentanan yang ditemukan juga berperan dalam meningkatkan pemahaman dan tindakan preventif terhadap risiko keamanan yang ada, membantu mengasah kebijakan keamanan, dan meningkatkan keseluruhan ketahanan sistem terhadap potensi ancaman di masa mendatang.



Gambar 3. Solusi dari Alat Nessus terkait kerentanan Browsible Web Directories



Gambar 4. Solusi dari Alat Nessus terkait kerentanan Clickjacking

4. KESIMPULAN

Tahapan uji penetrasi merupakan proses yang terintegrasi dan kritis dalam penelitian keamanan sistem, di mana peneliti penetrasi secara tekun melakukan serangkaian langkah untuk mengidentifikasi informasi, mengenali kerentanan, dan mengevaluasi tingkat keamanan suatu sistem, jaringan, atau aplikasi. Fase pemindaian menjadi langkah awal, fokus pada pengumpulan informasi esensial dan pemahaman mendalam terkait lanskap keamanan. Proses ini menciptakan dasar yang kokoh untuk tahap berikutnya, yaitu fase uji penetrasi yang intensif, di mana peneliti berusaha memperoleh akses tidak sah dan mengeksploitasi kerentanan yang telah terdeteksi sebelumnya. Selama tahap uji penetrasi, penerapan teknik eksploitasi atau hacking dilakukan untuk menguji sejauh mana sistem dapat ditembus, dengan tujuan utama mencapai hak akses ilegal. Aktivitas ini berjalan bersamaan dengan penyorotan potensi risiko keamanan yang mungkin muncul jika suatu server berhasil diakses secara tidak sah. Keseluruhan proses ini memiliki peran krusial dalam penelitian keamanan, yang bertujuan meningkatkan ketahanan sistem melalui identifikasi dan penanganan potensi ancaman. Hasil eksploitasi dari tahap uji penetrasi selanjutnya dianalisis secara mendalam untuk menyajikan gambaran komprehensif tentang keamanan sistem yang diuji. Kesimpulan yang diambil dari penelitian ini memberikan landasan bagi rekomendasi keamanan yang lebih efektif dan membantu organisasi meningkatkan tingkat ketahanan mereka terhadap potensi serangan di masa mendatang. Dengan demikian, tahapan uji penetrasi bukan hanya merupakan langkah dalam proses, melainkan fondasi yang sangat penting dalam memastikan keamanan yang optimal bagi sistem informasi dan jaringan.

Hasil audit pengujian dengan mengikuti tahapan Penetration Testing Execution Standard pada website, menggunakan alat Tenable Nessus Professional, mengungkap bahwa tingkat kerentanan keamanan situs tersebut berada

pada Level 2, yang dikategorikan sebagai tingkat Medium. Meskipun demikian, peringatan lain diidentifikasi sebagai kurang rentan terhadap akses ilegal, sebab hasil pengujian yang menunjukkan kerentanannya mungkin dapat diakses secara tidak sah oleh pihak yang tidak berwenang. Oleh karena itu, potensi dampak serangan terhadap situs tersebut dinilai tidak terlalu signifikan. Penting untuk dicatat bahwa upaya eksploitasi melalui SQL Injection tidak berhasil, dikarenakan tingkat keamanan website yang telah ditingkatkan dengan implementasi SSL (Secure Socket Layer). Selain itu, kemungkinan besar protokol yang digunakan masih berupa http. Dengan temuan-temuan ini, diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai tingkat keamanan dan potensi risiko yang mungkin dihadapi.

5. SARAN

Terdapat beberapa saran yang dapat diterapkan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya :

1. Pengujian PTES tidak boleh hanya dilakukan sekali. Sebaiknya lakukan pengujian secara berkala untuk memastikan website selalu terlindungi dari kerentanan baru.
2. Pengujian PTES tidak boleh hanya dilakukan sekali. Sebaiknya lakukan pengujian secara berkala untuk memastikan website selalu terlindungi dari kerentanan baru.
3. Edukasi pengguna website tentang pentingnya keamanan siber dan bagaimana mereka dapat membantu melindungi website

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andhika, D. A., Slamet, & Ningsih, N. (2022). Pengujian Penetrasi pada Windows 10 menggunakan Model Penetration Testing Execution Standard (PTES). *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 3(2), 55–61. <https://doi.org/10.37802/joti.v3i2.222>

- [2] Aryanti, D., Nurholis, & Utamajaya, J. N. (2021). ANALISIS KERENTANAN KEAMANAN WEBSITE MENGGUNAKAN METODE OWASP (OPEN WEB APPLICATION SECURITY PROJECT) PADA DINAS TENAGA KERJA (Vol. 1, Issue 3).
- [3] Fauzan, F. Y., & Syukhri. (2021). Analisis Metode Web Security PTES (Penetration Testing Execution And Standart) Pada Aplikasi E-Learning Universitas Negeri Padang. Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika, 9(2), 105–111. http://ejournal.unp.ac.id/index.php/vot_eknika/
- [4] Fronita, M. (2023). Analisis Celah Keamanan Website Sitasi Menggunakan Vulnerability Assessment. Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v9i1.21823>
- [5] Syarifuddin Syahab, A. (2023). Analisis Audit Keamanan Informasi Website Dari Drown Attack Menggunakan Network Mapper Dan Qualys Ssl. Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi (MISI), 6(1), 39–47.

Sistem Informasi Monitoring Orang Tua Terhadap Kehadiran Anak di Sekolah Berbasis Website

Ade Hendini*¹, Dwi Kurniawati²

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia
E-mail: *ade.aee@bsi.ac.id,²12201279@bsi.ac.id

Abstrak

Kehadiran siswa di sekolah sangat penting untuk memastikan bahwa mereka mendapatkan pendidikan yang baik dan sukses di masa depan. Orang tua adalah bagian penting dalam mendukung pendidikan anak-anak mereka, komunikasi antara orang tua dan sekolah sangat penting dalam mendukung pendidikan anak-anak. Saat ini, masih banyak sekolah yang menggunakan buku kehadiran sebagai media untuk mencatat kehadiran siswa. Hal ini menyulitkan orang tua siswa untuk memantau kehadiran anak mereka secara teratur, terutama jika mereka sedang bekerja atau tidak dapat mengunjungi sekolah setiap hari. Tujuan penulisan Tugas Akhir (TA) ini adalah untuk membuat aplikasi berbasis website untuk memantau kehadiran siswa di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 13 Sungai Raya, yang berada di Kabupaten Kubu Raya. Metode yang digunakan pada pengembangan perangkat lunak ini menggunakan metode waterfall dan metode pengumpulan data. Dengan hadirnya aplikasi berbasis web ini dapat membantu orang tua dalam memantau kehadiran anak-anak mereka di sekolah serta meningkatkan keterlibatan orang tua dalam pendidikan anak dengan memberikan informasi yang akurat dan terkini tentang kehadiran anak di sekolah.

Kata Kunci— Kehadiran, Sekolah, Monitoring, Orang Tua

Abstract

Student attendance at school is very important to ensure that they get a good education and are successful in the future. Parents are an important part in supporting their children's education, communication between parents and schools is very important in supporting children's education. Currently, there are still many schools that use attendance books as a medium for recording student attendance. This makes it difficult for parents to monitor their child's attendance regularly, especially if they are at work or unable to visit school every day. The purpose of writing this Final Project (TA) is to create a website-based application to monitor student attendance at SMP Negeri 13 Sungai Raya, which is in Kabupaten Kubu Raya. The method used in developing this software uses the waterfall method and data collection methods. With this web-based application, it can assist parents in monitoring their children's attendance at school and increase parental involvement in children's education by providing accurate and up-to-date information about children's attendance at school

Keywords— Attendance, School, Monitoring, Parents

Diajukan: 21 Mei 2024

Disetujui: 03 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Kehadiran siswa di sekolah sangat penting untuk memastikan bahwa mereka mendapatkan pendidikan yang baik dan sukses di masa depan. Ketika siswa tidak hadir, mereka kehilangan peluang untuk belajar dan berkembang secara akademis dan sosial. Orang tua adalah bagian penting dalam mendukung pendidikan anak-anak mereka, komunikasi antara orang tua dan sekolah sangat penting dalam mendukung pendidikan anak-anak. Ketika orang tua tidak memiliki akses informasi kehadiran anak mereka di sekolah, maka ini dapat menyebabkan kurangnya komunikasi

antara orang tua dan sekolah. Hal ini tentunya dapat mempengaruhi proses pembelajaran dan perkembangan anak.

Saat ini, masih banyak sekolah yang menggunakan buku kehadiran sebagai media untuk mencatat kehadiran siswa. Hal ini menyulitkan orang tua siswa untuk memantau kehadiran anak mereka secara teratur, terutama jika mereka sedang bekerja atau tidak dapat mengunjungi sekolah setiap hari. Ketika orang tua tidak dapat memantau kehadiran anak mereka secara teratur, mereka mungkin tidak mengetahui jika anak mereka tidak hadir di sekolah atau terlambat. Kurangnya pemantauan dari orang tua terhadap kehadiran anaknya dapat berdampak

buruk pada nilai akademis dan sosial anak, serta mempengaruhi kinerja dan reputasi sekolah.

Dengan perkembangan teknologi yang pesat, banyak sekolah telah beralih ke aplikasi dan perangkat lunak untuk memantau kehadiran siswa. Namun, masih banyak sekolah belum beralih ke teknologi ini. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk membuat aplikasi berbasis website untuk memantau kehadiran siswa di Sekolah [1].

2. METODE PENELITIAN

Adapun metode yang akan digunakan oleh peneliti terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. Riset Pustaka
Pada tahapan ini peneliti mengambil data dari buku, internet, maupun penelitian-penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya.
2. Observasi
Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data secara langsung untuk memahami kebutuhan pengguna.
3. Wawancara
Dalam tahapan ini peneliti mengumpulkan data dengan melakukan proses tatap muka langsung dengan guru dan orang tua murid kemudian informasi dikumpulkan untuk selanjutnya dianalisis.
4. Analisis dan Perancangan
Setelah data yang didapat dikumpulkan, maka data tersebut akan dianalisis terlebih dahulu agar dapat meminimalisir kesalahan dan sistem yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan.
5. Pengujian Sistem
Sesuatu yang dibuat tidak akan dikatakan berhasil jika belum teruji kelayakannya. Maka pada tahap ini peneliti akan menguji sistem yang telah dibuat, apakah layak untuk dipublikasikan atau masih memerlukan perbaikan. Pentingnya pengujian sangat penting karena dapat memastikan bahwa kebutuhan pengguna dapat terpenuhi dengan baik [2]

2.1. Sistem Informasi

Sistem Informasi merupakan suatu bentuk komunikasi system Dimana data yang mewakili dan diproses sebagai bentuk dari memori social, system informasi juga dapat dianggap sebagai Bahasa semi formal yang mendukung manusia dalam pengambilan keputusan dan tindakan [3].

2.2. Monitoring

Monitoring merupakan sebuah kegiatan untuk menjamin akan tercapainya semua tujuan organisasi dan manajemen.

Proses mengumpulkan dan menganalisis informasi berdasarkan indikator yang ditentukan secara sistematis secara terus menerus tentang suatu kegiatan atau program sehingga dapat diambil tindakan perbaikan untuk perbaikan kegiatan di masa mendatang [4][5][6]

2.3. Kehadiran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian hadir berarti “ada”, sedangkan kehadiran berarti “adanya (seseorang, atau sekumpulan orang) pada suatu tempat”. Kata yang berlawanan dari hadir adalah absen. Kata absen menurut KBBI berarti tidak hadir atau tidak masuk (sekolah, kerja, dan sebagainya).

3. HASIL PENELITIAN

3.1 Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah mengidentifikasi kebutuhan yang di peroleh berdasarkan kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem. Berikut diantaranya yaitu:

3.1.1 Kebutuhan Sistem

1. Admin, Guru, Murid, dan Orang Tua harus melakukan login terlebih dahulu untuk mendapat akses website dengan cara memasukan email dan Password terlebih dahulu.
2. Admin, Guru, Murid, dan Orang Tua melakukan logout setelah menggunakan website.
3. Sistem dapat menampilkan data guru, data siswa, data orang tua, data kelas, data pelajaran, data user, data kelas guru, dan data kehadiran yang dibutuhkan oleh Admin.
4. Sistem dapat menampilkan data kelas, data mata pelajaran, dan data kehadiran yang dibutuhkan oleh Guru, Murid, dan Orang Tua.

3.1.2 Kebutuhan Admin

1. Admin dapat melakukan login ke sistem.
2. Admin dapat mengelola akun.
3. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Admin.

4. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Guru.
5. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Murid.
6. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Orang Tua.
7. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Kelas.
8. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Mata Pelajaran.
9. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Mata Pelajaran Kelas.
10. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data Kelas Guru.
11. Admin dapat mengelola data Kehadiran Murid.
12. Admin dapat Mengubah Password.
13. Admin dapat melakukan logout.

3.1.3 Kebutuhan Guru

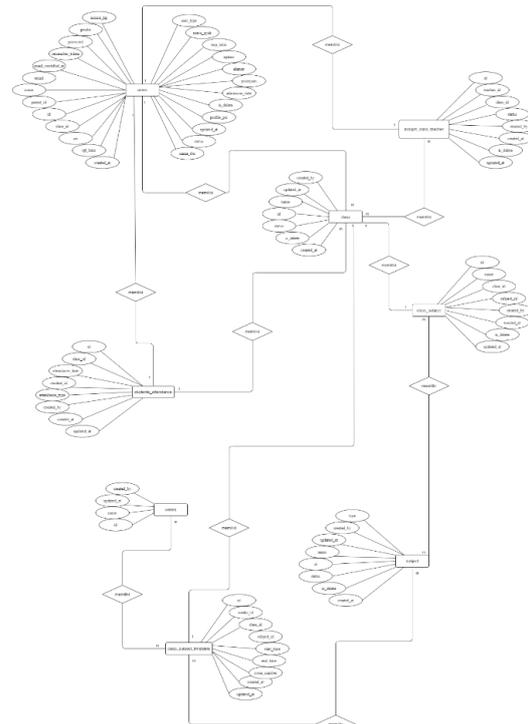
1. Guru dapat melakukan login ke sistem.
2. Guru dapat melihat data Murid.
3. Guru dapat melihat data Kelas dan Mata Pelajaran
4. Guru dapat mengelola data Kehadiran Murid.
5. Guru dapat mengelola Akun Guru.
6. Guru dapat mengubah Password.
7. Guru dapat melakukan logout.

3.1.4 Kebutuhan Murid

1. Murid dapat melakukan login ke sistem.
2. Murid dapat melihat data Mata Pelajaran.
3. Murid dapat melihat data Kehadiran.
4. Murid dapat mengelola Akun Murid.
5. Murid dapat mengubah Password.
6. Murid dapat melakukan logout.

4. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk pemodelan data yang menggambarkan entitas-entitas yang digunakan serta hubungan-hubungan antar entitas.

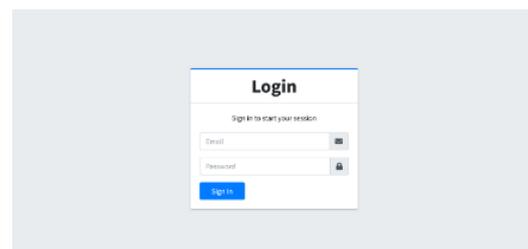


Gambar 1. Entity Relationship Diagram (ERD)

4.1 Implementasi

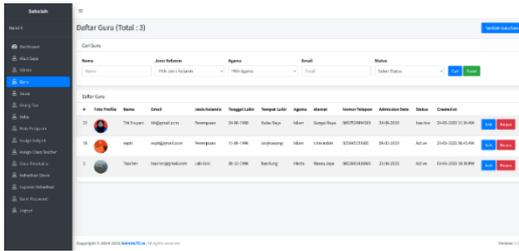
4.1.1 User Interface

Pada tahapan implementasi ini actor terdiri dari admin, guru, siswa dan orang tua. Login adalah halaman awal Ketika aplikasi dijalankan yang wajib dilewati oleh pengguna bila menggunakan aplikasi



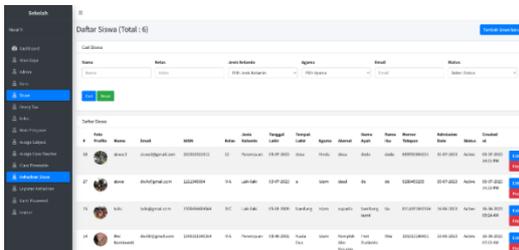
Gambar 2. Halaman Login

Halaman Guru adalah halaman dimana admin bisa menambah, mengedit, dan menghapus Data Guru. Berikut adalah tampilan halaman Data Guru.



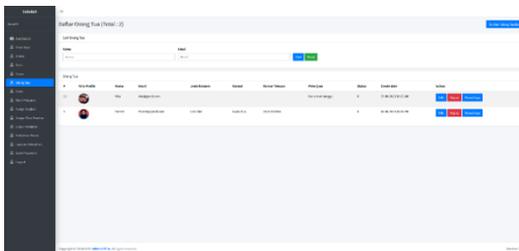
Gambar 3. Halaman Data Guru

Halaman Data Siswa adalah halaman dimana admin bisa menambah, mengedit, dan menghapus Data Siswa. Berikut adalah Halaman Siswa.



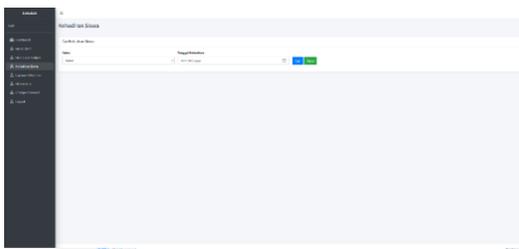
Gambar 4. Halaman Data Siswa

Halaman Orang Tua adalah halaman dimana admin bisa menambah, mengedit, dan menghapus Data Orang Tua. Berikut adalah Halaman Data Orang Tua.



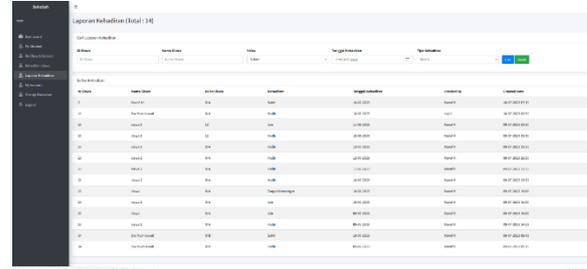
Gambar 5. Halaman Data Orang Tua

Halaman Kehadiran Siswa adalah halaman dimana guru bisa menginputkan data Kehadiran Siswa. Berikut adalah halaman Kehadiran siswa.



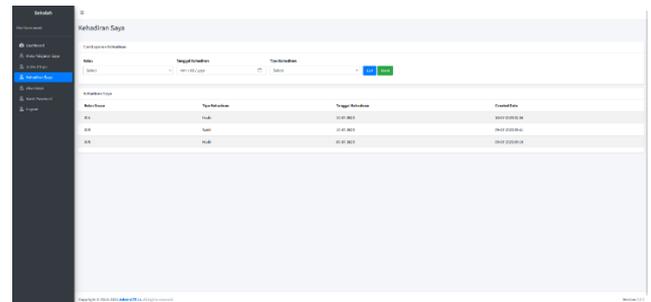
Gambar 6. Halaman Kehadiran Siswa

Halaman Laporan Kehadiran adalah halaman dimana guru bisa melihat laporan kehadiran siswa. Berikut adalah halaman Laporan Kehadiran.



Gambar 7. Halaman Laporan Kehadiran

Halaman Kehadiran Saya adalah halaman dimana siswa bisa melihat laporan kehadirannya. Berikut adalah halaman Kehadiran Siswa tersebut.



Gambar 8. Halaman Kehadiran Saya

4.1.2 Pengujian Unit

Pengujian dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode black-box testing. dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode black-box testing. Adapun untuk pengujian login dijelaskan pada tabel berikut

No.	1.
Skenario Pengujian	Email dan Password tidak diisi kemudian klik tombol login
Text Case	Email : (kosong) Password : (kosong)
Hasil yang diharapkan	Sistem akan menolak untuk masuk ke halaman admin dan menampilkan pesan "Please fill out this field"
Hasil pengujian	Sesuai dengan harapan
Kesimpulan	Akurat

No.	2.
Skenario Pengujian	Email diisi dan Password dikosongkan kemudian klik tombol login
Text Case	Email : (navafka@gmail.com) Password : (kosong)
Hasil yang diharapkan	Sistem akan menolak untuk masuk ke halaman admin dan menampilkan pesan "Please fill out this field"
Hasil pengujian	Sesuai dengan harapan
Kesimpulan	Akurat
No.	3.
Skenario Pengujian	Email dikosongkan dan Password diisi kemudian klik tombol login
Text Case	Email : (kosong) Password : (112233)
Hasil yang diharapkan	Sistem akan menolak untuk masuk ke halaman admin dan menampilkan pesan "Please fill out this field"
Hasil pengujian	Sesuai dengan harapan
Kesimpulan	Akurat
No.	4.
Skenario Pengujian	Email dan Password diisi dengan benar kemudian klik tombol login
Text Case	Email : (navafka@gmail.com) Password : (112233)
Hasil yang diharapkan	Sistem akan memproses dan masuk ke halaman admin
Hasil pengujian	Sesuai dengan harapan
Kesimpulan	Akurat

Tabel 1. Testing Login

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penulisan diatas tentang Sistem Informasi Monitoring Orang Tua Terhadap Kehadiran Anak di Sekolah Berbasis Website, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Orang tua adalah bagian penting dalam mendukung pendidikan anak-anak mereka oleh karena itu komunikasi antara orang tua dan sekolah sangat penting dalam mendukung pendidikan anak-anak.
2. Sistem Informasi Monitoring Orang Tua Terhadap Kehadiran Anak Di Sekolah Berbasis Website digunakan untuk mempermudah pihak sekolah dalam menyampaikan informasi kepada orang tua siswa terkait kehadiran anaknya di sekolah.
3. Sistem ini memudahkan admin dan guru dalam mengelola data kehadiran.

6. SARAN

Sistem Informasi Monitoring Orang Tua Terhadap Kehadiran Anak di Sekolah Berbasis Website ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sebagai bahan pertimbangan untuk performa kinerja dan pengembangan sistem ini kedepannya maka, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan penilaian pekerjaan rumah siswa sehingga orang tua dapat memantau kehadiran dan pekerjaan rumah yang diberikan kepada siswa.

REFERENSI

- [1] Akbar, M. B & Sutabri, Tata, "Analisis Manajemen Layanan Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Framework ITIL Versi 3 Pada Domain Service Design di SMA Negeri 22 Palembang" NUANSA Inform., vol. 18, no. 1 Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.25134/nuansa>
- [2] Setiana, Elia dkk, "Pengujian Perangkat Lunak Metode Black Box Pada Aplikasi Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan" NUANSA Inform., vol. 18, no. 1 Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.25134/nuansa>
- [3] Yusuf, Dani, "Sistem Informasi Perawatan Berkala Pada Mesin Pabrik Berbasis Web" NUANSA Inform., vol. 17, no. 1 Jan. 2023, doi: <https://doi.org/10.25134/nuansa>
- [4] Megawaty, D. A., & Putra, M. E. 2020. Aplikasi Monitoring Aktivitas Akademik Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas XYZ Berbasis Android. Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA) 1(1), 65-74
- [5] Bilontalo, F., Suhada, S., & Pakaya, N. 2020. Sistem Monitoring Kehadiran Siswa Oleh

Orang Tua Berbasis Sms Gateway.
Diffusion: Journal of Systems and
Information Technology, 1(1), 6-16

- [6] Islamadina, R., Muklis, D. S., Raniry, A., & Aceh, B. 2021. Sistem Informasi Monitoring Kehadiran Siswa dalam Pengawasan Orang Tua pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 4 Banda Aceh. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 4(3), 227-238
- [7] Mair, Z. R., Cs, M., & Putri, D. 2021. Sistem Informasi Alumni SMK Muhammdiyah Sekayu. *Jurnal TIPS: Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu*, 11(1), 1-9
- [8] Silvi Purnia, D., Rifai, A., & Rahmatullah, S. 2019. Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Bantuan Sosial Berbasis Android. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi (SEMNASTEK)*. 1-7

Estimasi Laju Pertumbuhan Penduduk menggunakan Metode Regresi Linier Berganda di Kabupaten Batang

M. Rudi Fanani*¹, Muhammad Yusuf Zain²

¹²Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan
E-mail: *¹ idurinanaf@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan penduduk di sebuah daerah menjadi sangat penting demi perkembangan dan sebagai tolak ukur untuk perkembangan maupun kemajuan. Salah satu cara untuk estimasi/ prediksi pertumbuhan penduduk yaitu menggunakan teknik Data Mining. Data mining mampu menganalisa data menjadi informasi. Penelitian ini akan membahas mengenai jumlah pertumbuhan penduduk Kabupaten Batang Jawa Tengah pada tahun 2024. Teknik estimasi yang akan digunakan adalah Regresi Linier Berganda. Metode ini dipilih karena bisa membuat suatu estimasi/ prediksi dengan memanfaatkan data-data lampau mengenai jumlah pertumbuhan penduduk sehingga dapat menghasilkan suatu pola hubungan. Metode Regresi Linier Berganda ini bertujuan untuk mnghasilkan prediksi terbaik. Data penelitian yang digunakan adalah data jumlah penduduk di Kabupaten Batang pada tahun 2019-2023. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil jumlah pertumbuhan penduduk sebanyak 853.800 jiwa pada tahun 2024. Angka ini menunjukkan peningkatan populasi sebesar 24.917 jiwa dibandingkan dengan tahun 2023 sebanyak 828.883 jiwa dengan persentase kenaikan sebesar 3%. Manfaat penelitian ini dapat menjadi masukan kepada Pemerintah Kabupaten Batang sebagai bahan pengambilan keputusan maupun kebijakan di tahun.

Kata Kunci— Estimasi, Regresi Linier Berganda, Kabupaten Batang.

Abstract

Population growth in an area is very important for development and as a benchmark for development and progress. One way to estimate/estimate population growth is to use Data Mining techniques. Data mining is able to analyze data into information. This research will discuss the population growth of Batang Regency, Central Java in 2024. The estimation technique that will be used is Multiple Linear Regression. This method was chosen because it can make estimates/predictions by utilizing past data regarding population growth so that it can produce a relationship pattern. This Multiple Linear Regression method aims to produce the best predictions. The research data used is population data in Batang Regency in 2019-2023. Based on research that has been carried out, the results show a population growth of 853,800 people in 2024. This figure shows a population increase of 24,917 people compared to 2023 of 828,883 people with an increase percentage of 3%. The benefits of this research can be conveyed to the Batang Regency Government as material for decision and policy making in the year.

Keywords— Estimation, Multiple Linear Regression, Batang Regency.

Diajukan: 27 June 2024

Disetujui: 11 July 2024

Dipublikasi: 20 July 2024

MAIN HEADINGS – FONT SIZE 11, BOLD, CAPITALISED

Subheadings – Font size 11, Bold, Sentence case

Subheadings – Font size 11, Bold, Italic, Sentence case

1. PENDAHULUAN

Sejumlah individu yang berdomisili di wilayah geografis Republik Indonesia selama enam bulan atau lebih disebut dengan penduduk. Tingkat pertumbuhan penduduk di sebuah Kabupaten sangat penting demi perkembangan sebuah Kabupaten dan bisa menjadi tolak ukur apakah sebuah Kabupaten dapat berkembang dengan baik dari segi penduduknya [1].

Bertambahnya jumlah penduduk suatu daerah semakin tinggi perubahan daerah tersebut dan semakin banyak pula persoalan yang di hadapi oleh suatu wilayah [2]. Tingkat pertumbuhan penduduk yang terlalu tinggi akan beresiko menimbulkan berbagai masalah bagi daerah tersebut, seperti tingkat pengangguran yang tinggi, kemiskinan dan kekurangan pangan yang mengakibatkan kelaparan [3]. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan penduduk antara

lain: kelahiran, kematian dan juga adanya perpindahan penduduk [4]. Secara terus menerus penduduk akan dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah kelahiran bayi tetapi secara bersamaan pula akan dikurangi oleh jumlah kematian yang terjadi [5]. Seiring perkembangan zaman, semakin banyak pembangunan yang dilakukan, mulai dari pembangunan gedung, perumahan, supermall, hotel, dan sebagainya [6]. Demikian pula dengan jumlah penduduk akan terus bertambah dan tentunya akan mempengaruhi perubahan dari waktu ke waktu sejalan dengan perubahan jumlah penduduk dan segala bentuk aktivitasnya. Maka dari itu perlu dilakukan estimasi terhadap jumlah penduduk Kabupaten Batang agar pihak daerah dapat meningkatkan fasilitas penduduk pada segi pendidikan, kesehatan, perekonomian, pembangunan, dan rencana tersebut membutuhkan data jumlah penduduk [7]. Kemajuan teknologi informasi juga telah membawa perubahan signifikan pada cara pemerintah menjalankan tugas-tugas administratif dan berkomunikasi [8]. Sehingga beberapa cabang ilmu Komputer dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks, diantaranya adalah menggunakan Data mining, Data Mining merupakan proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu [9]. Data Mining sendiri memiliki beberapa metode diantaranya adalah metode regresi linear berganda. Regresi Linear Berganda adalah model regresi linear dengan melibatkan lebih dari satu variable bebas atau predictor. Kemudian metode regresi linear berganda akan digunakan untuk melakukan estimasi jumlah penduduk pada Kabupaten Batang [10], [11], [12]. Merujuk pada permasalahan penerapan metode regresi linear berganda telah banyak dilakukan kajian oleh peneliti lain. Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Iin Indriyani dkk dengan judul Penerapan Metode Linear Regression dalam Mengatasi Jumlah Penduduk pada tahun 2022 menghasilkan estimasi atau perkiraan data dengan menggunakan algoritma regresi linier sehingga dapat meminimalisir terhadap kelajuan penduduk terutama di Indonesia [13]. Kedua, Penelitian yang dilakukan oleh Prawidana Kurniawan dkk dengan judul Prediksi Jumlah Penduduk Jakarta Selatan Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda pada tahun 2022 menghasilkan prediksi penambahan jumlah laju pertumbuhan penduduk di Jakarta Selatan berjumlah 4195 jiwa, sehingga tahun 2019 penduduk Jakarta Selatan diestimasi berjumlah 2.298.974 [14]. Ketiga penelitian yang dilakukan oleh Anak

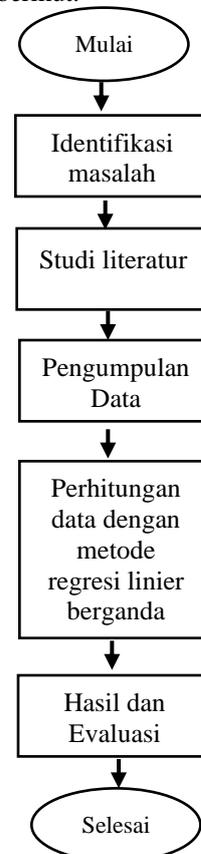
Agung Ayu Putri Ardyanti dan Abriando dengan judul Penerapan Data Mining untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Denpasar menggunakan Metode Regresi Linear Berganda pada tahun 2023 menghasilkan regresi linear menjadi model yang lebih baik dengan hasil range akurasi 85- 92% dengan biaya algoritma $O(n^2)$. Hasil dari regresi menafsirkan atau memprediksi tahun 2023 dan 2024 akan mengalami kenaikan sebesar 7,5% dan 12,25% [15].

2. METODE PENELITIAN

Konsep penelitian dimulai dari studi kepustakaan kemudian pengambilan data dan pengolahan data menggunakan regresi linier berganda.

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data public dari Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Batang Jawa Tengah. Data yang diperoleh berupa data dari 15 Kecamatan Kabupaten Batang Jawa Tengah dari tahun 2019 - 2023 berupa data penduduk menurut kecamatan, jenis kelamin, dan persentase [16].

Metode penelitian dilakukan dalam beberapa tahap berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, maka masing-masing langkah kerja penelitian yang dilakukan oleh peneliti dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah dalam mengestimasi laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Batang dari Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Batang. Sehingga peneliti dapat menentukan rencana penelitian, menganalisis, dan menghitung laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Batang dengan menggunakan metode regresi linier berganda.

2. Studi Literatur

Didalam tahap ini, peneliti melakukan observasi landasan-landasan teori yang didapat dari berbagai sumber studi, seperti buku, jurnal, artikel, dan internet untuk mendukung peneliti dalam mengestimasi laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Bayang menggunakan metode regresi linier berganda. Selain itu, rujukan dalam pengambilan data dilakukan peneliti melalui *website* Badan Pusat Statistik Kabupaten Batang.

3. Pengumpulan Data

Didalam pengumpulan data, peneliti menggunakan beberapa metode diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Metode Wawancara

Didalam metode ini peneliti melakukan pengumpulan data dengan datang secara langsung ke objek penelitian dan melakukan wawancara kepada Kepala Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Batang untuk menggali dan mengambil data yang akan dijadikan sebagai bahan perhitungan estimasi laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Batang

b. Metode Studi Pustaka

Dalam metode ini peneliti akan mencari, mengumpulkan, mempelajari, dan memahami referensi yang berhubungan dengan penelitian estimasi laju pertumbuhan penduduk menggunakan metode regresi linier berganda dengan berbagai studi pustaka, seperti jurnal, buku, skripsi, thesis, serta referensi-referensi lainnya.

4. Perhitungan Data Dengan Metode Regresi Linier Berganda

Pada tahap penelitian ini peneliti akan melakukan perhitungan data penduduk Kabupaten Batang yang sebelumnya telah

dikumpulkan menggunakan metode wawancara dan studi literatur untuk menghasilkan estimasi laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Batang dengan menggunakan Metode Regresi Linier Berganda.

5. Hasil Dan Evaluasi

Didalam tahap ini peneliti menganalisis dan mengevaluasi hasil dari perhitungan estimasi laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Batang dengan menggunakan metode regresi linier berganda. Hasil dari perhitungan tersebut akan digunakan untuk menentukan estimasi laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Batang pada periode tahun berikutnya.

3. HASIL PENELITIAN

a. Dataset

Sebagai pendahuluan dalam proses pengolahan data adalah mempersiapkan data. Data yang digunakan adalah data *time series*. Data *time series* merupakan salah satu jenis data dari satu entitas (perorangan, institusi, perusahaan, industri, negara dll) dengan dimensi waktu/ periode yang Panjang [17]. Satuan waktu dari data yang dimiliki misalnya bulanan triwulan, semesteran, atau tahunan. Data yang digunakan adalah data yang didapatkan dari Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Batang dari tahun 2019-2023.

Tabel 1. Dataset Kabupaten Batang

No	Kecamatan	2019	2020	2021	2022	2023
1	Wonotunggal	33.492	37.797	38.482	39.081	39.930
2	Bandar	68.565	71.691	72.451	73.034	74.070
3	Blado	45.767	45.835	46.142	46.333	46.808
4	Reban	38.756	40.306	40.760	41.115	41.726
5	Bawang	55.253	55.672	56.094	56.377	57.006
6	Tersono	39.222	40.482	40.929	41.277	41.881
7	Gringsing	60.885	63.019	63.664	64.153	65.040
8	Limpung	42.458	43.887	44.360	44.726	45.368
9	Banyuputih	35.805	36.708	37.057	37.315	37.803
10	Subah	53.266	53.186	53.581	53.843	54.435
11	Pecalungan	32.764	32.519	32.729	32.858	33.188
12	Tulis	36.426	38.785	39.289	39.699	40.357
13	Kandeman	48.897	54.602	55.515	56.300	57.444
14	Batang	127.832	133.738	135.108	136.145	138.026
15	Warungasem	49.195	53.491	54.232	54.844	55.801
Jumlah		768.583	801.718	810.393	817.100	828.883

b. Variabel Bebas dan Tidak Bebas

Variabel bebas (variabel yang tidak terikat) [18]:

- Jumlah Laki-Laki (X1)
- Jumlah Perempuan (X2)

Variabel tidak bebas (variable terikat):

- Jumlah Penduduk (Y)

Tabel 2. Akumulasi Data Penduduk Per Tahun Berdasarkan Jenis Kelamin

Tahun	Penduduk		Jumlah Penduduk
	Laki-Laki	Perempuan	
	X1	X2	Y
2019	383.697	384.886	768.583
2020	404.807	396.911	801.718
2021	409.065	401.328	810.393
2022	412.365	404.735	817.100
2023	417.808	411.075	828.883
Jumlah	2.027.742	1.998.935	4.026.677

Dikarenakan dalam perhitungan regresi linear berganda banyak dilakukan perkalian dan perpangkatan, maka untuk menyederhanakan bilangan akan dibagi 1000. Sehingga menghasilkan tabel dibawah ini.

Tabel 3. Penyederhanaan Data Penduduk (Dibagi 1000)

Tahun	Penduduk		Jumlah Penduduk
	Laki-Laki	Perempuan	
	X1	X2	Y
2019	383,697	384,886	768,583
2020	404,807	396,911	801,718
2021	409,065	401,328	810,393
2022	412,365	404,735	817,100
2023	417,808	411,075	828,883
Jumlah	2.027,742	1.998,935	4.026,677

- c. Mencari nilai persamaan regresi linier berganda

Pengujian dan analisis dilakukan untuk memahami bagaimana suatu proses dalam perangkat lunak data mining berfungsi, termasuk tujuan proses dan hasil yang diharapkan. Pengujian ini bertujuan untuk menghitung algoritma guna menemukan nilai prediksi terbaik yang akan digunakan sebagai pembagi bagi atribut lainnya, dengan menggunakan perhitungan regresi linear berganda. Regresi linear berganda ini akan dilatih dengan pola data input dan target sebenarnya.

Regresi linear adalah bentuk hubungan di mana variabel bebas X dan variabel terikat Y menjadi faktor yang berpangkat dua. Persamaan umum dari algoritma regresi linear berganda adalah:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_n \cdot X_n \quad (1)$$

Keterangan:

Y : Variabel terikat/ variable dependent (nilai yang akan diprediksi).

a_0, a_1, a_2, a_n : koefisien regresi

X_1, X_2, X_n : Variabel bebas

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengestimasi pertumbuhan penduduk sebagai (Y) di Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Batang ditinjau dari 2 variabel yaitu Jumlah Laki-Laki (X_1) dan Jumlah Perempuan (X_2) yang akan dilakukan prediksi menggunakan analisis regresi linear berganda. Untuk mencari nilai konstanta dan variabel regresi setiap variabel bebas dapat diperoleh dengan menggunakan rumus regresi linear berganda.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan akumulasi data penduduk per tahun pada tabel 1 selanjutnya memproses ikhtisar perhitungan berdasarkan nilai X_1, X_2 dan Y seperti berikut:

Tabel 4. Ikhtisar Perhitungan

Tahun	X_1^2	$X_1 \cdot X_2$	$X_1 \cdot Y$	X_2^2	$X_2 \cdot Y$
2019	147.223	147.680	294.903	148.137	295.817
2020	163.869	160.672	324.541	157.538	318.211
2021	167.334	164.169	331.503	161.064	325.233
2022	170.045	166.899	336.943	163.810	330.709
2023	174.564	171.750	346.314	168.983	340.733
Jumlah	823.035	811.170	1.634.205	799.533	1.610.703

Untuk mempermudah perhitungan nantinya, maka dilakukan pembagian dibagi 10000 setiap data pada tabel diatas, sehingga hasilnya menjadi

Tabel 5. Penyederhanaan Ikhtisar Perhitungan (dibagi 1000)

Tahun	X_1^2	$X_1 \cdot X_2$	$X_1 \cdot Y$	X_2^2	$X_2 \cdot Y$
2019	14,7223	14,7680	29,4903	14,8137	29,5817
2020	16,3869	16,0672	32,4541	15,7538	31,8211
2021	16,7334	16,4169	33,1503	16,1064	32,5233
2022	17,0045	16,6899	33,6943	16,3810	33,0709
2023	17,4564	17,1750	34,6314	16,8983	34,0733
Jumlah	82,3035	81,1170	163,4204	79,9532	161,0703

untuk memperoleh koefisien regresi a , b_1 dan b_2 dapat diperoleh dengan cara simultan dari tiga persamaan berikut:

$$a_n + b_1 \cdot \sum X_1 + b_2 \cdot \sum X_2 = \sum Y \quad (2)$$

$$a \sum X_1 + b_1 \cdot \sum X_1^2 + b_2 \cdot \sum X_1 X_2 = \sum X_1 Y \quad (3)$$

$$a \sum X_2 + b_1 \cdot \sum X_1 X_2 + b_2 \cdot \sum X_2^2 = \sum X_2 Y \quad (4)$$

Kemudian masukkan angka dari tabel 2 dan dari tabel 4 ke dalam persamaan 1, persamaan 2 dan persamaan 3.

$$a5 + b_1 \cdot 2027,742 + b_2 \cdot 1998,935 = 4026,677$$

$$a \cdot 2027,742 + b_1 \cdot 82,3035 + b_2 \cdot 81,1170 = 163,4204$$

$$a \cdot 1998,935 + b_1 \cdot 81,1170 + b_2 \cdot 79,9532 = 161,0703$$

Lalu ketiga persamaan tersebut diselesaikan untuk memperoleh nilai a , b_1 dan b_2 . berikut adalah Langkah penyelesaiannya: Pertama, persamaan 2 dan 3 dieliminasi untuk mendapatkan persamaan 5

$$4111326,1011 b_1 + 4052918,8698 b_2 = 8164244,9713 \quad (\text{persamaan 5})$$

Kedua, persamaan 2 dan 4 dieliminasi untuk mendapatkan persamaan 6

$$4052918,8698 b_1 + 3995341,3682 b_2 = 8048260,2375 \quad (\text{persamaan 6})$$

Ketiga, eliminasi persamaan 5 dan 6 untuk mendapatkan nilai b_2

$$115296 b_2 = 118972$$

$$b_2 = 118972 : 115296$$

$$b_2 = 1,0319$$

Langkah selanjutnya mencari nilai dari b_1 dengan cara mensubstitusikan nilai b_2 ke dalam persamaan 5:

$$4111326,1011 b_1 = 123451,953$$

$$b_1 = 123451,953 : 4111326,1011$$

$$b_1 = 3,003$$

Kemudian cari nilai dari a dengan mensubstitusikan nilai b_1 dan b_2 ke dalam persamaan 2

$$a5 = 4026,677 - 8152,0102$$

$$a5 = -4125,3332$$

$$a = -4125,3332 : 5$$

$$a = -825,0666$$

Jadi didapatkan nilai sebagai berikut :

$$a = -825,0666$$

$$b_1 = 3,003$$

$$b_2 = 1,0319$$

Dengan adanya angka-angka yang sudah didapatkan tersebut, akan diperoleh suatu persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = -825,0666 + 3,003 \cdot X_1 + 1,0319 \cdot X_2 \quad (5)$$

Setelah persamaan regresi linear dirumuskan, estimasi pertumbuhan penduduk dapat dilakukan dengan mudah. Dengan memasukkan nilai x_1 dan x_2 pada periode tahun terakhir (2023), di mana nilai x_1 adalah 417,808 dan nilai x_2 adalah 411,075, kita dapat menghitung estimasi pertumbuhan penduduk menggunakan persamaan regresi linear berganda yang telah diperoleh sebelumnya.

$$Y = a + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2$$

$$Y = -825,0666 + 3,003 \cdot X_1 + 1,0319 \cdot X_2$$

$$Y = -825,0666 + 3,003 \cdot 417,808$$

$$+ 1,0319 \cdot 411,075$$

$$Y = -825,0666 + 1254,6774 + 424,1$$

$$Y = 853800 \text{ penduduk}$$

Berdasarkan perhitungan regresi linier estimasi jumlah penduduk Kabupaten Batang pada tahun 2024 mencapai 853.800 jiwa.

5. KESIMPULAN

Regresi linear berganda memberikan model yang cukup akurat untuk memprediksi jumlah total penduduk di Kabupaten Batang berdasarkan data historis jumlah penduduk laki-laki dan Perempuan dari tahun 2019-2013. Berdasarkan estimasi, jumlah penduduk Kabupaten Batang pada tahun 2024 mencapai 853.800 jiwa. Angka ini menunjukkan peningkatan populasi sebesar 24.917 jiwa dibandingkan dengan tahun 2023 sebanyak 828.883 jiwa dengan persentase kenaikan sebesar 3%.

6. SARAN

Metode *machine learning* dapat digunakan sebagai alat bantu untuk meningkatkan akurasi dalam memprediksi jumlah penduduk di masa yang akan mendatang.

REFERENSI

- [1] D. Watik, F. Novitasari, and D. A. Trisiana, "Analisis Peran Pemerintahan Dalam Pengendalian Pertumbuhan Penduduk," 2022.
- [2] C. Adi Rahmat and Y. Novianto, "Penerapan Metode Regresi Linier Berganda Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten

- Musi Banyuasin,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, vol. 3, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom>
- [3] P. Simbolon, S. P. Sipayung, and R. P. Simbolon, “Penerapan Metode Regresi Linear Berganda dalam Mengestimasi Jumlah Penduduk pada Kabupaten Samosir,” 2024. [Online]. Available: <https://samosirkab.bps.go.id>
- [4] D. Sapto Bagaskoro, F. Aditya Alamsyah, and S. Ramadhan, “FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI DEMOGRAFI: FERTILITAS, MORTALITAS DAN MIGRASI (LITERATURE REVIEW PERILAKU KONSUMEN),” *Jurnal Ilmu Hukum Humaniora dan Politik (JIHHP)*, vol. 2, no. 3, pp. 294–303, 2022, doi: 10.38035/jihhp.v2i3.
- [5] F. Yunaeni Risdiana, “Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk Perempuan Terhadap Indeks Pembangunan Manusia,” vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.19105/ejpis.
- [6] idzoh Hasanah, A. Suharso, and HSRonggo Waluyo, “Algoritma Haversine pada Sistem Informasi Geografis: Tinjauan Literatur Sistematis,” *Jurnal Nuansa Informatika*, vol. 17, pp. 2614–5405, 2023, [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom>
- [7] W. A. L. Sinaga, S. Sumarno, and I. P. Sari, “The Application of Multiple Linear Regression Method for Population Estimation Gunung Malela District,” *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, vol. 1, no. 1, pp. 55–64, Mar. 2022, doi: 10.55123/jomlai.v1i1.143.
- [8] M. Kaiman Maulidani, “ANALISIS USER EXPERIENCE APLIKASI REGSOSEK PADA BADAN PUSAT STATISTIK INDRAMAYU MENGGUNAKAN METODE USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE,” *Jurnal Nuansa Informatika*, vol. 17, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [9] A. R. Sinaga, “Variabel Non Akademik Untuk Memprediksi Prestasi Siswa Dengan Data Mining Menggunakan Metoda Naïve Bayes,” *Jurnal Nuansa Informatika*, vol. 17, pp. 2614–5405, 2023, [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom>
- [10] J. R. Rokde and A. G. Thosar, “Linear regression approach for performance evaluation of ES with load impedance variations of non-critical and critical load,” *e-Prime - Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy*, vol. 6, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.prime.2023.100312.
- [11] Y. Huang, W. Xu, P. Sukjairungwattana, and Z. Yu, “Learners’ continuance intention in multimodal language learning education: An innovative multiple linear regression model,” *Heliyon*, vol. 10, no. 6, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e28104.
- [12] Rahmadani Agung Prasetyo and Helma, “Analisis Regresi Linear Berganda Untuk Melihat Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kemiskinan di Provinsi Sumatera Barat,” *Journal Of Mathematics UNP*, 2022.
- [13] I. Indriani, D. Siregar, and A. P. Windarto, “Penerapan Metode Linear Regression dalam Mengestimasi Jumlah Penduduk,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 4, p. 1112, Aug. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i4.4676.
- [14] P. Kurniawan *et al.*, “Prediksi Jumlah Penduduk Jakarta Selatan Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, vol. 10, no. 4, p. 518, Dec. 2022, doi: 10.26418/justin.v10i4.48331.
- [15] A. A. A. P. Ardyanti and A. Abdriando, “PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGESTIMASI LAJU PERTUMBUHAN PENDUDUK DENPASAR MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA,” *JBASE - Journal of Business and Audit Information Systems*, vol. 6, no. 1, Apr. 2023, doi: 10.30813/jbase.v6i1.4317.
- [16] Badan Pusat Statistik, “Penduduk per Kecamatan di Kabupaten Batang

- (Orang) 2019-2021,”
<https://batangkab.bps.go.id/indicator/40/133/1/penduduk-per-kecamatan.html>.
- [17] M. Heru Widiyanto and R. Mayasari, “IMPLEMENTASI TIME SERIES PADA DATA PENJUALAN DI GAIKINDO MENGGUNAKAN ALGORITMA SEASONAL ARIMA,” 2023. [Online]. Available: <https://files.gaikindo.or.id/>
- [18] Zuhri, “Analisis Regresi Linier dan Korelasi menggunakan Pemrograman Visual Basic,” *Jurnal Ilman: Jurnal Ilmu Manajemen*, vol. 8, no. 2, pp. 42–50, 2020, [Online]. Available: <http://journals.synthesispublication.org/index.php/ilman>

Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Dan Pengendalian (WASDAL) Menara Telekomunikasi (Studi Kasus: Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Cimahi)

**Mamay Syani*¹, Yuda Pratama Jabir², Firdaus Laia³,
Eryan Ahmad Firdaus⁴**

^{*1,2}Politeknik TEDC Bandung

³Universitas Nias Raya

⁴Universitas Pertahanan

E-mail: ^{*1}mseyani@poltektedc.ac.id, ²yudapratama504@gmail.com,
³firdauslaia@uniraya.ac.id, ⁴eryan.ahmad@gmail.com

Abstrak

Sistem informasi manajemen menara telekomunikasi adalah sebuah sistem pengolahan data menara telekomunikasi yang sangat penting untuk proses retribusi menara telekomunikasi mengingat pentingnya memiliki sebuah sistem yang efisien dan terintegrasi. Namun pada Dinas Kominfo Kota Cimahi masih belum memiliki sebuah sistem yang terintegrasi sehingga membuat proses retribusi menara telekomunikasi menjadi lebih lambat. Dari permasalahan tersebut dibangunlah sebuah Website Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Dan Pengendalian (Wasdal) Menara Telekomunikasi sebagai sebuah sistem yang terintegrasi agar dapat mempermudah proses retribusi dan proses cetak laporan hasil retribusi. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah Software Development Life Cycle (SDLC) dan Website ini dibangun dengan menggunakan framework Laravel, Bootstrap dan menggunakan database MySQL. Hasil dari implementasi yang dilakukan didapatkan bahwa Website sistem informasi manajemen yang dibangun secara keseluruhan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dari hasil pengujian User Acceptance Test (UAT) yang telah dilakukan di dapatkan hasil rata-rata parameternya yaitu desain (78%), fitur (79,20%),kepuasan pengguna (80,60%) dan dari hasil pengujian keseluruhannya di dapatkan hasil 81,3%.

Kata Kunci : Sistem Informasi Manajemen, Tugas Akhir, Laravel, MySQL, Website, Dinas Kominfo Kota Cimahi, Menara Telekomunikasi.

Abstract

Telecommunication tower management information system is a crucial data processing system for telecommunication tower fee collection, given the importance of having an efficient and integrated system. However, the Department of Communication and Informatics of Cimahi City still lacks an integrated system, resulting in a slower telecommunication tower fee collection process. To address this issue, a Website named Telecommunication Tower Supervision and Control Management Information System (Wasdal) was developed as an integrated system to facilitate the fee collection process and generate fee collection reports. The methodology employed in this research is the Software Development Life Cycle (SDLC), and the Website is constructed using Laravel framework, Bootstrap, and MySQL database. The implementation results reveal that the overall built management information system Website meets user requirements. The User Acceptance Test (UAT) outcomes indicate average parameter scores of design (78%), features (79.20%), user satisfaction (80.60%), with an overall testing score of 81.3%.

Keywords : Management Information System, Final Project, Laravel, MySQL, Website, Cimahi City Department of Communication and Informatics, Telecommunication Tower.

Diajukan: 27 June 2024

Disetujui: 03 July 2024

Dipublikasi: 20 July 2024

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap jasa telekomunikasi menjadikan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia bergerak begitu cepat. Kondisi ini berdampak terhadap penyediaan layanan komunikasi yang meningkat melalui perluasan cakupan area dengan cara mendirikan menara telekomunikasi [1].

Cimahi adalah sebuah kota kecil di Jawa Barat, Indonesia, yang memiliki sejarah yang berkaitan dengan perkembangan telekomunikasi di Indonesia. Sebagai bagian dari kawasan metropolitan Bandung, Cimahi mengalami pembangunan infrastruktur telekomunikasi yang signifikan. Pemasangan jaringan telepon, internet, dan fasilitas komunikasi modern lainnya telah memainkan peran penting dalam menghubungkan penduduk setempat dengan dunia digital [13].

Untuk mendukung perkembangan teknologi di kota Cimahi memerlukan menara telekomunikasi. Dimana menara telekomunikasi memiliki peran kunci dalam menyediakan layanan internet, menyediakan koneksi 4G kepada masyarakat, membantu mengurangi kesenjangan digital, mengirim data dan layanan online untuk mobilitas jaringan seluler di Masyarakat.

Menara telekomunikasi disamping memiliki peranan penting untuk perkembangan kota juga memiliki kebijakan untuk melakukan pengawasan dan pengendalian menara yang tertuang pada Peraturan Daerah Kota Cimahi Nomor 5 Tahun 2010 mengatur penataan menara telekomunikasi di Kota Cimahi .

Berdasarkan Perwal Nomor 42 Tahun 2020 tentang Tata Cara Pemungutan Retribusi Pengendalian Menara Telekomunikasi dan Perda Nomor 2 Tahun 2017 tentang Retribusi Jasa Umum. Dan yang bertugas untuk melakukan pengawasan dan pengendalian menara telekomunikasi serta manajemen aset menara di kota cimahi adalah Dinas Kominfo Kota Cimahi. Maka dari itu, Dinas Kominfo Kota Cimahi melakukan kegiatan wajib retribusi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh penulis diketahui bahwa proses pengawasan dan pengendalian menara telekomunikasi yang dilakukan oleh Dinas Kominfo Kota Cimahi memiliki sistem retribusi yang masih belum terintegrasi seperti proses pembuatan laporan retribusi yang masih terpisah, juga untuk pembuatan laporan Surat Ketetapan Retribusi Daerah (SKRD) dan Surat Setoran Retribusi Daerah (SSRD) masih menggunakan ms.Word, proses perhitungan retribusi masih menggunakan ms.Excel, dan database masih menggunakan ms.Acces.

Maka dari itu penulis mengangkat sebuah judul “Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Dan Pengendalian (Wasdal) Menara Telekomunikasi Berbasis Web (Studi Kasus Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Cimahi)”. Sistem yang terkomputerisasi yang diusulkan oleh penulis yaitu sistem yang dapat mengelola data atau manajemen dokumen menara dan diharapkan dapat mengoptimalkan kinerja aktifitas yang berjalan pada Dinas Kominfo Kota Cimahi, sehingga kinerja dapat lebih maksimal.

2. METODE PENELITIAN

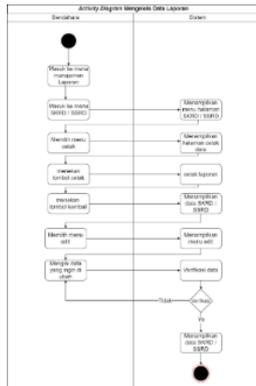
Metode penelitian yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah *Software Development Life Cycle (SDLC)*. SDLC memiliki tahapan atau fase yaitu identification (identifikasi), initiation(inisiasi), analysis (analisis), design (mendesain), implementation (implementasi) dan maintenance (pemeliharaan) [3].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap proses analisis, perancangan, dan implementasi pada *website* sistem informasi manajemen pengawasan dan pengendalian menara telekomunikasi.

A. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

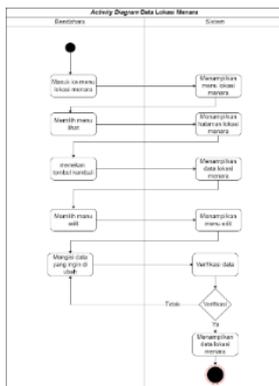
Berdasarkan hasil observasi kantor Dinas Kominfo Kota Cimahi diketahui bahwa



Gambar 9 Activity Diagram Mengelolah Data Laporan (Bendahara)

7. Activity Diagram Data Lokasi Menara (Bendahara)

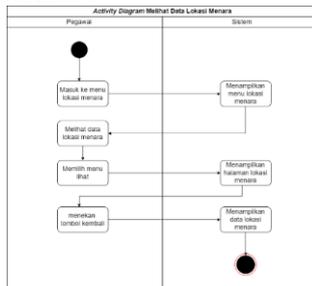
Pada aktivitas diagram ini menjelaskan alur aktivitas mengelola data lokasi menara dimana bendahara masuk ke halaman data lokasi menara. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 10 Activity Diagram Data Lokasi Menara(Bendahara)

8. Activity Diagram Melihat Data Lokasi Menara

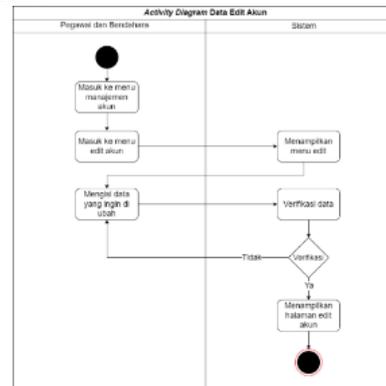
Pada aktivitas diagram ini menjelaskan alur aktivitas mengelola data menara dimana pegawai masuk ke halaman data lokasi menara untuk melihat data tanpa bisa mengelola lokasi menara. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 11 Activity Diagram Melihat Data Lokasi Menara

9. Activity Diagram Edit Akun

Pada aktivitas diagram ini menjelaskan alur aktivitas mengedit akun dimana pegawai masuk ke halaman edit akun khusus pegawai tetapi juga bisa di akses oleh bendahara. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 12 Activity Diagram Edit Akun

10. Activity Diagram Melihat Data Menara

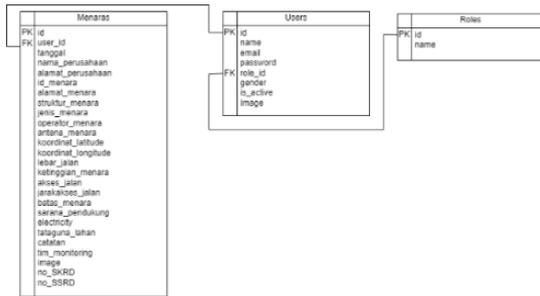
Pada aktivitas diagram ini menjelaskan alur aktivitas mengelola data menara dimana bendahara dan pegawai masuk ke halaman data lokasi menara. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 13 Activity Diagram Melihat Data Menara

D. Class Diagram Sistem

Class Diagram berfungsi untuk mendeskripsikan hubungan antar class dalam sistem yang dibangun oleh penulis [7]. Ilustrasi dari class diagram sistem ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 14 Class Diagram Sistem

E. Tampilan Antarmuka Sistem

Ini merupakan antarmuka pengguna (*User Interface*) dari *website* sistem informasi manajemen pengawasan dan pengendalian menara telekomunikasi yang telah dikembangkan dalam rangka tugas akhir [8]. Berikut adalah implementasi *User Interface* yang diterapkan pada sistem informasi pengawasan dan pengendalian Menara

1. User Interface Register

User interface register ini berfungsi sebagai pendaftaran akun *user* setelah itu akun akan di aktifkan oleh bendahara sebagai *admin* sebelum melakukan *login*. Tampilan *user interface* halaman *register* sebagai berikut.



Gambar 15 User Interface Register

2. User Interface Login

User interface login ini berfungsi sebagai tampilan awal setelah *user* mengakses *url Website* dimana *user* akan diperbolehkan masuk setelah melakukan ke sistem. Tampilan *user interface* halaman *login* sebagai berikut.



Gambar 16 User Interface Login

3. User interface halaman dashboard

User interface ini berfungsi sebagai tampilan awal setelah *user* melakukan *login* dan akan menampilkan informasi mengenai jumlah akun dan jumlah menara. Tampilan

user interface halaman dashboard sebagai berikut.



Gambar 17 User interface halaman dashboard

4. User interface halaman manajemen akun – daftar akun (bendahara)

User interface halaman daftar akun ini berfungsi untuk mengelola semua data akun *user*. Tampilan *user interface* halaman daftar akun sebagai berikut.



Gambar 18 User interface halaman manajemen akun – daftar akun (bendahara)

5. User interface halaman manajemen akun – daftar akun - edit (bendahara)

User interface halaman daftar akun dalam menu *edit* ini berfungsi untuk memperbarui data *user* dan yang dapat mengakses menu ini hanya bendahara. Tampilan *user interface* halaman menu *edit* sebagai berikut.



Gambar 19 User interface halaman manajemen akun – daftar akun - edit (bendahara)

6. User interface halaman manajemen akun – edit akun (pegawai dan bendahara)

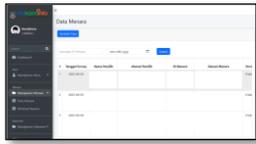
User interface halaman *edit* akun ini berfungsi untuk memperbarui data *user* yang dibuat khusus untuk *user* tetapi tetap bisa di akses oleh bendahara. Tampilan *user interface* halaman menu *edit* sebagai berikut.



Gambar 20 *User interface* halaman manajemen akun – *edit* akun (pegawai dan bendahara)

7. *User interface* halaman manajemen menara – data menara (bendahara)

User interface halaman data menara ini berfungsi untuk mengelola semua data menara. Tampilan *user interface* halaman data menara sebagai berikut.



Gambar 21 *User interface* halaman manajemen menara – data menara (bendahara)

8. *User interface* halaman manajemen menara – data menara - *create* (bendahara)

User interface halaman data menara menu *create* berfungsi untuk menambah data menara yang baru. Tampilan *user interface* halaman data menara menu *create* sebagai berikut.



Gambar 22 *User interface* halaman manajemen menara – data menara - *create* (bendahara)

9. *User interface* halaman manajemen menara – data menara - *edit* (bendahara)

User interface halaman data menara menu *edit* berfungsi untuk memperbarui data menara. Tampilan *user interface* halaman data menara menu *edit* sebagai berikut.



Gambar 23 *User interface* halaman manajemen menara – data menara - *edit* (bendahara)

10. *User interface* halaman manajemen menara – retribusi menara (bendahara)

User interface halaman retribusi menara ini berfungsi untuk mengelola perhitungan retribusi. Tampilan *user interface* halaman retribusi menara sebagai berikut.



Gambar 24 *User interface* halaman manajemen menara – retribusi menara (bendahara)

11. *User interface* halaman manajemen menara – retribusi menara - *edit* (bendahara)

User interface halaman data menara menu *edit* berfungsi untuk memperbarui data retribusi menara. Tampilan *user interface* halaman data retribusi menara menu *edit* sebagai berikut.



Gambar 25 *User interface* halaman manajemen menara – retribusi menara - *edit* (bendahara)

12. *User interface* halaman manajemen menara – retribusi menara – hitung (bendahara)

User interface halaman data menara menu hitung berfungsi untuk menghitung data retribusi menara. Tampilan *user interface* halaman data retribusi menara menu hitung sebagai berikut.



Gambar 26 *User interface* halaman manajemen menara – retribusi menara – hitung (bendahara)

13. *User interface* halaman manajemen laporan – SKRD / SSRD (bendahara)

User interface halaman SKRD (Surat Ketetapan Retribusi Daerah) / SSRD (Surat Setoran Retribusi Daerah) ini berfungsi untuk mengelola laporan hasil retribusi.

Tampilan *user interface* halaman laporan SKRD/SSRD sebagai berikut.



Gambar 27 *User interface* halaman manajemen laporan – SKRD (bendahara)



Gambar 28 *User interface* halaman manajemen laporan – SSRD (bendahara)

14. *User interface* halaman manajemen laporan – SKRD / SSRD - *edit* (bendahara)

User interface halaman SKRD (Surat Ketetapan Retribusi Daerah) / SSRD (Surat Setoran Retribusi Daerah) pada menu *edit* ini berfungsi untuk memperbaiki data laporan hasil retribusi. Tampilan *user interface* halaman *edit* laporan SKRD/SSRD sebagai berikut.



Gambar 29 *User interface* halaman manajemen laporan – SKRD - *edit* (bendahara)



Gambar 30 *User interface* halaman manajemen laporan – SSRD - *edit* (bendahara)

15. *User interface* halaman manajemen laporan – SKRD / SSRD - cetak (bendahara)

User interface halaman SKRD (Surat Ketetapan Retribusi Daerah) / SSRD (Surat Setoran Retribusi Daerah) pada menu cetak ini berfungsi untuk cetak laporan hasil retribusi. Tampilan *user interface* halaman cetak laporan SKRD/SSRD sebagai berikut.



Gambar 31 *User interface* halaman manajemen laporan – SKRD - cetak (bendahara)



Gambar 32 *User interface* halaman manajemen laporan – SSRD - cetak (bendahara)

16. *User interface* halaman lokasi menara (bendahara dan pegawai)

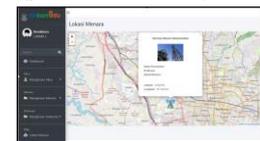
User interface halaman lokasi menara ini berfungsi untuk mengelola data lokasi menara. Tampilan *user interface* halaman lokasi menara sebagai berikut.



Gambar 33 *User interface* halaman lokasi menara (bendahara dan pegawai)

17. *User interface* halaman lokasi menara – *map* (bendahara dan pegawai)

User interface halaman lokasi menara pada menu *map* ini berfungsi untuk melihat lokasi menara. Tampilan *user interface* halaman *map* menara sebagai berikut.



Gambar 34 *User interface* halaman lokasi menara – *map* (bendahara dan pegawai)

18. *User interface* halaman lokasi menara – *edit* (bendahara)

User interface halaman lokasi menara pada menu *edit* ini berfungsi untuk memperbaiki data lokasi menara. Tampilan *user interface* halaman *edit* lokasi menara sebagai berikut.



Gambar 35 *User interface* halaman lokasi menara – *edit* (bendahara)

19. *User interface* halaman manajemen menara – data menara (pegawai)

User interface halaman data menara ini berfungsi untuk melihat data menara untuk *user*. Tampilan *user interface* halaman data menara sebagai berikut.



Gambar 36 *User interface* halaman manajemen menara – data menara (pegawai)

20. *User interface* halaman lokasi menara (pegawai)

User interface halaman data menara ini berfungsi untuk melihat data lokasi menara untuk *user*. Tampilan *user interface* halaman data lokasi menara sebagai berikut.



Gambar 37 *User interface* halaman lokasi menara (pegawai)

F. Pengujian Sistem

Setelah penyelesaian pembuatan *website* sistem informasi manajemen menara telekomunikasi tugas akhir, langkah berikutnya adalah memasuki tahap pengujian sistem [9]. Pada tahap ini, pada tahap ini *website* sistem informasi manajemen menara telekomunikasi. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi kesalahan yang mungkin muncul. Beberapa jenis pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian *Blackbox*.

Pengujian dengan metode *blackbox* dilakukan pada tanggal 25 Agustus 2023 oleh penulis beserta dosen pembimbing

dengan tujuan untuk mengevaluasi cara kerja dan menguji fungsi - fungsi yang ada dalam sistem yang telah dibuat dan juga untuk mengetahui berjalan dengan baik atau tidaknya aplikasi yang dibangun [11]. Berikut ini adalah hasil pengujian *blackbox*.

Tabel 1 Pengujian *blackbox* manajemen menara

No	Hal Yang Di Uji	Pernyataan		Hasil Pengujian
		Skenario	Diharapkan	
1	Halaman data menara (bendahara dan pegawai)	User mengklik menu manajemen menara lalu klik data menara	Mena mpilkan halaman data menara	Sesuai seperti gambar 4.8
2	Halaman data menara - menu <i>create</i> (bendahara)	User mengklik menu manajemen menara lalu klik data menara dan klik menu <i>create</i>	Mena mpilkan halaman <i>edit</i>	Sesuai seperti gambar 4.10
3	Halaman data menara - menu <i>edit</i> (bendahara)	User mengklik menu manajemen menara lalu klik data menara dan klik menu <i>edit</i>	Mena mpilkan halaman <i>edit</i>	Sesuai seperti gambar 4.11
4.	Halaman retribusi menara (bendahara)	User mengklik menu manajemen menara lalu klik retribusi menara	Mena mpilkan halaman retribusi menara	Sesuai seperti gambar 4.12
5	Halaman retribusi menara - menu <i>edit</i> (bendahara)	User mengklik menu manajemen menara lalu klik retribusi menara dan klik menu <i>edit</i>	Mena mpilkan halaman <i>edit</i>	Sesuai seperti gambar 4.14
6	Halaman retribusi menara - menu hitung (bendahara)	User mengklik menu manajemen menara lalu klik retribusi menara dan klik menu hitung	Mena mpilkan halaman hitung	Sesuai seperti gambar 4.15

Tabel 2 Pengujian *blackbox* manajemen laporan

No	Hal Yang Di Uji	Pernyataan		Hasil Pengujian
		Skenario	Diharapkan	
1	Halaman SKRD bendahara)	User mengklik menu manajemen laporan lalu klik SKRD	Mena mpilkan halaman data laporan SKRD	Sesuai seperti gambar 4.16

No	Hal Yang Di Uji	Pernyataan		Hasil Pengujian
		Skenario	Diharapkan	
2	Halaman SSRD (bendahara)	User mengklik menu manajemen laporan lalu klik SSRD	Mena mpilkan halaman data laporan SSRD	Sesuai seperti gambar 4.17
3	Halaman SKRD - menu <i>edit</i> (bendahara)	User mengklik menu manajemen laporan lalu klik SKRD dan klik menu <i>edit</i>	Mena mpilkan halaman <i>edit</i>	Sesuai seperti gambar 4.18
4	Halaman SSRD - menu <i>edit</i> (bendahara)	User mengklik menu manajemen laporan lalu klik SSRD dan klik menu <i>edit</i>	Mena mpilkan halaman <i>edit</i>	Sesuai seperti gambar 4.19
5	Halaman SKRD - menu cetak (bendahara)	User mengklik menu manajemen laporan lalu klik SKRD dan klik menu cetak	Mena mpilkan halaman cetak	Sesuai seperti gambar 4.20
6	Halaman SSRD - menu cetak (bendahara)	User mengklik menu manajemen laporan lalu klik SSRD dan klik menu cetak	Mena mpilkan halaman cetak	Sesuai seperti gambar 4.21

Tabel 3 Pengujian *blackbox* manajemen laporan

No	Hal Yang Di Uji	Pernyataan		Hasil Pengujian
		Skenario	Diharapkan	
1	Halaman lokasi menara (bendahara dan pegawai)	User mengklik menu lokasi menara	Mena mpilkan halaman data lokasi menara	Sesuai seperti gambar 4.22
2	Halaman lokasi menara - <i>map</i> (bendahara dan pegawai)	User mengklik menu lokasi menara lalu klik menu <i>map</i>	Mena mpilkan halaman <i>map</i>	Sesuai seperti gambar 4.23
3	Halaman lokasi menara - <i>edit</i> (bendahara)	User mengklik menu lokasi menara lalu klik menu <i>edit</i>	Mena mpilkan halaman <i>edit</i>	Sesuai seperti gambar 4.24

2. Pengujian *User Acceptance Test* (UAT)

Hasil dari pengujian UAT menunjukkan aplikasi telah sesuai dengan apa yang diharapkan, semua fitur dapat berjalan dengan semestinya. nilai rata-rata UAT

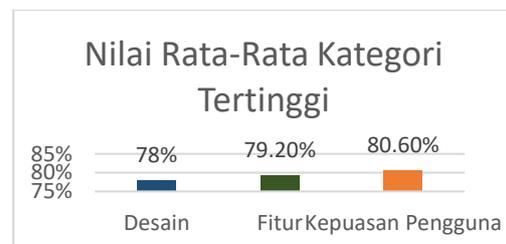
untuk setiap kategori dan hasil uji fungsional keseluruhan dapat dilihat pada gambar grafik berikut berdasarkan kuisisioner yang dihimpun dari perwakilan 8 OPD dengan dengan topoksi sebagai berikut, Diskominfo sebagai Kesekretariatan dan Pemungut Retribusi RPM, DPMPSTSP untuk cek Perizinan Menara Telekomunikasi, Satpol PP & Damkar, untuk cek Kesesuaian dengan Perda, Ketentraman di lingkungan Masyarakat, BAPPENDA, untuk cek kemungkinan perpajakan dan retribusi lainnya, Dishub, untuk cek ketinggian Menara Telekomunikasi dan Perizinan KKOP, BPBD untuk cek mitigasi bencana (radius robohan) dan kemungkinan bencana lainnya, DPUPR, untuk cek Perizinan PBG dan Kondisi Kontruksi Bangunan Gedung, DLH untuk cek keterkaitan dengan AMDAL atau Dokumen Evaluasi Lingkungan Hidup (DELH).

Adapun kebutuhan pengguna dikelompokkan menjadi 3 (Tiga) kelompok utama diantaranya yaitu desain, fitur, dan kepuasan pengguna. Hasil dari uji secara terinci bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4 UAT Hasil Kepuasan Pengguna

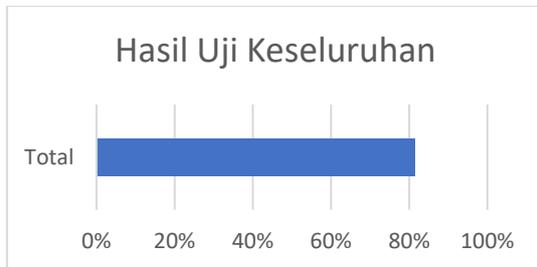
No.	Nilai	Desain			Fitur			Kepuasan Pengguna		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	SB	4	4	4	5	5	4	5	4	5
2	B	4	3	3	3	3	4	2	3	3
3	C	0	1	1	0	0	2	2	1	0
4	K	2	1	2	2	1	0	1	2	2
5	SK	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Jumlah		10 Orang								
Skor		40	38	39	41	40	38	41	39	41
Rata-Rata		4	3,8	3,9	4,1	4	3,8	4,1	3,9	4,1

Adapun nilai rata-rata pada tiap kategori yaitu desain, fitur, dan kepuasan pengguna. Hasil dari uji secara terinci bisa dilihat pada gambar grafik batang sebagai berikut.



Gambar 38 Nilai rata-rata kategori

Gambar diatas merupakan hasil dari pengujian yang mendapatkan nilai tertinggi untuk setiap kategori. Nilai tertinggi untuk kategori desain sebesar 4 (80%), fitur sebesar 4,1 (82%), dan kepuasan pengguna sebesar 4,1 (82%).



Gambar 39 Hasil uji fungsional

Gambar diatas menunjukkan keseluruhan hasil uji fungsional dari Sistem Informasi Manajemen Pengawasan dan Pengendalian Menara Telekomunikasi yang mendapat nilai sebesar 81,3% $((80\% + 82\% + 82\%)/3)$.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan juga evaluasi hasil dari uji pada sistem informasi manajemen pengawasan dan pengendalian (wasdal) menara telekomunikasi berbasis web, mendapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis sistem dilakukan dengan menggunakan metode observasi yaitu wawancara untuk mengetahui sistem yang sedang berjalan pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Cimahi diketahui bahwa sistem yang sedang berjalan masih belum terintegrasi dimana proses retribusi masih menggunakan MS Excel, pembuatan hasil laporan retribusi masih menggunakan MS Word dan database yang dinggunakan masih menggunakan MS Access.

2. Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Dan Pengendalian (Wasdal) Menara Telekomunikasi Berbasis Web menggunakan metode penelitian *Software Development Life Cycle* (SDLC) dimana terdiri dari beberapa tahapan yaitu *Identification, Initiation, Analysis, Design, Implementation, Maintenance* sehingga aplikasi dapat dibangun berdasarkan

perencanaan dan konsep yang telah ditetapkan.

3. Pengujian Aplikasi Web Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Dan Pengendalian (Wasdal) Menara Telekomunikasi Berbasis Web ini diuji menggunakan metode pengujian blackbox dan menggunakan pengujian UAT. Di dapatkan hasil Hasil dari pengujian UAT black box testing menunjukkan aplikasi telah sesuai dengan apa yang diharapkan, semua fitur dapat berjalan dengan semestinya. Didapatkan nilai rata-rata UAT untuk setiap kategori telah memenuhi kebutuhan pengguna. Dari hasil uji yang dilakukan ditemukan :

- nilai rata-rata untuk setiap kategori yaitu desain 3,9 (78%), fitur 3,96 (79,20%), dan kepuasan pengguna 80,60 (80,60%) .
- Nilai tertinggi untuk kategori desain sebesar 4 (80%), fitur sebesar 4,1 (82%), dan kepuasan pengguna sebesar 4,1 (82%).
- hasil uji fungsional dari Sistem Informasi Manajemen Pengawasan dan Pengendalian Menara Telekomunikasi yang mendapat nilai sebesar 81,3% $((80\% + 82\% + 82\%)/3)$

B. Saran

Adapun saran yang penulis ingin sampaikan untuk pengembangan *website* ini kedepannya sebagai berikut:

- Penulis berharap aplikasi berbasis *website* ini bisa di kembangkan lagi menggunakan bahasa pemograman dengan framework yang lebih terbaru agar bisa dan bisa diakses secara mobile.
- Penulis berharap kedepannya agar aplikasi *website* ini bisa mempermudah proses perhitungan retribusi menara sampai membuat laporan hasil retribusi menara telekomunikasi dalam berbagai format file yang diperlukan.
- Penulis berharap dikembangkan lagi dari sisi keamanan aplikasi web, dengan menerapkann *secure coding* agar terhindar dari peretasan oleh orang yang tidak

bertanggung jawab dalam insiden *data leaks*.

4. Penulis berharap aplikasi *website* ini bisa dikembangkan lagi baik dari segi fitur, desain tampilan yang mencakup font dan kombinasi warna, dengan framework CSS yang terbaru.

Dengan diterapkannya beberapa poin saran di atas, semoga bisa menambah nilai dan manfaat bagi pengguna serta pemangku kepentingan yang terlibat. Tentu nya juga semoga menjadi amal kebaikan bagi siapa saja yang terlibat dengan pembuatan dan pengembangan aplikasi.

REFERENSI

- [1] Amrullah, A., & Kusnawi. (2023). *Belajar Cepat Database NoSql*. Penerbit Andi.
- [2] Anggraeni, E. Y., & Irviani, R. (2017). *Pengantar Sistem Informasi*. Penerbit Andi.
- [3] Fatta, H. Al. (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Penerbit Andi.
- [4] Fitriyanti, N., Hariyanto, T., & Yuliansyah, N. (2016). *Sistim Pengawasan dan Pengendalian Linen sebagai Strategi Mengurangi Angka Linen Hilang Linen Monitoring and Controlling System as Decreasing Linen Lost Strategy 1 1 2*. 29(3), 279–284.
- [5] Trianto, W., Firdaus, E. A., & Suburdjati, B. A. (2021). Analisa Sistem Antrian Pendaftaran menggunakan Metode Queuing System di Puskesmas Kota Cimahi. *Nuansa Informatika*, 64-69
- [6] Herwanto, A. (2021). *Rancang Bangun Sistem Informasi Data Tower Telekomunikasi Berbasis Web menggunakan PHP & MySQL Pada Divisi Maintenance Service PT Adyawinsa Telecommunication & Electrical*. 1(1), 17–22.
- [7] Herdiana, O., Maulani, S., & Firdaus. E. A. (2021). Strategi Pemasaran Produk Industri Kreatif menggunakan Algoritma K-Means Clustering Berbasis Particle Swam Optimization. *Nuansa Informatika*, 1-13.
- [8] Informasi, S., Sig, G., Identifikasi, U., & Lampung, D. I. B. (2021). *Sistem informasi geografis (sig) untuk identifikasi letak tower telekomunikasi operator seluler di bandar lampung 1,2*. 21(1).
- [9] Firdaus, E. A., Maulani, S., & Dharmawan, A. B. (2021). Pengukuran Minat Baca Mahasiswa dengan Metode Clustering di Perpustakaan Akademi Keperawatan RS. Dustira Cimahi menggunakan Data Mining. *Nuansa Informatika*, 32-40.
- [10] Sugiarti, Y. (2013). *Analisis & Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generated VB.6*. Graha Ilmu.
- [11] Novalia, E., & Voutama, A. (2022). Black Box Testing dengan Teknik Equivalence Partitions Pada Aplikasi Android M-Magazine Mading Sekolah. *Syntax: Jurnal Informatika*, 11(01), 23–35.
- [12] Panessai, I. Y., Permatasari, R. D., & Suganda, A. (2019). *Sistem Informasi Monitoring Retribusi pada Menara Telekomunikasi*. 2(2), 97–111.
- [13] Pemerintah Kota Cimahi. (2020). *Peraturan Walikota Cimahi Nomor 42 Tahun 2020 Tentang Cara Pemungutan Retribusi Pengendalian Menara Telekomunikasi*.

- [14] Firdaus, E. A., Syani, M., & Muttaqin, M. R. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penugasan dan Aktivitas Karyawan Pada PT. XYZ. Nuansa Informatika, 66-76.
- [15] Rachmat Destriana, M.Kom., Syepri Maulana Husain, S.Kom., MTI., Nurdiana Handayani, M.Kom., Aditya Tegar Prahara Siswanto, S. K. (2021). *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase “Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah.”* Deepublish.
- [16] Sholihin, Nurjaya, & Ardhiansyah, M. (2022). *Membangun Web Dengan Framework Laravel 8.* Pascal Books.
- [17] Sopyana, D. M. (2020). *Tutorial Membuat Tampilan Menggunakan Bootstrap 4.* Dzikri MS.
- [18] Velariza Alvioletta, M. Y. H. S., & Saputra, M. H. K. (2020). *Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Penilaian Kepuasan Pelanggan Berdasarkan Pelayanan Divisi (Studi Kasus: CV Tirta Kencana).* CV. Kreatif Industri Nusantara.
- [19] Mila Khoirotul Azkiyah, S.Kom., Suamanda Ika Novichasari, M. K. (2022). *Implementasi Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Lulusan Terbaik.* Penerbit Lakeisha.

Klasifikasi Kebutuhan Dokter untuk Kesejahteraan Masyarakat Menggunakan ANFIS

Marwondo¹, Jepi Sutarlan Saputra², Habib Fauzan Mahardika³, Fauzan Nur Aziz⁴

^{1,2,3,4} Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia, Indonesia

E-mail: ¹marwondo@unibi.ac.id, ²jepi.ss20@student.unibi.ac.id, ³habib.fm20@student.unibi.ac.id,
⁴fauzan.na20@student.unibi.ac.id

Abstrak

Tingkat kesejahteraan masyarakat dipengaruhi juga oleh keterpenuhan pelayanan kesehatan. Kualitas pelayanan kesehatan dipengaruhi oleh jumlah tenaga kesehatan terutama dokter. Dokter yang dibutuhkan berbeda setiap daerah, karena jumlah penduduk yang bervariasi. Jika dokter tidak dapat menangani jumlah pasien yang cukup banyak dalam suatu wilayah maka dapat menimbulkan berbagai dampak terhadap masyarakat seperti terkena penyakit berbahaya jika tidak ditangani secepatnya. Pengaruhnya adalah akan menurunnya taraf hidup masyarakat. Dengan klasifikasi dalam kebutuhan jumlah dokter terhadap jumlah penduduk maka bisa didapatkan tingkat kesejahteraan pada suatu wilayah. Untuk membantu dalam mengoptimalkan dokter tersebut dapat menggunakan logika *fuzzy*, dan ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*). Dengan menggunakan ANFIS ini diharapkan dapat menemukan nilai optimal dari klasifikasi tenaga kesehatan yang akan dibutuhkan pada setiap daerah. Pada pengujian ANFIS didapatkan nilai *error* RMSE sebesar 0,2698 Serta nilai akurasi pertama yaitu 73%. Kemudian dengan menambahkan fungsi keanggotaan, didapatkan kembali nilai *error* RMSE sebesar 0,17698, nilai akurasi kedua ini meningkat sebanyak 10% menjadi 83%. Dengan menggunakan metode ANFIS ini untuk mengklasifikasikan tenaga kesehatan terhadap jumlah penduduk yang berbeda pada setiap wilayah dapat mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat dengan baik.

Kata Kunci— ANFIS, Klasifikasi, Tenaga Kesehatan, Kesejahteraan Masyarakat

Abstract

In social life, the need for medical workers is different in each region, because the population varies. If doctors cannot treat a large enough number of patients in an area, it can have various impacts on society, such as contracting dangerous diseases if not treated as soon as possible. The effect will be a decline in people's standard of living. By classifying the need for the number of health workers (doctors) relative to the population, the level of welfare in an area can be obtained. To assist in optimizing health workers (doctors) they can use fuzzy logic and ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System). By using ANFIS, it is hoped that we can find the optimal value for the classification of health workers that will be needed in each region. In the ANFIS test, the RMSE error value was 0.2698 and the first accuracy value was 73%. Then by adding a membership function, an RMSE error value of 0.17698 was obtained, this second accuracy value increased by 10% to 83%. By using the ANFIS method to classify health workers according to different population sizes in each region, you can measure the level of community welfare well.

Keywords—ANFIS, Classification, Community Welfare, Medical Workers

Diajukan: 24 June 2024

Disetujui: 05 July 2024

Dipublikasi: 20 July 2024

1. PENDAHULUAN

Masalah sering kali timbul di berbagai tempat dan kondisi salah satunya pada bidang kesehatan yang merupakan aspek penting dalam mengerjakan segala pekerjaan dan rutinitas sehari-hari. Pemerintah harus dapat membantu masyarakat dalam kebutuhannya pada bidang ini, karena secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap negara yang sedang berkembang. Pengaruhnya adalah akan menurunnya taraf hidup masyarakat dan ada kemungkinan masyarakat akan terjangkit penyakit yang berbahaya dan mematikan [1].

Dalam penerapan untuk membantu masyarakat diperlukan SDM (Sumber Daya Manusia) yang baik dan terampil. Selain itu SDM yang baik adalah yang memiliki kesadaran, keinginan dan ketahanan untuk hidup sehat, tentunya hal ini akan menjadi solusi untuk mengatasi masalah pada bidang kesehatan. Lalu terdapat SDM yang dikhususkan untuk pelayanan kesehatan, hal ini nantinya akan berperan dalam menambah kesejahteraan masyarakat dalam bidang kesehatan [2]. Fasilitas tenaga kesehatan memiliki berbagai jenis, seperti puskesmas, rumah sakit dan klinik, oleh karena

itu didalam fasilitas kesehatan di butuhkan tenaga kesehatan yang berkualitas. Salah satu faktor untuk mencapai tenaga kesehatan yang berkualitas adalah jumlah tenaga kesehatan, dengan begitu jumlah tenaga kesehatan sangat penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat karena jika tenaga kesehatannya berkualitas dan memiliki jumlah yang cukup untuk menangani masalah-masalah kesehatan dimasyarakat, dengan begitu kesejahteraan masyarakat meningkat [3].

Untuk membantu dalam mengoptimalkan SDM tersebut pada penelitian ini akan menggunakan logika *fuzzy*, dan ANFIS (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*). Logika fuzzy ini nantinya akan sangat berguna dalam adaptasi dengan perubahan dan ketidakpastian dalam suatu masalah, hal ini yang membuat logika *fuzzy* dapat dikatakan metode yang fleksibel. Selain itu logika *fuzzy* ini dapat dengan mudah dimengerti karena berbasis teori himpunan. Oleh karena itu logika *fuzzy* ini memiliki kelebihan dalam kemampuan penalaran secara bahasa sehingga dalam penerapannya tidak memerlukan persamaan matematis yang rumit dan kompleks [4]. Walaupun logika *fuzzy* ini sangat berguna, namun pada kenyataannya logika *fuzzy* ini tidak dapat melakukan pembelajarannya sendiri untuk menyelesaikan masalah. Diperlukan pendekatan pembelajaran mesin untuk dapat belajar dan menyelesaikan masalah, dimana salah satu pengembangannya adalah dengan metode ANFIS [5].

Metode ANFIS ini menggabungkan antara jaringan syaraf tiruan dan logika fuzzy, sehingga ANFIS memiliki kelebihan dalam mengatasi sistem yang cukup rumit dan kompleks [6]. Dalam penerapannya ANFIS ini memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menghubungkan antara mesin dan bahasa manusia dengan akurat dan efisien, jika dibandingkan hanya dengan menggunakan bahasa manusia saja yang hasilnya cenderung kurang akurat [7].

Berdasarkan beberapa jurnal sebelumnya yaitu Klasifikasi Jenis Tanaman Kelengkeng Berdasarkan Ciri Tekstur Daun Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System [8], Klasifikasi Alzheimer Berdasarkan Data Citra MRI Otak Menggunakan FCM dan ANFIS [9] dan Klasifikasi Kinerja Pengajaran Dosen Menggunakan Metode ANFIS Sebagai Upaya Peningkatan Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) [10], dapat disimpulkan bahwa ANFIS dapat digunakan untuk mengerjakan proses klasifikasi. Dengan mempelajari dari data dan pola pola tertentu dalam data, ANFIS dapat

melakukan klasifikasi jumlah kebutuhan dokter yang efektif. Sehingga hal ini dapat berpotensi meningkatkan tingkat kesejahteraan masyarakat dalam bidang kesehatan. Karena dengan menggunakan ANFIS ini diharapkan dapat menemukan nilai optimal dari klasifikasi tenaga kesehatan yang akan dibutuhkan pada setiap daerah.

2. METODE PENELITIAN

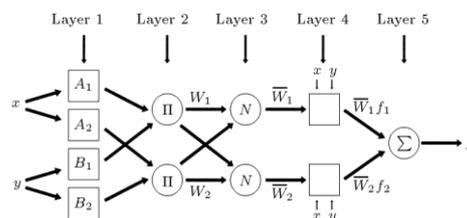
Penelitian ini menggunakan metode ANFIS sebagai metode utamanya. ANFIS menggabungkan antara logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan. ANFIS pertama kali dikembangkan pada tahun 1993 [11]. ANFIS sangat baik dalam menangani ketidakpastian dalam data dan meresponya dengan baik, dengan menggabungkan dua teknik dalam memetakan ruang *input* ke ruang *output* yang lebih efisien dari pada pendekatan lainnya. Dengan melalui proses pembelajaran dan klasifikasi data, ANFIS memiliki pencapaian model prediksi yang efektif [12]. ANFIS memiliki arsitektur yang secara fungsional sama dengan *fuzzy rule base* model sugeno dan juga sama dengan jaringan syaraf dengan fungsi radial dengan sedikit batasan tertentu. ANFIS dapat dikatakan sebagai teknik yang menggunakan algoritma pembelajaran untuk mengadaptasi aturan pada sekumpulan data, ANFIS juga dapat mengadaptasi aturan [13].

A. Arsitektur ANFIS

Misalkan ada 2 *input* x_1 dan x_2 dan *output* y , maka terdapat 2 aturan pada basis aturan model Sugeno,

$$\text{IF } x_1 \text{ is } A_1 \text{ and } x_2 \text{ is } B_1 \text{ then } y_1 = p_1x_1 + q_1x_2 + r_1 \quad (1)$$

$$\text{IF } x_1 \text{ is } A_2 \text{ and } x_2 \text{ is } B_2 \text{ then } y_2 = p_2x_1 + q_2x_2 + r_2 \quad (2)$$



Gambar 1 Arsitektur ANFIS (sumber: Mehdi Hashemi Jokar/Researchgate)

B. Lapisan 1

Pada lapisan ini terdapat proses fuzzifikasi. Semua simpul pada lapisan ini merupakan simpul adaptif yang artinya parameter dapat berubah.

$$O_{1,i} = \mu A_i(x), \text{ untuk } i = 1,2 \quad (3)$$

$$O_{1,i} = \mu B_{i-2}(y), \text{ untuk } i = 3,4 \quad (4)$$

Dengan x dan y adalah *input* lalu Ai dan Bi adalah fungsi keanggotaan masing masing simpul. Simpul O1,i menyatakan derajat keanggotaan setiap *input* terhadap himpunan *fuzzy* A dan B.

Fungsi keanggotaan yang digunakan pada lapisan ini adalah *generalized bell*, dengan perumusan fungsi keanggotaannya yaitu,

$$\mu(Z) = \frac{1}{1 + \left| \frac{z-c}{a} \right|^{2b}} \quad (5)$$

Nilai a, b, c ini adalah parameter yang dapat berubah, jadi jika parameter berubah maka bentuk kurvanya juga dapat berubah.

C. Lapisan 2

Semua simpul bersifat non adaptif yang berarti parameter tetap dan nilainya tidak dapat berubah. Pada lapisan ini akan mengalikan setiap *input* yang masuk pada lapisan 1. Banyaknya simpul pada lapisan ini menunjukkan banyaknya aturan yang dibentuk.

$$w_i = \mu A_i(x) \mu B_i(y), \text{ dengan } i = 1,2 \quad (6)$$

D. Lapisan 3

Pada lapisan ini sifat simpul masih non adaptif yang menampilkan fungsi derajat pengaktifan ternormalisasi (*normalized firing strength*) yaitu rasio keluaran simpul ke-i pada lapisan sebelumnya terhadap seluruh keluaran lapisan sebelumnya.

$$\bar{w} = \frac{w_i}{w_1 + w_2}, \text{ dengan } i = 1,2 \quad (7)$$

Jika pada lapisan sebelumnya terdapat lebih dari 2 aturan maka fungsi dapat diperluas dengan membagi Wi dengan jumlah total W untuk semua aturan.

E. Lapisan 4

Simpul pada lapisan ini bersifat adaptif terhadap suatu *output*.

$$\bar{w}_i y_i = \bar{w}_i (p_1 x_1 + q_1 x_2 + r_1), \text{ dengan } i = 1,2 \quad (8)$$

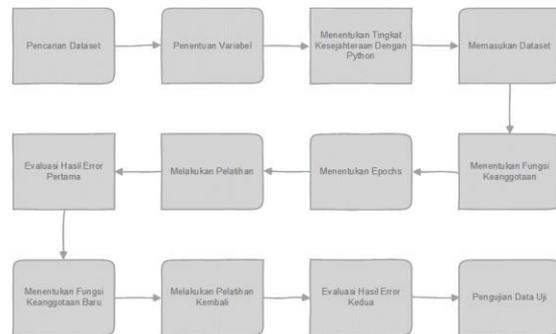
Dengan \bar{w}_i merupakan *normalized firing strength* pada lapisan 3 dan $\{p_i, q_i, r_i\}$ adalah parameter-parameter.

F. Lapisan 5

Pada lapisan ini hanya akan ada satu simpul tetap yang berfungsi menjumlahkan semua *input*.

$$\sum_i \bar{w}_i y_i = \frac{\sum_i w_i f_i}{\sum_i w_i} \quad (9)$$

Adapun tahapan yang dilakukan dapat digambarkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 2 Metode penelitian

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi variabel yang dapat mempengaruhi dari dampak tenaga kesehatan terhadap kesejahteraan masyarakat berdasarkan ketersediaan tenaga kesehatan tersebut di suatu daerah. *Dataset* yang diperlukan adalah data jumlah dokter wilayah Jawa Barat dan data jumlah penduduk di wilayah Jawa Barat sebagai variabel yang mempengaruhi penelitian. Setelah *dataset* didapatkan, maka perlu ditentukan tingkat kesejahteraannya dengan python sebelum bisa digunakan. Selanjutnya melakukan penelitian terhadap dampak dari jumlah tenaga kesehatan terhadap kesejahteraan masyarakat di daerah Jawa Barat menggunakan ANFIS dan *tools* yang dapat dimanfaatkan adalah Matlab. Data yang telah didapatkan sebelumnya (*training* dan *testing*) dimasukkan ke dalam ANFIS dalam Matlab untuk bisa diproses, data terdiri dari data *training* dan data *testing*. Setelah ini yaitu menentukan fungsi keanggotaan yang cocok sesuai dengan data, karena akan mempengaruhi akurasi dari hasil ANFIS. Setelah itu menentukan *epochs* untuk melakukan *training* pada Matlab. Selain itu fungsi keanggotaan ini nantinya akan mempengaruhi struktur dari ANFIS. *Epochs* ini dibutuhkan melatih ANFIS agar *error* RMSE dan akurasi dari ANFIS semakin baik, jadi penentuan epochs ini harus semaksimal mungkin agar *error* semakin kecil. Setelah dilakukan *training* lalu dilakukan pengujian terhadap semua *dataset testing* dengan Simulink pada Matlab.

3. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kebutuhan jumlah dokter ideal terhadap kesejahteraan masyarakat sehingga dibutuhkan 2 variabel penentu yaitu tenaga kesehatan (nakes) dan jumlah penduduk sehingga tenaga kesehatan tersebut berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat, tapi hal tersebut juga tergantung pada jumlah penduduknya, jadi variabel tenaga kesehatan ini tidak berdiri sendiri atau independen karena bergantung pada jumlah penduduk untuk menentukan kesejahteraan masyarakat. Dengan catatan tenaga Kesehatan yang digunakan pada penelitian ini hanya dokter saja.

Dataset didapatkan dari *website* Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. Data yang diambil adalah data dokter dan jumlah penduduk dengan rentang tahun 2017-2018. Data pada tahun 2017 akan dijadikan data *training* pada ANFIS, sedangkan data pada tahun 2018 akan menjadi data yang akan diuji.

Masyarakat dikategorikan sejahtera jika dokter berjumlah lebih dari 150 dan jumlah penduduknya di kisaran dibawah 1 juta sampai 3 juta dalam suatu wilayah, tentu dengan banyaknya jumlah penduduk maka diperlukan juga banyak tenaga kesehatan tetapi jika jumlah penduduknya sedikit dan tenaga kesehatannya banyak juga masyarakat akan sejahtera karena dapat sangat terbantu dan terpantau kesehatannya oleh dokter. Masyarakat dikategorikan sedang kesejahteraannya jika tenaga kesehatannya dibawah 150 dan jumlah penduduknya adalah dikisaran 1 juta sampai 2,5 juta.

```

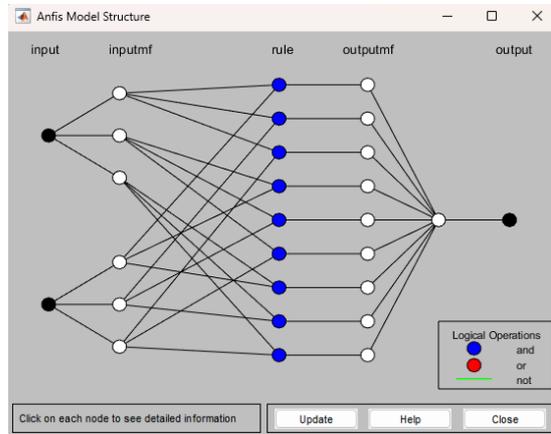
conditions = [
    (df['Tenaga_Kesehatan'] > 150) & (df['Jumlah_Penduduk'] > 3000000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] > 150) & (df['Jumlah_Penduduk'] <=
3000000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] > 150) & (df['Jumlah_Penduduk'] <=
1000000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] <= 150) & (df['Jumlah_Penduduk'] >
2500000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] <= 150) & (df['Jumlah_Penduduk'] <=
2500000) & (df['Jumlah_Penduduk'] > 1000000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] <= 150) & (df['Jumlah_Penduduk'] <=
1000000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] <= 50) & (df['Jumlah_Penduduk'] > 2500000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] <= 50) & (df['Jumlah_Penduduk'] <= 2500000)
& (df['Jumlah_Penduduk'] > 1000000),
    (df['Tenaga_Kesehatan'] <= 50) & (df['Jumlah_Penduduk'] <= 1000000)
]

choices = [1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 2, 3]
    
```

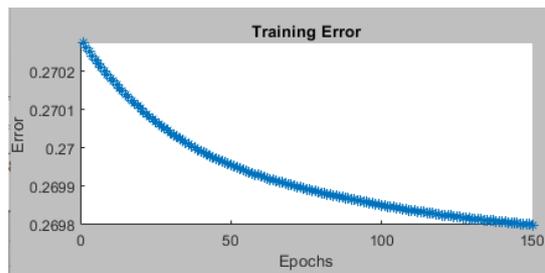
Gambar 3 Penentuan kondisi kesejahteraan pada dataset training dan testing dengan python

Setelah dimasukan *dataset training* (2017) pada model ANFIS akan menunjukan *output* dan *index*-nya pada *dataset* tersebut. Fungsi *membership* atau fungsi keanggotaan yang dipilih adalah *generalized bell* dengan mengatur untuk 3 fungsi keanggotaan untuk *input* 1 dan 3

fungsi keanggotaan untuk *input* 2. Dengan ketentuan tersebut maka didapat struktur ANFIS nya seperti pada gambar 4 (Struktur ANFIS).

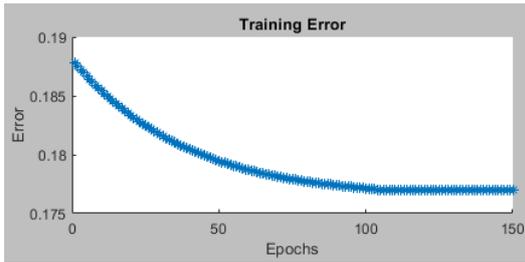


Gambar 4 Struktur ANFIS dengan fungsi keanggotaan 3

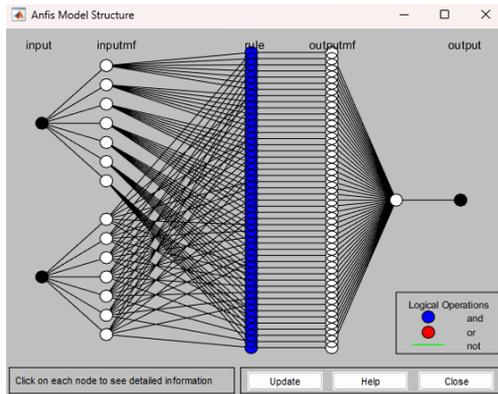


Gambar 5 Training Error dengan fungsi keanggotaan 3

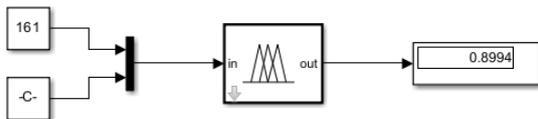
Saat dilakukan training ANFIS pada *dataset* tahun 2017 dan 2018 dengan *epochs* di angka 150, maka didapatkan *error RMSE* sebesar 0,2698. Berdasarkan *error RMSE* tersebut dapat disimpulkan bahwa pelatihan tersebut mendapatkan akurasi sekitar 73%. Angka tersebut menunjukan bahwa hasilnya cukup baik. Untuk menaikkan akurasi agar lebih baik maka dapat menaikkan fungsi keanggotaan dari masing-masing *input* dari sebelumnya hanya 3, dapat menaikkan fungsi keanggotaan dengan nilai 7. Sehingga setelah dilakukan pengujian Kembali didapat nilai *error RMSE* sebesar 0,17698. Sehingga didapat akurasinya adalah sekitar 83%, meningkat sebesar 10% dibandingkan dengan hasil sebelumnya. Sesuai dengan gambar 6 (*Training error* fungsi keanggotaan 7), lalu karena fungsi keanggotaannya berubah maka struktur ANFIS berubah seperti pada gambar 7 (Struktur ANFIS dengan fungsi keanggotaan 7).



Gambar 6 Training error fungsi keanggotan 7

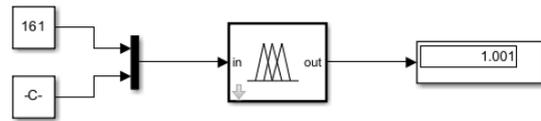


Gambar 7 Struktur ANFIS dengan fungsi keanggotan 7



Gambar 8 Testing dengan simulink Matlab terhadap data testing dengan fungsi keanggotan 3

Tenaga kesehatan 161 dan penduduk 5.840.907 maka hasilnya adalah 0,8994 hasil tersebut sudah mendekati 1, sedangkan jika menggunakan hasil latih dengan fungsi keanggotan 7 hasilnya akan lebih baik lagi, dikarenakan memiliki akurasi yang lebih baik, Setelah dilakukan pengujian didapat hasilnya adalah 1,001 dan hasil tersebut tertera pada gambar 9 (*Testing* dengan simulink Matlab terhadap data *testing* dengan fungsi keanggotan 7). Hal ini menunjukkan bahwa hasil dari ANFIS sudah menunjukkan akurasi yang lebih baik lagi dari pada sebelumnya.



Gambar 9 Testing dengan simulink Matlab terhadap data testing dengan fungsi keanggotan 7

Pengujian berikutnya pada *dataset testing* dilakukan menggunakan fungsi keanggotan 7 karena memiliki tingkat akurasi dan error RMSE yang lebih baik dari pada fungsi keanggotan 3. Setelah dilakukan pengujian pada seluruh dataset tahun 2018 didapat tingkat kesejahteraan yang berbeda pada setiap wilayah. Hasil tersebut tertera pada tabel 1 (Hasil pengujian ANFIS pada data *testing*). Dengan ketentuan tingkat kesejahteraanya yaitu dibawah 2 dianggap sejahtera, lalu diatas 2 namun dibawah 3 dianggap tingkat kesejahteraanya sedang, lalu diatas 3 dianggap tidak sejahtera.

Wilayah	Tenaga Kesehatan (nakes)	Jumlah Penduduk	Tingkat Kesejahteraan
Provinsi JABAR	1.902	48.683.861	1
Bogor	161	5.840.907	1,001
Sukabumi	81	2.460.693	2,051
Cianjur	59	2.260.620	2,024
Bandung	162	3.717.291	1
Garut	94	2.606.399	2,067
Tasikmalaya	80	1.751.295	1,93
Ciamis	48	1.188.629	2,207
Kuningan	56	1.074.497	2,274
Cirebon	16	2.176.213	2,061
Majalengka	71	1.199.300	2,162
Sumedang	37	1.149.906	2,217
Indramayu	40	1.719.187	1,995
Subang	36	1.579.018	2,033
Purwakarta	36	953.414	2,402
Karawang	118	2.336.009	1,887
Bekasi	29	3.630.907	1,998
Bandung Barat	68	1.683.711	1,961
Pengandaran	36	397.187	2,946
Kota Bogor	94	1.096.828	2,179
Kota Sukabumi	22	326.282	3,052
Kota Bandung	116	2.503.708	1,944
Kota Cirebon	35	316.277	3,038
Kota Bekasi	216	2.931.897	1,025
Kota Depok	125	2.330.333	1,854
Kota Cimahi	28	607.811	2,738
Kota Tasikmalaya	22	662.723	2,692
Kota Banjar	16	182.819	3,229

Tabel 1 Hasil Pengujian ANFIS pada data testing

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dalam klasifikasi kebutuhan jumlah tenaga kesehatan terhadap tingkat kesejahteraan masyarakat menggunakan ANFIS didapatkan nilai *error* RMSE sebesar 0,2698 Serta nilai akurasi pertama yaitu 73%. Kemudian dengan merubah fungsi keagotaannya menjadi 7 maka, didapatkan kembali nilai *error* RMSE sebesar 0,17698 serta nilai akurasi kedua meningkat sebanyak 10% menjadi 83%. Selain itu, didapatkan nilai dari hasil dokter dan penduduk yaitu 0,8994. Hasil kategori tingkat kesejahteraan menunjukkan sejahtera yaitu 11, lalu sejahtera sedang yaitu 14, dan tidak sejahtera yaitu 3 dari total dataset kategori tingkat kesejahteraan yang berjumlah 28.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa semakin banyak fungsi keanggotaan dalam ANFIS juga semakin meningkatkan akurasi. ANFIS telah berhasil mengklasifikasikan tenaga kesehatan terhadap tingkat kesejahteraan yang berbeda pada setiap wilayah secara efektif dengan tingkat akurasi diatas 70%.

6. SARAN

Pada penelitian ini, fungsi keanggotaan yang digunakan sampai dengan 7, pada penelitian selanjutnya dapat ditingkatkan jumlahnya agar memiliki akurasi yang lebih baik lagi.

REFERENSI

- [1] R. A. N. Rahma, I. Suryani dan Y. Sari, "Penerapan Logika Fuzzy Dalam Menentukan Jumlah Peserta BPJS Kesehatan Menggunakan Fuzzy Inference System Sugeno," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, vol. 1, no. 3, p. 183, 2020.
- [2] E. Purwaningsih, "Kebijakan Terkait Krisis Kesehatan: Analisa Kebutuhan Tenaga Kesehatan Selama Pandemi Covid-19 di Indonesia," *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*, vol. 12, no. 2, p. 67, 2023.
- [3] B. Tambaip, A. P. Tjilen dan Y. Ohoiwutun, "Peran Fasilitas Kesehatan Untuk Kesejahteraan Masyarakat," *Jurnal Kebijakan Publik*, vol. 14, no. 2, p. 189, 2023.

- [4] L. Susanti, "Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualitas Produk Dan Pelayanan Dengan Menggunakan Komparasi Fuzzy Inference System," *Jurnal Sosial dan Teknologi*, vol. 2, no. 4, p. 380, 2022.
- [5] B. Santoso, A. I. S. Azis dan Z. , *Machine Learning & Reasoning Fuzzy Logic Algoritma, Manual, Matlab, & Rapid Miner*, Yogyakarta: CV Budi Utama, 2019.
- [6] M. A. Muzani, E. Utami dan A. D. Hartanto, "Optimasi Anfis Untuk Prediksi Data Time Series," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 3, p. 2450, 2022.
- [7] K. B. Wjiaya, Y. M. S. dan S. , "Penerapan Logika ANFIS Sistem Penilaian Kinerja Dosen Pada Tri Dharmadan Perilaku Kerja," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 12, no. 1, p. 59, 2022.
- [8] A. R. Firdaus, M. Luthfi and M. F. Amrulloh, "Klasifikasi Jenis Tanaman Kelengkeng Berdasarkan Ciri Tekstur Daun Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)," *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, vol. 14, no. 1, p. 29, 2022.
- [9] N. Almumtazah, M. S. Kiromi and N. Ulinuha, "Klasifikasi Alzheimer Berdasarkan Data Citra MRI Otak Menggunakan FCM dan ANFIS," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 3, p. 613, 2023.
- [10] I. Afriliana, A. H. Sulasmoro and A. Sofyan, "Klasifikasi Kinerja Pengajaran Dosen Menggunakan Metode ANFIS Sebagai Upaya Peningkatan Sistem Penjaminan Mautu Internal (SPMI)," *Journal of Innovation Information Technology and Application*, vol. 1, no. 1, p. 68, 2019.
- [11] N. M. Sunariadi, S. N. Fadilah and D. C. R. Novitasari, "Analisis Resiko Kanker Serviks Menggunakan PCA-ANFIS Berdasarkan Historical Medical Record," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1341, 2022.
- [12] A. Fadhli, "Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Air Conditioner (Tube Assy) Menggunakan Metode

Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Pada PT Pratika Nugraha Jaya," *Scientific Journal of Industrial Engineering*, vol. 3, no. 2, p. 72, 2022.

- [13] W. D. Permana, I. F. Astuti dan H. R. Hatta, "Penentuan Keputusan Pemberian Pinjaman Kredit Usaha Rakyat," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 15, no. 2, p. 677, 2020.

Implementasi Sistem Informasi Undangan Digital Berbasis WEB

Arif Bakti Nugraha. S.T., M.Kom ^{*1}, Aren Kurnia. S.Kom ²

¹Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia, Indonesia

²Universitas Nasional PASIM, Indonesia

E-mail: ^{*1} arifbakti@unibi.ac.id, ²aren.kurniaa@gmail.com

Abstrak

Undangan pernikahan adalah surat berbentuk kartu yang meminta penerimanya untuk menghadiri pesta pernikahan. Namun kini undangan pernikahan juga bisa disebar melalui media sosial dalam bentuk web yang biasa disebut undangan digital. Penelitian ini membahas tentang proses pendaftaran, penginputan formulir, pemilihan paket, dan pembayaran. Selain itu terdapat antarmuka admin yang bertugas mengelola transaksi yang meliputi pengelolaan pembayaran, dan pengelolaan pesanan masuk berupa data pengguna yang akan dimasukkan dalam desain web undangan.

Kata Kunci: PHP, Web, WordWideWeb, E-Invitation

Abstract

A wedding invitation is a letter in the form of a card asking the recipient to attend a wedding. But now, wedding invitations can also be distributed via social media in the form of a web which is commonly called digital invitations. This study discusses the registration process, inputting forms, package selection, and payment. In addition, there is an admin interface whose job is to manage transactions which include managing payments, and managing incoming orders in the form of user data that will be included in the invitation web design.

Keywords: PHP, Web, WordWideWeb, E-Invitation

Diajukan: 01 Juli 2024

Disetujui: 15 July 2024

Dipublikasi: 20 July 2024

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi adalah suatu teknologi yang berfungsi dalam memproses, mengolah, menyusun, mendapatkan, menyimpan dan mengubah seluruh data dengan berbagai macam upaya agar bisa memperoleh informasi yang berguna dan berkualitas. Perkembangan teknologi yang semakin cepat menuntut perkembangan pada banyak bidang, salah satunya adalah teknologi informasi. Teknologi informasi adalah salah satu bidang yang sangat berkaitan dengan perkembangan teknologi.

Sederhananya, teknologi informasi adalah beragam fasilitas yang di dalamnya terdiri dari hardware dan juga software untuk bisa mendukung dan juga meningkatkan kualitas informasi untuk masyarakat secara cepat dan juga berkualitas. Selain itu, fungsi lain dari teknologi ini adalah guna mencari jalan keluar setiap masalah, meningkatkan kreativitas, efektivitas, dan juga efisiensi dalam aktivitas manusia. Salah satu perkembangan teknologi informasi yang berkembang pesat adalah multimedia.

Berbagai teknologi kini mulai berkembang pesat di seluruh dunia. Manusia mulai banyak menciptakan berbagai penemuan baru untuk memudahkan berbagai aktivitas

dalam kehidupan sehari-hari seperti halnya undangan pernikahan. Biasanya undangan pernikahan dicetak dan dibagikan melalui media kertas, namun mengikuti dengan perkembangan zaman kini hadir sebuah inovasi sebuah undangan digital. Sekarang ini banyak orang sudah mulai meninggalkan penggunaan undangan konvensional yaitu undangan kertas dengan beralih ke undangan digital.

Undangan digital sendiri merupakan sebuah undangan yang berbentuk digital berupa gambar, video dan website. Segala bentuk undangan ini bisa dikirim langsung ke penerima melalui media sosial maupun email sehingga informasi sampai dengan mudah dan cepat tanpa hambatan jarak maupun waktu. Berkembangnya trend penggunaan undangan digital memang bukan tanpa alasan. Kemudahan dan banyaknya manfaat yang diberikan menjadi alasan utama mengapa undangan digital banyak dilirik.

Undangan digital ini tidak meninggalkan sampah layaknya undangan konvensional saat sudah tidak terpakai, sehingga lebih ramah lingkungan dan bisa menerapkan prinsip paperless. Secara tidak langsung, dengan menggunakan undangan online maka customer sudah turut serta dalam upaya pelestarian lingkungan. Dengan adanya kemajuan teknologi dalam bidang komunikasi, kini penyebaran

informasi sangat mudah dilakukan tanpa memandang jarak maupun waktu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan mengenai permasalahan-permasalahan yang terjadi, selanjutnya pada bab kedua ini akan dijelaskan beberapa teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi sehingga maksud dari penyusunan tugas akhir ini agar dapat lebih mudah dimengerti.

2.1. Konsep Dasar Program Aplikasi

Menurut Jogiyanto (2004: 4), Aplikasi merupakan program yang berisikan perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data. Jogiyanto menambahkan aplikasi secara umum adalah suatu proses dari cara manual yang ditransformasikan ke komputer dengan membuat sistem atau program agar data diolah lebih berdaya guna secara optimal.

2.1.1. Pengertian Program Aplikasi

Program aplikasi adalah ekspresi pernyataan atau kombinasi yang disusun dan dirangkai menjadi satu kesatuan prosedur yang berupa urutan langkah untuk menyelesaikan masalah yang diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman, sehingga dapat dieksekusi oleh program.

Jadi, dalam hal ini hanya berbentuk tampilan data yang berubah, sedangkan isi yang termuat dalam data tersebut tidak mengalami perubahan. Program aplikasi adalah sederet kode yang digunakan untuk mengatur komputer agar dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan keinginan programmer atau user.

2.2. Konsep Dasar Undangan Digital Berbasis WEB

2.2.1. Pengertian Undangan

Undangan merupakan surat yang ditulis untuk mengundang orang ke acara tertentu. Bisa berupa formal maupun informal. Surat undangan dapat ditulis individu atau organisasi. Tujuan surat undangan untuk mengatur jumlah tamu beberapa hari sebelum tanggal acara.

2.2.2. Jenis-Jenis Surat Undangan

Berdasarkan buku Mail Merge: Solusi Praktis untuk Surat-surat bisnis (2007) oleh A Fauzi, dilihat dari fungsinya ada tiga jenis surat undangan, sebagai berikut :

1. Surat Undangan Pribadi (tidak resmi)

Surat undangan pribadi adalah surat permohonan untuk menghadiri acara kekerabatan atau perhelatan keluarga. Misalnya undangan khitanan, pesta ulang tahun, pernikahan, dan lainnya. Surat undangan pribadi, biasanya mengatasnamakan perorangan yang ditujukan kepada perorangan untuk kepentingan perorangan.

2. Surat Undangan Setengah Resmi

Surat undangan setengah resmi merupakan undangan yang mengatasnamakan perorangan yang ditujukan ke perorangan maupun instansi atau organisasi. Contoh undangan setengah resmi, seperti undangan rapat keluarga, syukuran, rapat RT atau rapat pemuda, dan lainnya.

3. Surat Undangan Resmi

Surat undangan resmi yaitu undangan yang diselenggarakan antar-instansi atau organisasi untuk kepentingan dinas. Sifat undangan resmi yaitu untuk kepentingan hubungan kedinasan atau bisnis. Contoh undangan resmi, yakni surat undangan rapat umum pemegang saham, pertemuan, bisnis, undangan dinas, dan lainnya. Tidak seperti undangan pribadi, surat undangan resmi harus mencantumkan kepala surat, nomor surat, dan tujuan undangan.

2.2.3. Pengertian Digital

Digital merupakan penggambaran dari suatu keadaan bilangan yang terdiri dari angka 0 dan 1 atau off dan on (bilangan biner). Digital berasal dari kata Digitus, dalam Bahasa Yunani berarti jari jemari. Apabila kita hitung jari jemari orang dewasa, maka berjumlah sepuluh (10). Nilai sepuluh tersebut terdiri dari 2 radix, yaitu 1 dan 0. Semua sistem komputer menggunakan sistem digital sebagai basis datanya. Dapat disebut juga dengan istilah bit (binary digit).

Misalnya ada 20 lampu dan saklar, jika saklar itu dinyalakan dalam posisi A, misalnya, maka ia akan membentuk gambar bunga, dan jika dinyalakan dalam posisi B, ia akan membentuk gambar hati. Begitulah kira-kira biner digital tersebut.

2.2.4. Pengertian Undangan Digital

Undangan digital merupakan undangan yang dibuat dalam format website, video maupun foto sehingga mempermudah calon pengantin dalam menyebarkan kabar pernikahannya.

2.2.5. Macam-macam Undangan Digital

Berikut merupakan jenis undangan pernikahan digital yang dapat dipilih sebagai undangan pernikahan para customer, yaitu sebagai berikut :

1. Undangan Website

Jenis undangan digital ini memanfaatkan halaman website sebagai undangan pernikahan. Biasanya undangan website memiliki fitur yang lengkap seperti countdown timer, informasi acara, informasi calon pengantin, Google Maps atau denah lokasi, galeri foto, RSVP, QR-Code undangan, buku tamu, form komentar, do'a dan harapan, kutipan ayat suci Al-Qur'an, angpao cashless dan lain sebagainya.

2. Undangan Video

Selain website, customer juga dapat memilih undangan video sebagai alternatif dalam menyebarkan berita pernikahannya. Undangan ini biasanya berdurasi 15 detik hingga 30 detik atau bahkan lebih dari itu tergantung dari pilihan customer (calon pengantin) yang memuat semua informasi pernikahan.

3. Undangan Berbentuk Gambar/JPEG

Format undangan digital lainnya adalah berbentuk gambar atau JPEG. Biasanya undangan digital dengan format image memuat informasi pernikahan dalam satu gambar portrait dengan desain yang beragam.

2.2.6. Manfaat Undangan Digital Untuk Pernikahan

Undangan digital sangat bermanfaat bagi kelangsungan pernikahan seseorang. Berikut merupakan manfaat dari undangan digital atau digital invitation, yaitu sebagai berikut:

1. Lebih mudah, cepat dan praktis dalam membuat undangan.
2. Memiliki banyak fitur yang membantumu dengan desain dan tema yang variatif.
3. Dapat menekan biaya pengeluaran sehingga lebih hemat dan dana dapat dialokasikan ke persiapan pernikahan lainnya.
4. Ramah lingkungan karena secara tidak langsung ikut berpartisipasi dalam mengurangi penggunaan kertas dan plastik sebagai upaya kampanye go-green.
5. Dapat disebarluaskan secara otomatis melalui aplikasi whatsapp dengan efektif dan mudah.
6. Hanya dengan membuat satu undangan digital, customer bisa menyebarkan dalam jumlah yang banyak, ratusan hingga ribuan tamu undangan.

7. Mengabarkan acara pernikahan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi sehingga kerabat atau teman jauh dapat mempersiapkan diri dan akomodasinya.
8. Terafiliasi dengan e-wallet karena biasanya undangan digital berbentuk website dan terdapat fitur untuk mengirimkan angpau pernikahan via m-banking maupun transfer antar bank.

2.3. Pengertian Konsumen / Customer

Kebanyakan pakar ekonomi mengasumsikan bahwa konsumen merupakan pembeli ekonomis, yakni orang yang mengetahui semua fakta dan secara logis membandingkan pilihan yang ada berdasarkan biaya dan nilai manfaat yang diterima untuk memperoleh kepuasan terbesar dari uang dan waktu yang mereka korbankan (McCarthy & Perreault, 1995:198). Kotler & Keller (Sutrisno, dkk 2006) mendefinisikan konsumen sebagai seseorang yang membeli dari orang lain. Banyak perusahaan yang tidak mencapai kesuksesan karena mengabaikan konsep konsumen. Konsumen, saluran distribusi, dan pasar adalah ojek biaya yang memiliki keragaman pada produk. Sehingga untuk mengetahui biaya yang dikeluarkan untuk melayani konsumen dengan tingkat kebutuhan yang berbeda-beda, perusahaan memperoleh informasi yang berguna dalam penetapan harga, penentuan bauran konsumen dan peningkatan profitabilitas.

2.4. Pengertian Aplikasi Berbasis Web

2.4.1. Pengertian Web

Menurut Suwanto, Raharjo S.Si, M.Kom (2004) Web merupakan salah satu layanan internet yang paling banyak digunakan dibanding dengan layanan lain seperti ftp, gopher, news atau bahkan email.

2.4.2. Pengertian Aplikasi Berbasis Web

Menurut Goldie Gunadi, S.Kom, M.Kom dalam presentasinya (3/7/2012) aplikasi berbasis web adalah aplikasi yang berjalan diatas platform browser, meskipun mungkin di optimasi untuk jenis browser tertentu. (<https://www.scribd.com/>).

2.5. Perangkat Pemrograman

Perangkat pemrograman adalah software yang berguna untuk menerjemahkan instruksi-instruksi dari bahasa program ke kode

bahasa mesin melalui prosedur tertentu agar dapat diterima dan dibaca oleh komputer.

2.5.1. Pengertian PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP singkatan dari Hypertext Preprocessor yang digunakan sebagai bahasa script server-side dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML (Kasiman Peranginangin, 2006 : 2). PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh The PHP Group.

Menurut Oktavian (2010:31), “PHP adalah akronim dari Hypertext Preprocessor, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (script) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimkannya kembali ke web browser menjadi kode HTML”.

2.5.2. Sejarah PHP

Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari Personal Home Page. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat website pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang powerfull dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi juga website populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti wikipedia, wordpress, joomla, dll. Selanjutnya Rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP/FI.

Pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik, dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998, perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan rilis tersebut sebagai PHP 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang PHP: Hypertext Preprocessing. Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pada awal abad ke-21.

2.6. Pengertian Database MySQL

Database atau basis data adalah kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer yang dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) untuk menghasilkan informasi. Pendefinisian basis data meliputi spesifikasi berupa tipe data, struktur data dan juga batasan-batasan data yang akan disimpan.

MySQL adalah suatu Relation database management system (RDBMS) yang mendukung database yang terdiri dari sekumpulan relasi atau table (Kasiman Peranginangin, 2006 : 27).

Perangkat lunak Apache, PHP, MySQL, dan PHPMy Admin bisa didownload secara gratis di situs resminya masing-masing.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisis Sistem

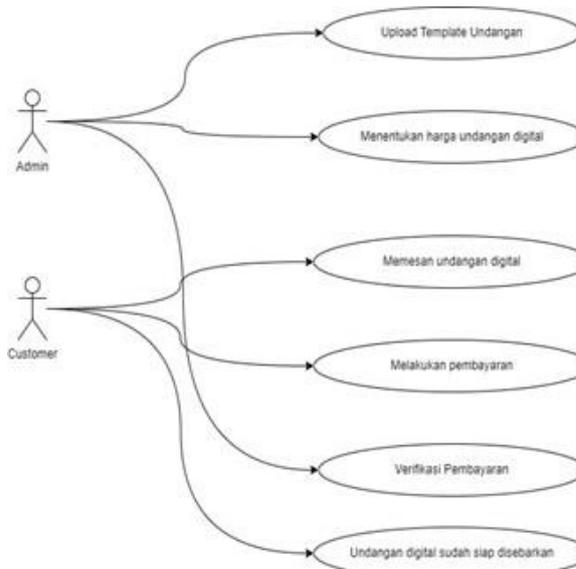
Tahap analisis sistem ini merupakan penjabaran dari suatu sistem yang utuh dalam berbagai bagian komponennya dengan tujuan agar dapat mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai masalah atau hambatan yang muncul pada sistem sehingga nantinya dapat dilakukan penanggulangan, perbaikan dan pengembangan.

3.1.1. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem pemesanan undangan digital yang sedang berjalan saat ini adalah:

1. Admin mengupload desain undangan digital melalui social media.
2. Customer memilih salah satu desain undangan yang telah diupload dan melakukan negosiasi harga sebagai tanda jadi pemesanan undangan tersebut.
3. Customer menyetujui desain undangan, dan melakukan pembayaran.
4. Customer mengirimkan bukti pembayaran kepada admin.
5. Pengiriman hasil desain undangan digital yang telah dikerjakan oleh admin kepada customer.
6. Customer memberikan ulasan terhadap hasil desain undangan digital yang telah selesai dikerjakan oleh admin untuk kepuasan pelanggan agar tidak ada revisi.
7. Admin mengirimkan link dan video undangan digital yang telah selesai dibuat sesuai request customer.

Berikut gambar untuk use case yang sedang berjalan:



Gambar 1 Use Case Sistem yang Sedang Berjalan

4. PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan sebuah tahapan merancang atau mendesain sebuah sistem yang baik, dimana isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem.

Adapun perancangan ini mencakup use case, activity diagram, sequence diagram dan class diagram yang dapat menjelaskan aliran data yang diproses sehingga menghasilkan informasi yang diinginkan.

4.1.1. Identifikasi Aktor

Pada Sistem Informasi yang akan dibangun ini terdapat 2 user atau aktor. Berikut penjelasan dari aktor tersebut :

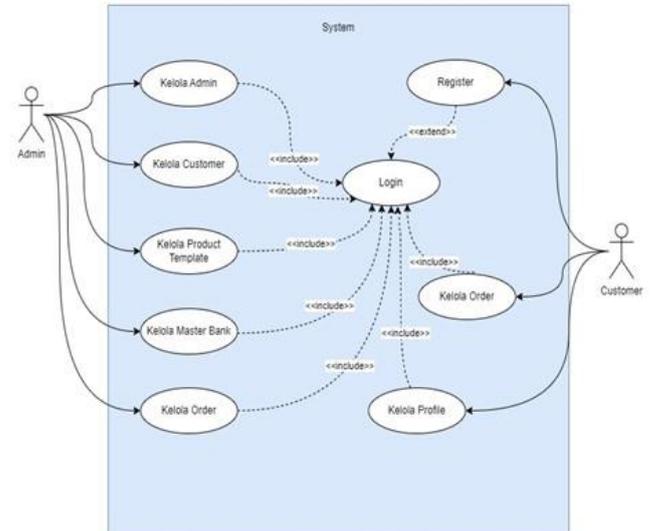
1. Admin
Admin memiliki hak akses untuk mengelola data master dan mengelola hak akses customer.
2. Customer
Customer memiliki hak akses ke halaman utama, dan halaman pemesanan undangan.

4.2. Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan adalah suatu cara atau tahapan yang dilakukan dalam sebuah proses perancangan, metode ini dibutuhkan untuk memudahkan perancang dalam mengembangkan ide rancangan, setiap perancang memiliki berbagai cara untuk memilih seperti apa rancangannya, berikut akan

dijelaskan mengenai tahapan melalui UML Tools Diagram dibawah ini.

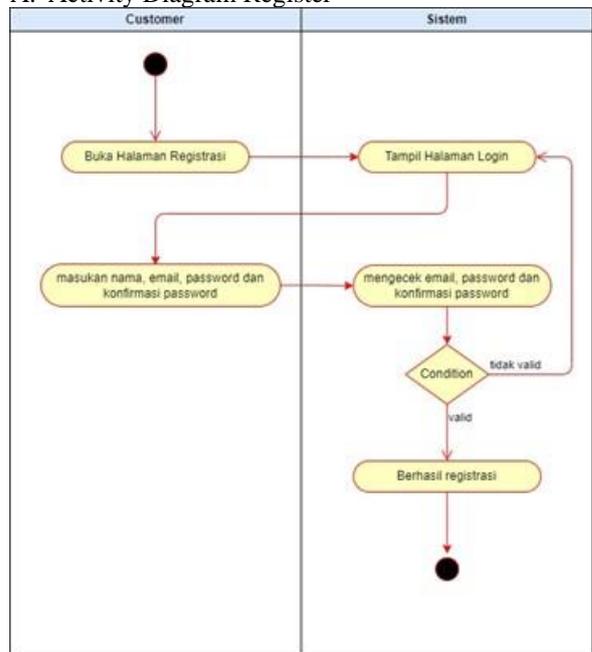
4.2.1. Use Case Diagram



Gambar 2 Use Case Diagram Admin dan Customer

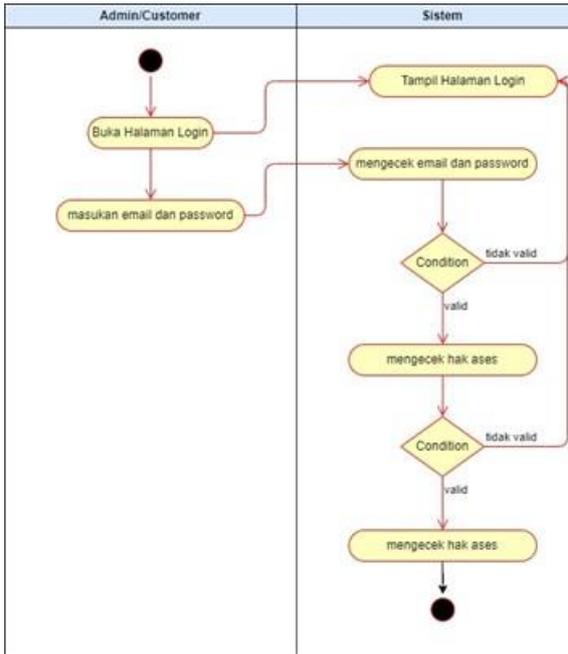
4.2.2. Activity Diagram

A. Activity Diagram Register



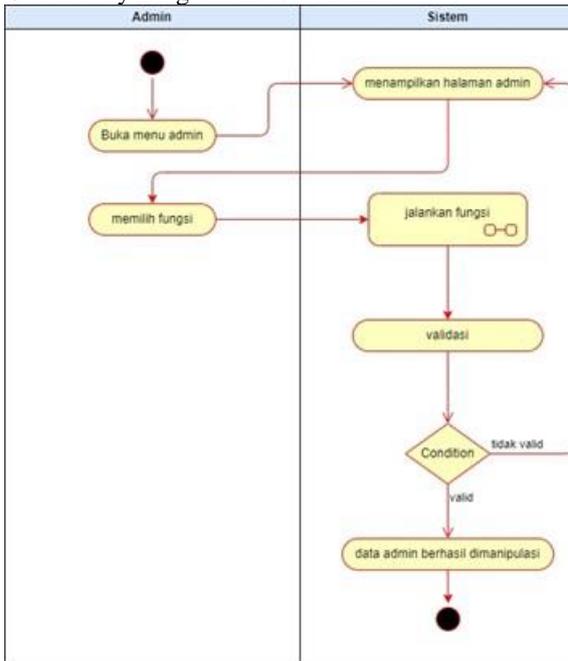
Gambar 3 Activity Diagram Register

B. Activity Diagram Login



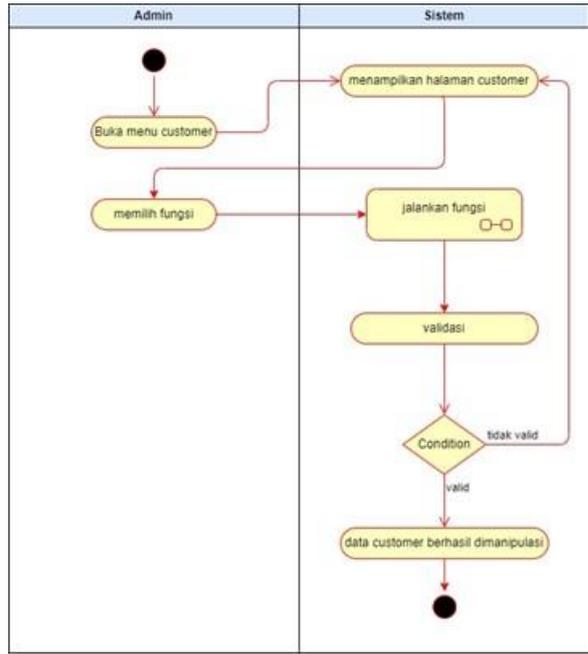
Gambar 4 Activity Diagram Login

C. Activity Diagram Kelola Admin



Gambar 5 Activity Diagram Kelola Admin

D. Activity Diagram Kelola Customer



Gambar 6 Activity Diagram Kelola Customer

5. IMPLEMENTASI SISTEM

Implementasi adalah kegiatan yang dilakukan dengan perencanaan dan mengacu kepada aturan tertentu untuk mencapai tujuan suatu kegiatan. Pada pembahasan implementasi sistem akan menampilkan hasil implementasi dari bab-bab sebelumnya. Pada bab ini juga menjelaskan seperti apa lingkungan implementasi, basis data, dan implementasi antarmuka berdasarkan aplikasi yang telah dibangun.

5.1. Hasil Implementasi

Hasil Implementasi ini berupa basis data, modul program, dan interface dari sistem yang akan dibangun.

5.1.1. Implementasi Basis Data

Tabel 1 Implementasi Basis Data

No	Nama Table	Hasil Implementasi	Keterangan
1	Template	SYSTEM.template	Mengelola data template
2	Bank	SYSTEM.Bank	Mengelola data Bank
3	User	SYSTEM.User	Mengelola data admin dan user
4	Role	SYSTEM.Role	Mengelola role

5	<i>Customer_Bank</i>	SYSTEM. <i>Customer_Bank</i>	Mengelola data <i>customer</i> Bank
6	<i>Customer</i>	SYSTEM. <i>Customer</i>	Mengelola data Customer
7	Galeri	SYSTEM.Galeri	Mengelola data galeri
8	Order	SYSTEM.Order	Mengelola data pemesanan

5.1.2. Implementasi Modul Program

Berikut merupakan daftar modul yang terdapat dalam sistem. Dimana dalam satu modul terdapat controller, model, dan view.

Tabel 2 Implementasi Modul

No	Nama Modul	Hasil Implementasi	Keterangan
1	Login	Modul Login	Untuk proses login ke aplikasi
2	Registrasi	Modul Registrasi	Untuk proses registrasi customer
3	Template	Modul Template	Mengelola data template
4	Master Bank	Modul Master Bank	Mengelola data master Bank
5	Admin	Modul Admin	Mengelola data Admin
6	Customer	Modul Customer	Mengelola data customer
7	Profile	Modul profile	Mengelola data profile
8	Galeri	Modul galeri	Mengelola data galeri
9	Order	Modul order	Mengelola data order

5.2. Implementasi Antar Muka (Interface)

Sub bab ini berisikan prosedur berupa hasil capture bagaimana Aplikasi Undangan Digital Berbasis WEB dapat dijalankan oleh admin dan customer. Memberikan penjelasan mengenai fitur-fitur atau tombol pada setiap halaman dan memuat informasi tabel data yang ada di dalam sistem.

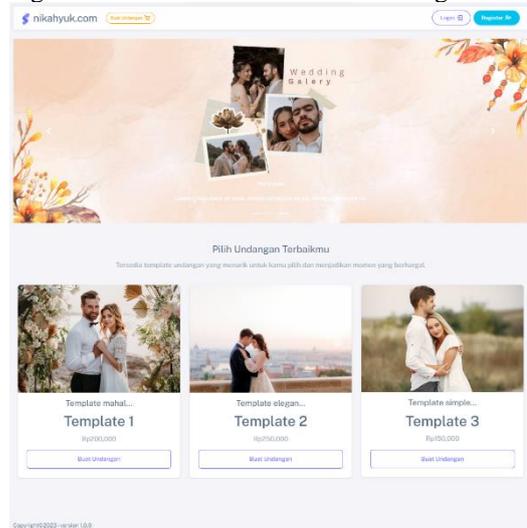
Dalam sub bab ini juga dijelaskan form sebagai antar muka (interface) yang digunakan masing-masing proses.

Berikut ini adalah tampilan halaman home pada aplikasi:

5.2.1. Fitur Untuk Customer

1. Halaman Utama

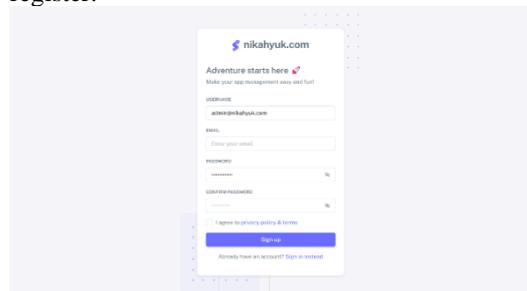
Halaman utama adalah halaman awal untuk user baik admin maupun customer sebelum register dan atau sebelum melakukan login.



Gambar 6 Halaman Home

2. Halaman Register

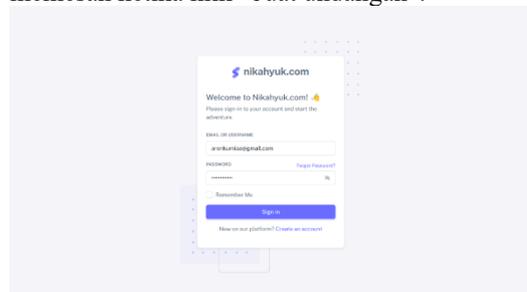
Halaman register berfungsi untuk user yang mau daftar sebagai customer. Form register ini digunakan untuk mendaftar sebagai customer saja sedangkan admin tidak perlu register.



Gambar 7 Halaman Register

3. Halaman Dashboard Customer

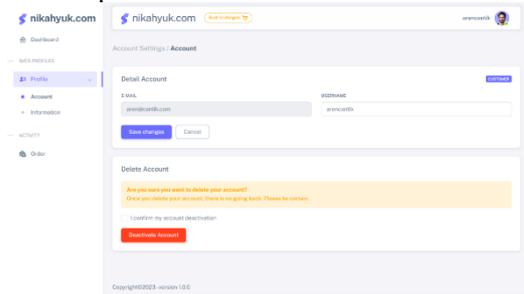
Halaman dashboard customer berfungsi untuk menampilkan menu yang ada pada halaman customer serta menampilkan template dimana customer bisa langsung memesan ketika klik "buat undangan".



Gambar 8 Halaman Dashboard Customer

4. Halaman Profile Account

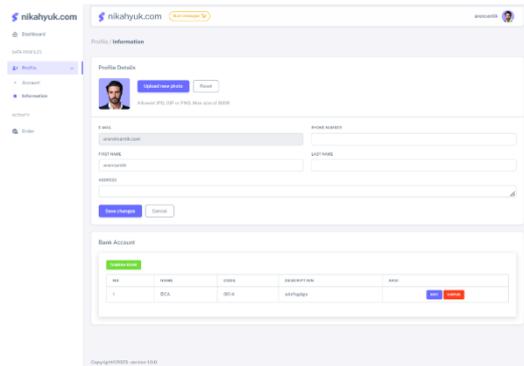
Halaman ini berfungsi untuk mengubah data account pribadi customer.



Gambar 9 Halaman Profile Account

5. Halaman Profile Information

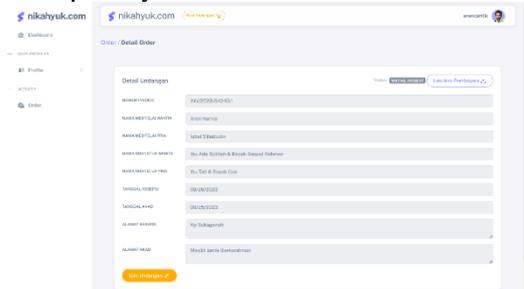
Halaman ini berfungsi untuk mengubah data detail customer.



Gambar 10 Halaman Profile Information

6. Halaman Detail Order

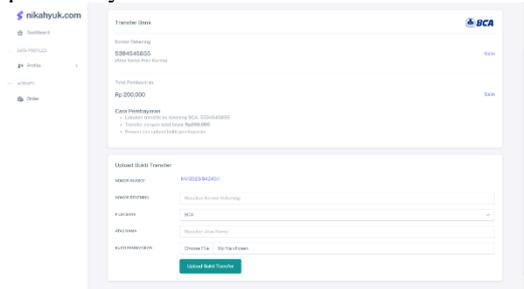
Pada halaman detail order ini terdapat tombol untuk melakukan pembayaran dan upload bukti pembayaran.



Gambar 11 Halaman Detail Order

7. Halaman Pembayaran

Halaman Transaksi/Pembayaran ini berfungsi untuk mengkonfirmasi bahwa customer sudah melakukan pembayaran atas pesannya.



8. Tampilan Template Undangan



Gambar 13 Tampilan Template 1



Gambar 14 Tampilan Template 2



Gambar 15 Tampilan Template 3



Gambar 16 Tampilan Template 4



6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Implementasi dan Pengujian yang telah dilakukan pada Pembuatan Aplikasi Undangan Digital Berbasis Web, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan dibuatnya Aplikasi Undangan Digital Berbasis Web ini memudahkan customer membuat undangan nikah dengan cepat dan mudah diakses.
2. Memudahkan dalam membuat undangan yang ramah lingkungan dan mudah untuk dibagikan.
3. Memudahkan penyebaran undangan yang cepat, efisien, dan hemat waktu.
4. Dengan adanya aplikasi ini Admin dapat mudah mengelola pemesanan undangan karena dapat membedakan mana pemesanan yang sudah dibayar atau belum.
5. Dengan adanya aplikasi ini admin dapat dengan mudah mengelola data template, data pemesanan dan data pembeli terkelola dengan baik.

6.2. Saran

Dengan adanya Implementasi Pembuatan Aplikasi Undangan Digital Berbasis Web, penulis ingin menyampaikan beberapa saran dalam menyempurnakan kekurangan sistem sebagai berikut:

1. Aplikasi Undangan Digital ini disarankan untuk lebih dikembangkan sehingga dapat menjadi aplikasi pemesanan undangan online yang lebih lengkap mengenai template undangan.
2. Aplikasi Undangan Digital ini disarankan untuk lebih dikembangkan sehingga dapat menjadi aplikasi yang lebih baik dalam mengelola data customer dan customer yang sudah pernah daftar diberikan notifikasi email berupa promosi mengenai template undangan yang tersedia.
3. Menambah fitur promosi template undangan pada halaman dashboard supaya memudahkan customer untuk melakukan pemesanan undangan.

REFERENSI

- [1] Gordon, B.Davis, 2002, Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen. Jakarta: PPM.
- [2] PT. Digitonia Karya Persada, 2020, Manfaat menggunakan undangan digital.
- [3] Muhammad Fauzian S, 2021, Perancangan Aplikasi Undangan Pernikahan Digital Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel.
- [4] Prabowo, PudjoWidodo., and Herlawati., 2011, Menggunakan UML: UML Secara

- Luas Digunakan untuk Memodelkan Analisis & Desain Sistem Berorientasi Objek. Bandung:Informatika Bandung.
- [5] Jogyanto HM. 2005. Analisis & Desain Sistem. Andi Offset: Yogyakarta.
 - [6] Ismainar, Hetty 2015. Manajemen Unit Kerja, (Yogyakarta, Deepublish).
 - [7] Herujito. 2005. Dasar-dasar Manajemen, Jakarta: PT.Grasindo.
 - [8] Varney, H. 1997. Varney's Midwifery. New York: Third Edition. Jones N Barnett Publisher.
 - [9] Rijalul Fikri, Ipam F.A. dan Imam Prakoso. 2005. Pemrograman JAVA. Yogyakarta: Penerbit Andi.
 - [10] Wahyono, T. 2009. Sistem Informasi Konsep Dasar, Analisis dan Implementasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
 - [11] A.S, Rosa dan M. Shalahuddin, 2014, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.
 - [12] Junindar, 2008, Panduan Lengkap Menjadi Programmer Membuat Aplikasi Penjualan Menggunakan Vb.Net. Jakarta Selatan: Mediakita.
 - [13] Sibero, Alexander FK. 2013. Web Programming Power Pack. Yogyakarta: MediaKom.
 - [14] Yakub. 2012. Pengantar Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
 - [15] <https://wedew.id/blog/manfaat-menggunakan-undangan-digital-untuk-momen-terbaik-anda>
 - [16] <https://www.webnikah.com/blog/apa-itu-undangan-pernikahan-digital>

Implementasi Sistem Informasi Manajemen Aset Kelompok Ternak Ikan Hias Sumedang Menggunakan Metode Prototype

Fasya Zahira Badeni¹, Agun Guntara², Irfan Fadil³

¹Universitas Sebelas April, Indonesia

E-mail: ¹a3.2000018@mhs.stmik-sumedang.ac.id, ²agun@unsap.ac.id,

³fadilirfan@unsap.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan dan mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen Aset untuk Kelompok Ternak Ikan Hias di Sumedang menggunakan metode prototype. Tujuannya adalah memudahkan pengelolaan data aset, inventarisasi, dan pemantauan kondisi aset secara efisien dan terstruktur. Metode prototype dipilih karena memungkinkan interaksi yang intensif antara pengembang dan pengguna, sehingga kebutuhan dan permasalahan dapat diidentifikasi dan diatasi dengan cepat. Tahapan pengembangan meliputi komunikasi, perencanaan, pemodelan perancangan, pembentukan prototype dan implementasi sistem. Sistem ini menyediakan fitur untuk mencatat dan memonitor aset, mencatat peminjaman aset dan mencatat pemeliharaan aset sehingga dapat menghasilkan laporan akurat, serta meminimalisir kesalahan data. Dengan adanya sistem informasi ini, diharapkan kelompok ternak ikan hias di Sumedang dapat mengelola aset dengan lebih baik, meningkatkan produktivitas, dan mendukung keberlanjutan usaha mereka.

Kata Kunci : Sistem Informasi Manajemen, Aset, Prototype, Ternak Ikan Hias

Abstract

This study develops and implements an Asset Management Information System for Ornamental Fish Breeding Groups in Sumedang using the prototype method. The objective is to streamline the management of asset data, inventory, and asset condition monitoring in an efficient and organized manner. The prototype method was selected because it promotes intensive interaction between developers and users, enabling quick identification and resolution of needs and issues. The development stages include communication, planning, design modeling, prototype creation, and system implementation. This system features the ability to record and monitor assets, track asset loans, and log asset maintenance, thereby generating accurate reports and minimizing data errors. It is expected that this information system will help ornamental fish breeding groups in Sumedang manage their assets more effectively, boost productivity, and support the sustainability of their business.

Keywords: Information Management System, Assets, Prototype, Ornamental Fish Farming

Diajukan: 04 Juli 2024

Disetujui: 16 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Keberadaan komputer merupakan salah satu hal yang tidak dapat lepas dari bentuk kehadiran teknologi. Penggunaan komputer sudah menjadi suatu keharusan dalam berbagai bidang usaha, baik itu usaha

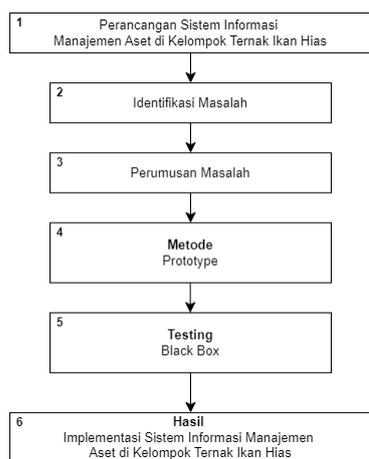
dengan skala besar maupun skala kecil. Kemampuan komputer untuk menunjang berbagai kebutuhan sistem informasi dan teknologi informasi dapat terpenuhi. Dari berbagai jumlah usaha yang bergerak di bidang perikanan, salah satu kelompok ikan yang belum tersentuh teknologi adalah "PAIS" (Perkumpulan Anggota Ikan Hias Sumedang) yang terletak di Jawa Barat lebih

tepatnya Sumedang. PAIS merupakan perkumpulan untuk anggota kelompok ternak ikan hias yang ada sejak tahun 2019. Namun hingga saat ini PAIS masih belum memiliki sistem informasi yang memadai. Terutama dalam hal pengelolaan terkait aset yang dimiliki. Padahal salah satu hal mendasar terkait kebutuhan sistem informasi yang diperlukan untuk mempertahankan kelancaran usaha ialah pengelolaan aset.

Setelah melakukan wawancara dan observasi penulis menemukan beberapa masalah yang sering dihadapi oleh anggota kelompok ternak yaitu kehilangan peralatan, peralatan yang berceceran, tidak mengetahui kondisi suatu alat apakah masih layak digunakan atau tidak, tidak mengetahui jumlah peralatan yang dimiliki. Mengingat kebutuhan peralatan kelompok ternak ikan hias yang banyak sehingga dalam konteks ini, perlu adanya sistem informasi untuk memajemen aset yang dimiliki oleh kelompok ternak ikan hias. Disamping itu PAIS belum memiliki pencatatan terkait aset sama sekali. Maka hal tersebut juga menjadi salah satu faktor pentingnya menghadirkan sistem informasi pengelola aset agar setidaknya anggota PAIS memiliki data terkait data aset kelompok.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan untuk membangun sistem informasi manajemen aset kelompok ternak ikan hias Sumedang adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut merupakan penjelasan Gambar 1 mengenai tahap penelitian :

1. Tahap pertama mengidentifikasi masalah penelitian yaitu tidak adanya sistem untuk mengelola data aset kelompok ternak.
2. Tahap kedua yaitu identifikasi permasalahan bagaimana cara membangun sistem informasi manajemen aset di Kelompok Ternak Ikan Hias Sumedang.
3. Pada tahap perumusan masalah dilakukan analisis terhadap kondisi nyata yang ada pada objek penelitian dan mencari tahu permasalahan serta kendala dalam merancang sistem.
4. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode prototype dengan tahapan komunikasi, perencanaan, pemodelan perencanaan, pemebentukan prototype, dan implementasi sistem. Pemodelan visual yang akan digunakan untuk merancang sistem adalah *Unified Modelling Language* (UML) yang terdiri dari *diagram use case diagram, activity diagram dan class diagram*.
5. Kemudian dilanjutkan ke tahap *testing*, untuk menguji sistem dan evaluasi sistem, yang akhirnya akan menuju pada hasil akhir implementasi sistem informasi manajemen aset di kelompok ternak ikan hias Sumedang.
6. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem informasi manajemen aset di kelompok ternak ikan hias Sumedang.

Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode prototype adalah metode pengembangan software yang dimana pengembang salingberinteraksi dengan user selama proses pembuatan sistem. [1]

2.1. Metode Prototype

Adapun alur metode prototype menurut Pressman, meliputi komunikasi, perencanaan, pemodelan perencanaan, pembentukan prototype, dan implementasi sistem. Metode Prototype merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan adanya interaksi antara pengembang sistem dengan pengguna sistem, sehingga dapat mengatasi ketidakserasian antara pengembang dan pengguna. Tujuan dari metode prototype untuk mengumpulkan data informasi terkait pengguna sehingga dapat memperhatikan keluhan pengguna.



Gambar 2. Metode Prototype

Gambar diatas merupakan tahapan-tahapan metode prototype menurut Roger S.Pressman (2012). Berikut adalah penjelasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan:

a. Komunikasi

Pada tahap ini developer dan klien saling bertemu serta berdiskusi untuk menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diinginkan dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya.

b. Perencanaan

Tahap ini perancang menganalisis kebutuhan sistem sebagai acuan untuk kebutuhan pada saat merancang sistem.

c. Pemodelan Perancangan

Tahapan ini dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai sistem yang akan dibangun dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan prototype. Pada tahap ini penulis memberikan gambaran alur

sistem yang akan dibangun dengan menggunakan *use case diagram* dan *activity diagram*.

d. Pembentukan Prototype

Tahap ini membangun kerangka atau rancangan prototype dari software yang akan dibangun. Pada tahap ini penulis melakukan pengkodean dengan menggunakan *framework laravel*, PHP sebagai *library*, VS Code sebagai *text editor* serta MySQL sebagai penyimpanan database.

e. Implementasi Sistem

Tahap ini sistem telah diimplementasikan dan akan disebarkan kepada pengguna. Untuk kemudian diharapkan pengguna memberikan evaluasi atau *feedback* yang dapat digunakan untuk merevisi kebutuhan software yang dibangun. Tahap pengujian yang dilakukan ialah *blackbox testing*.

2.2. Alat Bantu Perancangan Sistem

2.2.1. Unified Modelling Language

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan sistem berorientasi objek, termasuk fitur-fiturnya, struktur, dan perilaku sistem tersebut. [2]

2.2.2. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah diagram berbentuk notasi grafis yang berada dalam pembuatan database yang menghubungkan antara data satu dengan yang lain. [3]

3. HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan analisis dan wawancara dengan Perkumpulan Anggota Ikan Hias Sumedang (PAIS), menghasilkan informasi untuk kebutuhan perancangan aplikasi manajemen aset yang akan dirancang untuk membantu manajemen aset kelompok agar aset dapat terorganisir dengan baik, meminimalisir kehilangan aset dan aset yang tercecer.

Sistem yang berjalan pada saat ini di Perkumpulan Anggota Ikan Hias Sumedang (PAIS) masih dilakukan secara manual, dimulai dari pendataan aset dan pemeliharaan aset. Bahkan beberapa anggota tidak mengetahui aset serta kondisi kelayakan aset yang mereka miliki karena tidak adanya pencatatan data aset. Anggota merencanakan kebutuhan aset yang akan mereka beli, serta mengecek kondisi aset apakah masih dalam kondisi yang layak ataukah tidak. Apabila aset dalam kondisi yang baik maka anggota dapat menggunakan atau meminjam aset tersebut atas persetujuan ketua, dan mengembalikan aset kembali. Sekretaris akan memberikan laporan terkait aset yang dibeli.

4. PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan analisis sistem yang berjalan. PAIS membutuhkan sistem informasi manajemen aset untuk mengelola data aset yang dimiliki oleh anggota seperti data aset masuk, aset keluar, laporan data aset masuk dan keluar, serta maintenance aset. Sistem ini dapat membantu anggota PAIS untuk mempersingkat pencarian data, meminimalisir kehilangan aset, memelihara aset dengan lebih baik, mengetahui kondisi aset, serta terintegrasi dalam sistem dan bisa diakses kapan saja melalui website.

4.1.2 Software

Terdapat beberapa *software* yang digunakan untuk membantu pembuatan sistem, yaitu sebagai berikut:

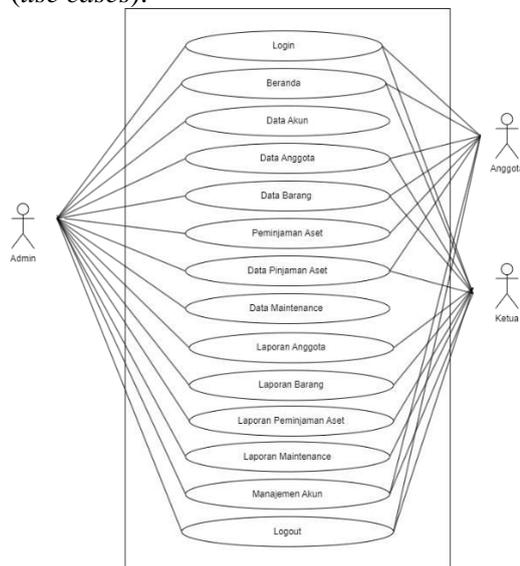
1. Visual Studio Code
2. Laragon
3. Laravel 8
4. PHP versi 7.4
5. MySQL
6. DbEaver
7. Balsamiq Cloud

4.2 Desain Sistem

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah alat visual yang digunakan dalam *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan

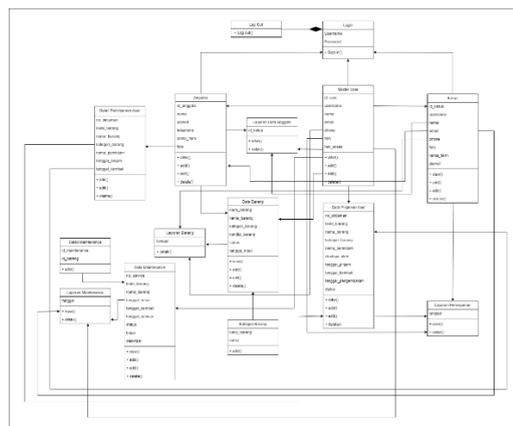
interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem (*use cases*).



Gambar 3. Use Case Diagram

2. Class Diagram

Class Diagram atau Diagram kelas adalah bagian dari *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk memodelkan struktur statis dari sebuah sistem perangkat lunak.

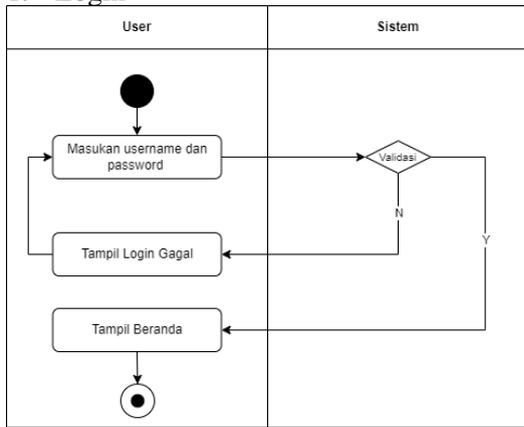


Gambar 4. Class Diagram

3. Activity Diagram

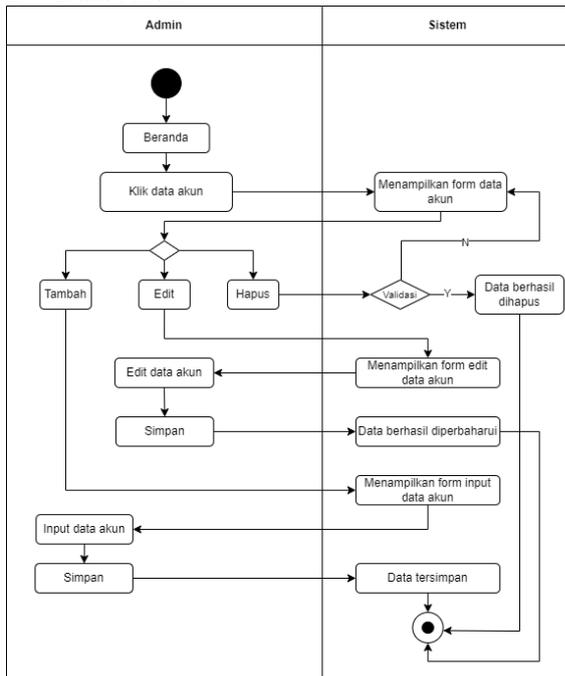
Activity diagram adalah jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk memodelkan alur kerja atau aktivitas dalam sebuah sistem.

1. Login



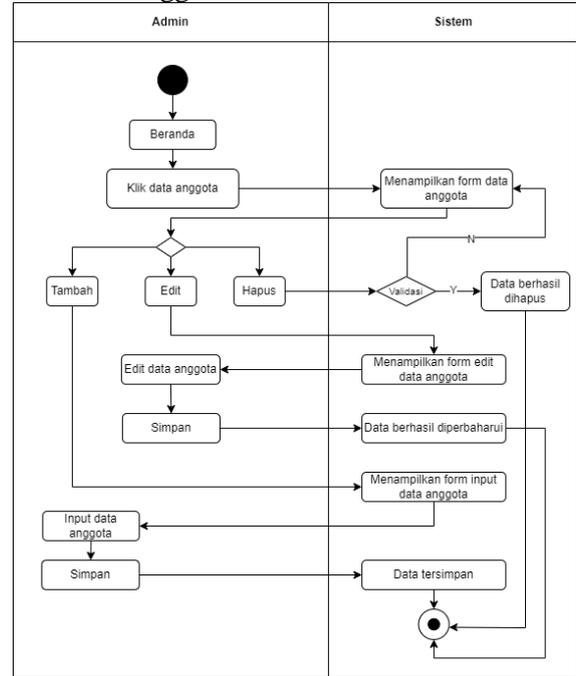
Gambar 5. Activity Diagram Login

2. Data Akun



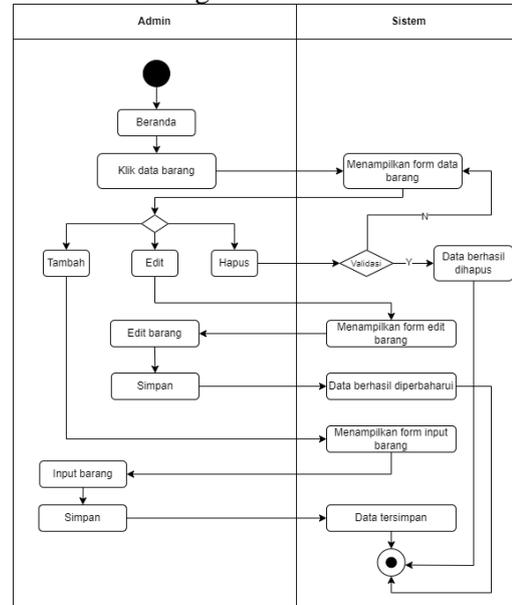
Gambar 6. Activity Diagram Data Akun

3. Data Anggota



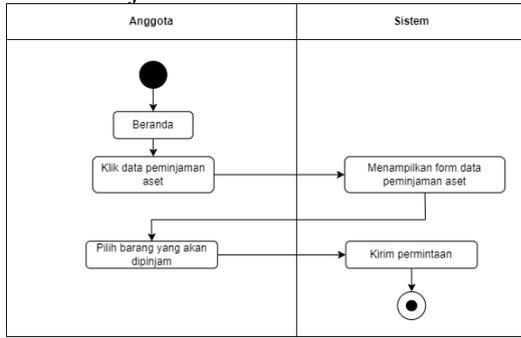
Gambar 7. Activity Diagram Data Anggota

4. Data Barang



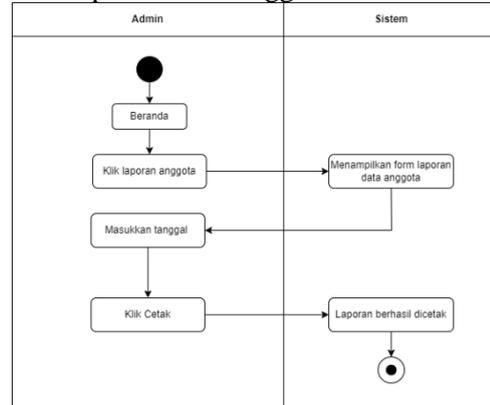
Gambar 8. Activity Diagram Data Barang

5. Peminjaman Aset



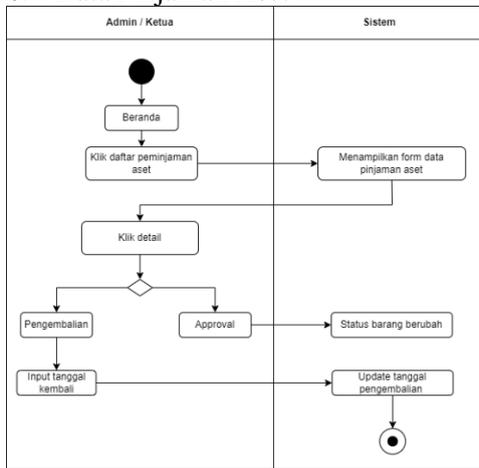
Gambar 9. Activity Diagram Peminjaman Aset

8. Laporan Data Anggota



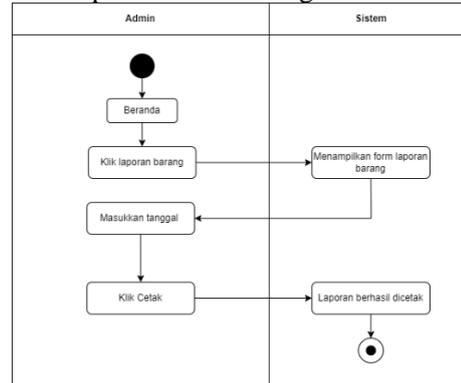
Gambar 12. Activity Diagram Laporan Data Anggota

6. Data Pinjaman Aset



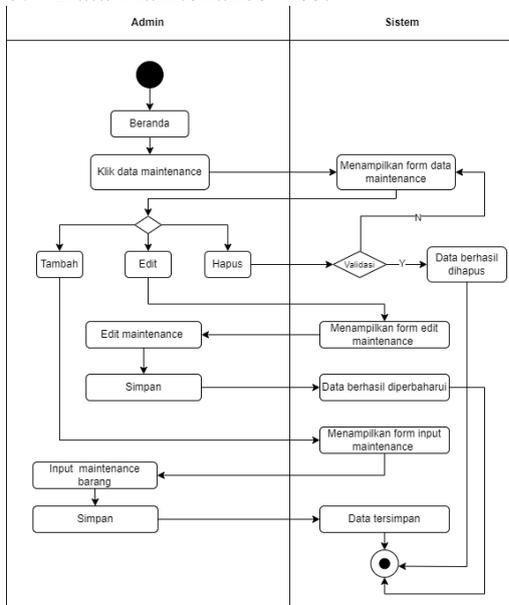
Gambar 10. Activity Diagram Pinjaman Aset

9. Laporan Data Barang



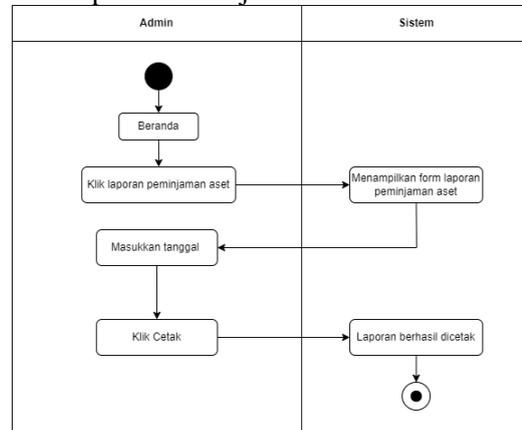
Gambar 13. Activity Diagram Laporan Data Barang

7. Data Maintenance Aset



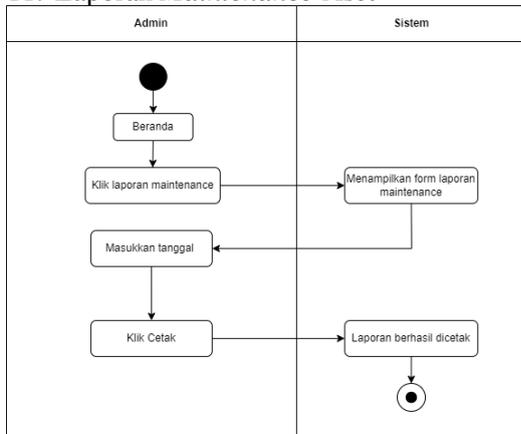
Gambar 11. Activity Diagram Maintenance Aset

10. Laporan Peminjaman Aset



Gambar 14. Activity Diagram Laporan Peminjaman Aset

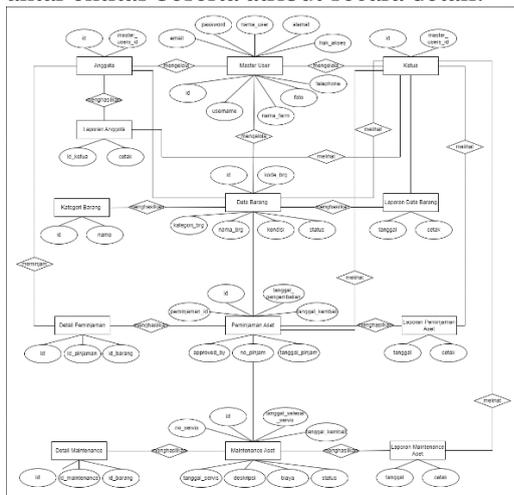
11. Laporan Maintenance Aset



Gambar 15. Activity Diagram Laporan Maintenance Aset

4. 2.2 Desain Database

Pada bagian ini mendeskripsikan rancangan basis data yang diusulkan oleh peneliti. Adapun gambar rancangan basis data dalam penelitian ini digambarkan dalam bentuk ERD (Entity Relationship Diagram). Entity Relationship Diagram merupakan jenis diagram yang digunakan untuk menunjukkan relasi atau hubungan antar entitas beserta atribut secara detail.

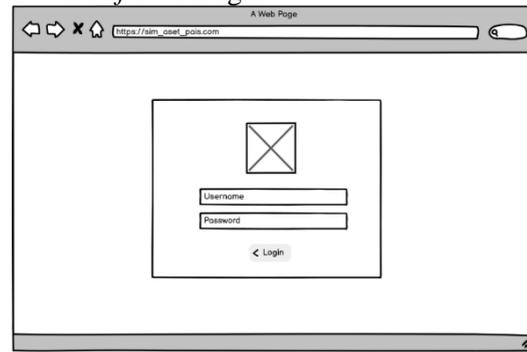


Gambar 16. Entity Relationship Diagram

4. 2.2 Wireframe

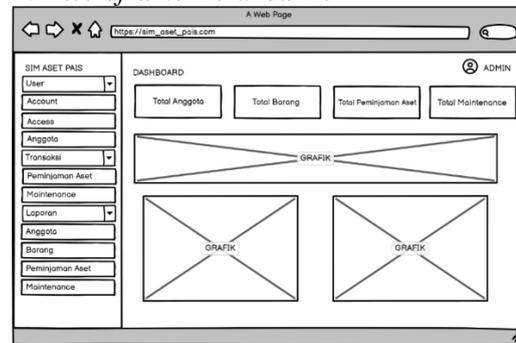
Wireframe merupakan kerangka dasar dalam proses perancangan untuk menunjukkan desain yang ingin diwujudkan. Berikut merupakan rancangan desain sistem informasi manajemen aset di Perkumpulan Anggota Ikan Hias Sumedang:

1. Wireframe Login



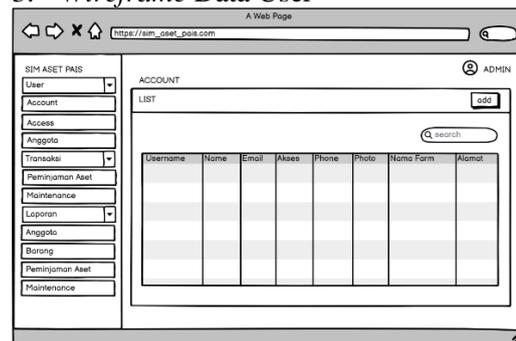
Gambar 17. Wireframe Login

2. Wireframe Beranda Admin



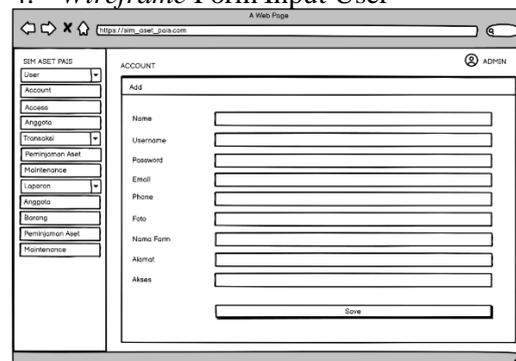
Gambar 18. Wireframe Beranda

3. Wireframe Data User



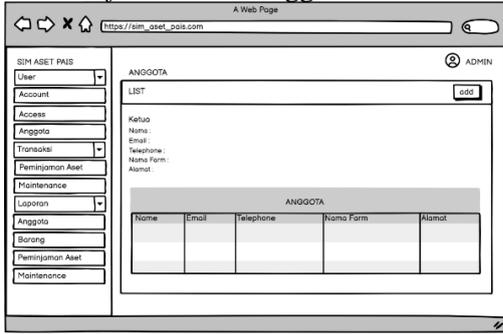
Gambar 19. Wireframe Data User

4. Wireframe Form Input User



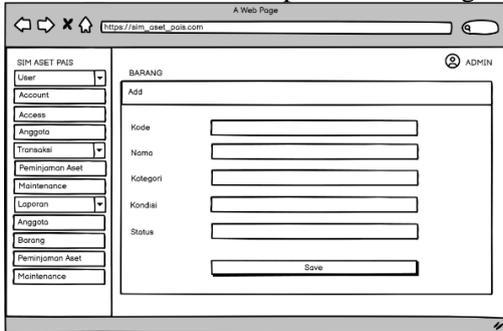
Gambar 20. Wireframe Form Input User

5. Wireframe Data Anggota



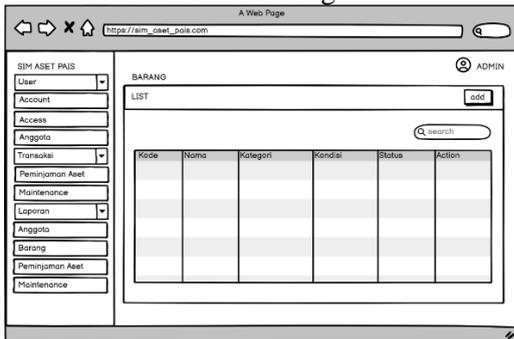
Gambar 21. Wireframe Data Anggota

6. Wireframe Form Input Data Barang



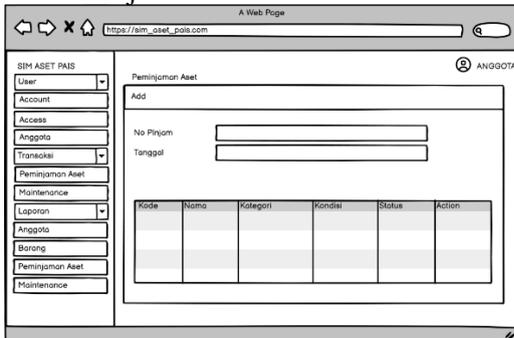
Gambar 22. Wireframe Input Data Barang

7. Wireframe Data Barang



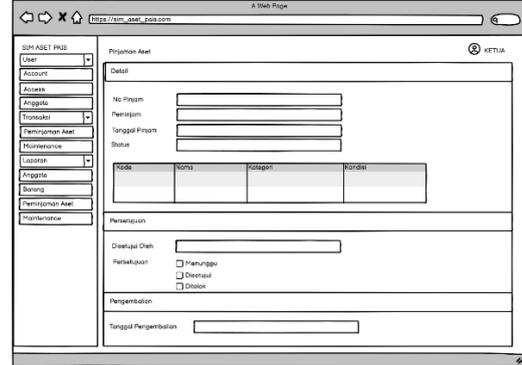
Gambar 23. Wireframe Data Barang

8. Wireframe Form Pengajuan Peminjaman Aset



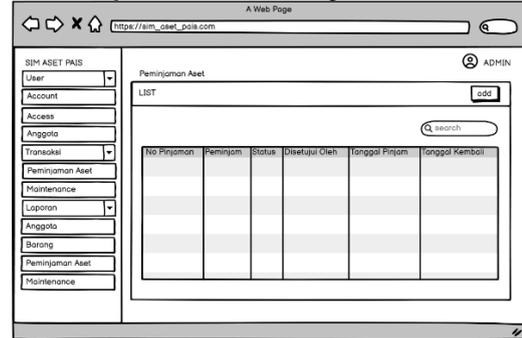
Gambar 24. Wireframe Form Pengajuan Peminjaman Aset

9. Wireframe Form Persetujuan dan Pengembalian Aset



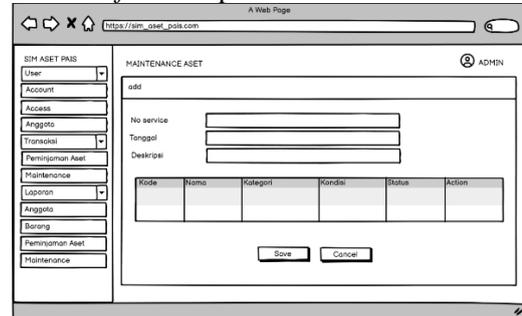
Gambar 25. Wireframe Form Persetujuan dan Pengembalian Aset

10. Wireframe Data Peminjaman Aset



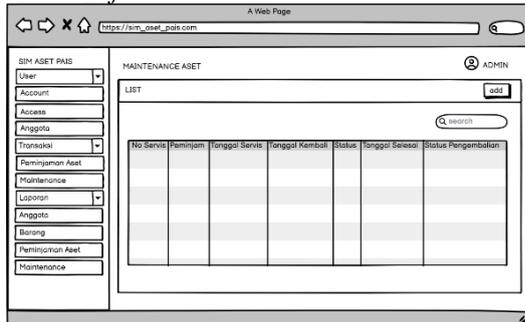
Gambar 26. Wireframe Data Peminjaman Aset

11. Wireframe Input Data Maintenance



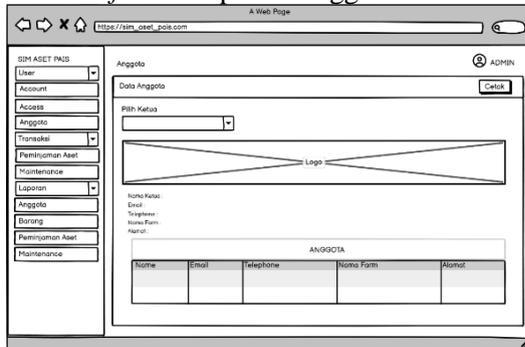
Gambar 27. Wireframe Input Data Maintenance

12. Wireframe Data Maintenance



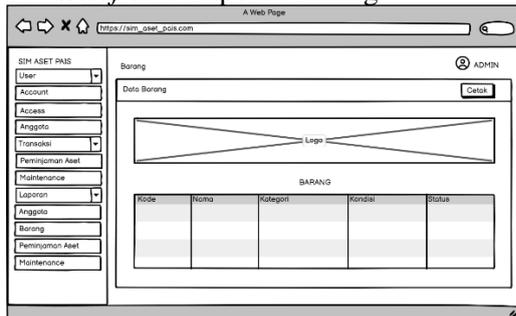
Gambar 28. Wireframe Data Maintenance

13. Wireframe Laporan Anggota



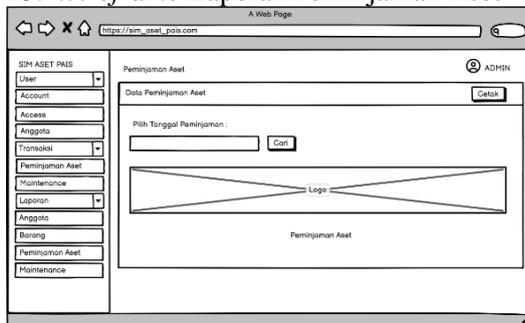
Gambar 29. Wireframe Laporan Anggota

14. Wireframe Laporan Barang



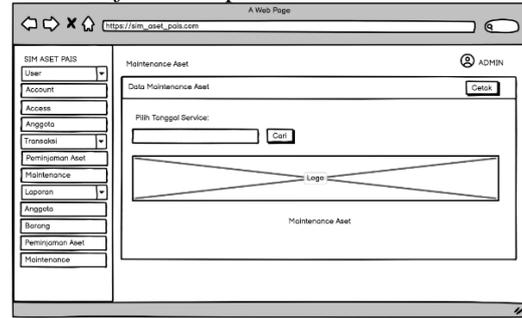
Gambar 30. Wireframe Laporan Barang

15. Wireframe Laporan Peminjaman Aset



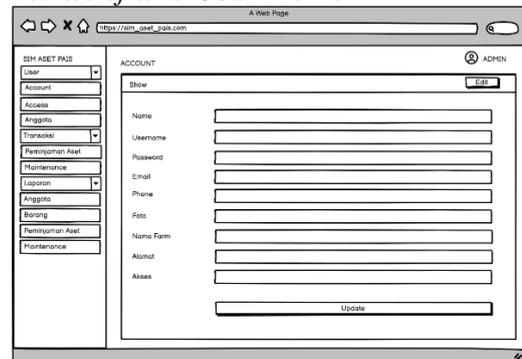
Gambar 31. Wireframe Laporan Peminjaman Aset

16. Wireframe Laporan Maintenance Aset



Gambar 32. Wireframe Laporan Maintenance Aset

17. Wireframe Ubah Profile



Gambar 33. Wireframe Ubah Profile

4.3 Implementasi Sistem

Pada bab ini menjelaskan mengenai implementasi sistem manajemen aset di Perkumpulan Anggota Ikan Hias Sumedang (PAIS).

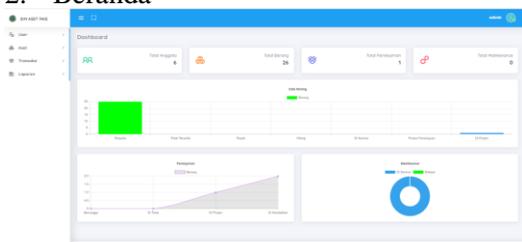
1. Login



Gambar 34. Login

Halaman login merupakan halaman awal sebelum pengguna memasuki beranda, pengguna dapat memasukkan email dan password yang telah terdaftar.

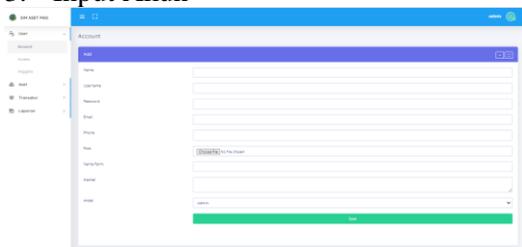
2. Beranda



Gambar 35. Beranda

Setelah melakukan login pengguna akan diarahkan ke halaman beranda.

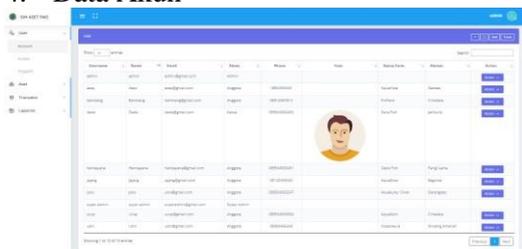
3. Input Akun



Gambar 36. Input Akun

Halaman input akun merupakan halaman yang khusus dapat diakses oleh admin untuk mendaftarkan akun.

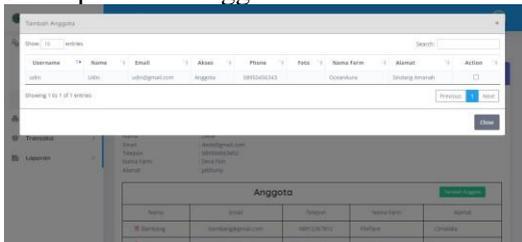
4. Data Akun



Gambar 37. Data Akun

Halaman data akun merupakan halaman yang dapat diakses oleh admin untuk melihat daftar pengguna sistem.

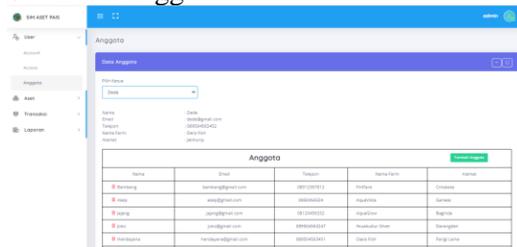
5. Input Data Anggota



Gambar 38. Input Data Anggota

Halaman input anggota merupakan halaman yang dapat diakses oleh admin untuk menambahkan anggota.

6. Data Anggota



Gambar 39. Data Anggota

Halaman data anggota merupakan halaman yang dapat diakses oleh admin, ketua dan anggota. Fungsi dari halaman ini untuk melihat list anggota.

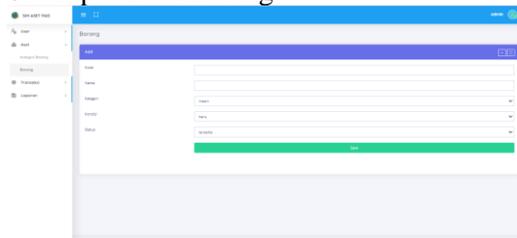
7. Kategori Barang



Gambar 40. Kategori Barang

Halaman kategori barang merupakan halaman yang dapat diakses oleh admin untuk mengelola kategori barang.

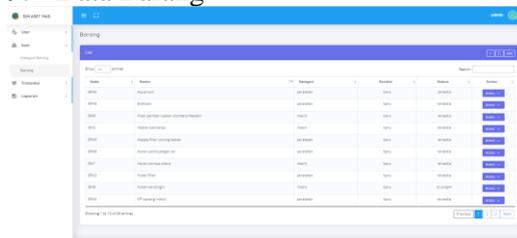
8. Input Data Barang



Gambar 41. Input Data Barang

Halaman input data barang hanya dapat diakses oleh admin untuk menambahkan data barang kelompok.

9. Data Barang

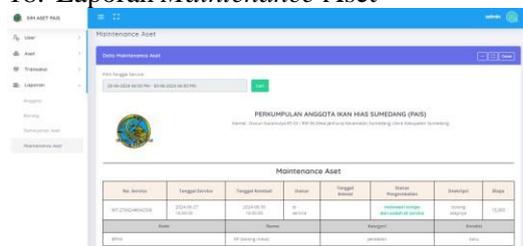


Gambar 42. Data Barang

Halaman data barang dapat diakses oleh admin untuk mengelola data barang, sedangkan ketua dan anggota dapat mengakses untuk melihat data barang.

admin dan ketua serta dapat melakukan cetak data.

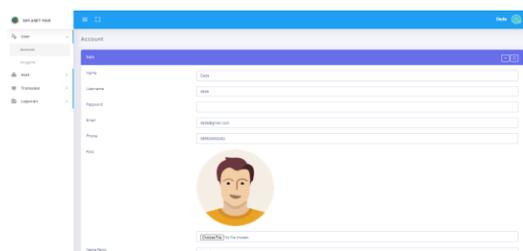
18. Laporan Maintenance Aset



Gambar 51. Laporan Maintenance Aset

Halaman laporan maintenance merupakan halaman yang dapat diakses oleh admin dan ketua serta dapat melakukan cetak data.

19. Ubah Profile



Gambar 52. Laporan Maintenance Aset

Halaman ubah profile dapat diakses oleh seluruh pengguna untuk melakukan perubahan data jika diperlukan.

4.4 Pengujian Sistem

Dalam prose pengujian (*testing*) terhadap sistem manajemen aset kelompok ternak ikan hias Sumedang ini menggunakan jenis pengujian *blackbox testing*. Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan sistem dan melihat keluaran, apakah sistem sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum. Adapun pengujian yang sudah dilakukan, penulis sajikan dalam tabel black box testing admin, black box testing ketua dan black box testing anggota.

1. Blackbox Testing Admin

Black Box Testing Admin				
No	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Dicapai	Ket. Sesuai / Tidak Sesuai
1	Menu Login	Admin dapat login, memasukkan username dan password. Apabila kosong muncul kesalahan	Admin dapat login. Apabila username atau password kosong muncul kesalahan	✓
2	Beranda	Admin dapat mengakses seluruh menu di beranda	Seluruh menu di beranda dapat diakses oleh admin termasuk input, edit, hapus	✓
3	Data Akun	Admin dapat menginput data akun (input, edit, hapus)	Muncul form input data akun serta melakukan edit dan hapus	✓
4	Akses Akun	Admin dapat mengelola seluruh akses akun	Admin dapat mengelola seluruh akses akun	✓
5	Data Anggota	Admin dapat menginput data anggota (input, edit, hapus)	Muncul form input data anggota serta melakukan edit dan hapus	✓
6	Kategori Barang	Admin dapat menambahkan kategori barang	Muncul form input kategori barang	✓
7	Data Barang	Admin dapat menambahkan data barang	Muncul form input barang	✓
8	Peminjaman Aset	Admin dapat melihat riwayat peminjaman aset	Muncul daftar peminjaman aset	✓
9	Maintenance Aset	Admin dapat menginput, edit dan hapus data maintenance aset	Muncul form input maintenance aset, termasuk edit dan hapus	✓

10	Laporan Anggota	Admin dapat mencetak laporan anggota	Laporan berhasil dicetak dalam bentuk PDF	✓
11	Laporan Barang	Admin dapat mencetak laporan barang	Laporan berhasil dicetak dalam bentuk PDF	✓
12	Laporan Peminjaman Aset	Admin dapat mencetak laporan peminjaman aset	Laporan berhasil dicetak dalam bentuk PDF	✓
13	Laporan Maintenance	Admin dapat mencetak laporan maintenance aset	Laporan berhasil dicetak dalam bentuk PDF	✓

2. Blackbox Testing Ketua

Black Box Testing Ketua				
No	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Dicapai	Ket. Sesuai / Tidak Sesuai
1	Menu Login	Ketua dapat login, memasukkan username dan password. Apabila kosong muncul kesalahan	Ketua dapat login. Apabila username atau password kosong muncul kesalahan	✓
2	Beranda	Ketua dapat mengakses beberapa menu di beranda	Ketua dapat mengakses menu data akun, data anggota, data barang, peminjaman aset dan laporan-aporan	✓
3	Data Anggota	Ketua dapat melihat data anggota	Muncul list anggota	✓
4	Data Barang	Ketua dapat melihat data barang	Muncul form list barang	✓
5	Peminjaman Aset	Ketua dapat melakukan persetujuan dan pengembalian aset	Muncul form pilih persetujuan dan input tanggal kembali	✓
6	Laporan Anggota	Ketua dapat melihat laporan anggota	Muncul form laporan anggota	✓
7	Laporan Barang	Ketua dapat melihat laporan barang	Muncul form laporan barang	✓
8	Laporan Peminjaman Aset	Ketua dapat melihat laporan peminjaman aset	Muncul form laporan peminjaman aset	✓
9	Laporan Maintenance aset	Ketua dapat melihat laporan maintenance aset	Ketua dapat melihat laporan maintenance aset	✓

3. Blackbox Testing Anggota

No	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Dicapai	Ket	
				Sesuai	Tidak Sesuai
1	Menu Login	Anggota dapat login, memasukkan username dan password. Apabila kosong muncul kesalahan	Anggota dapat login, username atau password kosong muncul kesalahan	✓	
2	Beranda	Anggota dapat mengakses beberapa menu di beranda	Anggota dapat mengakses menu data anggota, data barang, dan peminjaman aset	✓	
3	Data Anggota	Anggota dapat melihat tabel data anggota	Muncul list data anggota	✓	
4	Data Barang	Anggota dapat melihat tabel data barang	Muncul list data barang	✓	
5	Peminjaman Aset	Anggota dapat mengajukan peminjaman aset dan melihat riwayat peminjaman aset	Muncul list peminjaman aset serta form input pengajuan peminjaman aset	✓	

5. KESIMPULAN

Hasil dari sistem informasi manajemen aset sudah sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna, sehingga sistem informasi manajemen aset sudah dapat mengelola data barang, data peminjaman aset dan data maintenance aset. Dengan adanya sistem informasi manajemen aset ini Perkumpulan Anggota Ikan Hias (PAIS) dapat mengelola aset kelompok yang dimiliki serta memiliki pencatatan atau history terkait peminjaman aset dan pemeliharaan aset.

6. SARAN

Aplikasi ini tentu saja masih belum sepenuhnya sempurna, agar kinerja dari sistem informasi manajemen aset kelompok ternak ikan hias Sumedang yang dirancang dapat berfungsi lebih optimal maka diperlukan pengembangan dengan menggunakan sistem dengan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk meminimalisir kehilangan aset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama, M. R., & Solikin, I. (2023, July). Perancangan Aplikasi Pengelolaan Aset Barang Inventory Dinas Pertanian Tanaman Pangan Dan Hortikultura Sumatera Selatan. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Vokasi (Semhavok)*.
- [2] A. Mayank and P.P. Hendro, “Sistem Informasi Manajemen pada Toko Bangunan (Studi Kasus: TB Alhaidar Kabupaten Malang),” in *Prosiding Seminar Nasional Universitas Ma Chung*, 2021, pp. 44-60.
- [3] Afrody, H., Mustika, W. P., & Sanjaya, A. (2023). Sistem Informasi Manajemen Aset (SIMASET) Berbasis Web. *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer Dan Manajemen)*.
- [4] Sahbana, M. S. H. A. F. (2023). Rancangan Aplikasi Rekomendasi Ikan Hias Menggunakan Algoritma Collaborative Filtering Dan Location Based Service. *Nuansa Informatika*, 17(1), 1-9.
- [5] Ridwan, M. (2022). Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web Menggunakan Metode Prototype. *Jurnal Multidisiplin Madani*.
- [6] Prabowo, M. (2020). Metodologi Pengembangan Sistem Informasi. LP2M Press IAIN Salatiga.
- [7] Murti, L., & Wicaksono, S. R. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset Tetap Berwujud (Studi Kasus Pt Bri Danareksa Sekuritas). *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi*.
- [8] Yusuf, D. (2023). Sistem Informasi Perawatan Berkala Pada Mesin Pabrik Berbasis Web. *Nuansa Informatika*, 17(1), 136-143.
- [9] Ridwan, M., Widiastwi, Y., Zaidiah, A., Purabaya, R. H., Isnainiyah, I. N., Ardilla, Y., ... & Rahayu, T. (2021). *Sistem informasi manajemen*. Penerbit Widina.
- [10] Utami, R., Santika, P. P., Ahnaf, M. F., Umar, N. Adnyana, G. F., Pradnyana, I. M. A., ... & Rasyid, R. (2024). *Buku Ajar Analisis Perancangan Sistem*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [11] Sopandi, H., & Angraini, N. (2024). Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Smpn 3 Pacet). *Nuansa Informatika*, 18(1), 41-52.

Kepuasan Pengguna Fitur Medis ePuskesmas dengan Model EUCS dan DeLone & McLean di Sumedang

Siti Nurhayati*¹, Agun Guntara², Irfan Fadil³

¹Universitas Sebelas April, Indonesia

E-mail: *¹a3.2000054@mhs.stmik-sumedang.ac.id,²agun@unsap.ac.id,³fadilirfan@unsap.ac.id

Abstrak

ePuskesmas adalah sistem informasi kesehatan hasil kerja sama Dinas Kesehatan Kabupaten Sumedang dengan PT. Infokes Indonesia. Sistem ini dilengkapi berbagai fitur yang memudahkan petugas kesehatan dalam menjalankan tugas di Puskesmas, salah satunya adalah fitur medis. Fitur medis digunakan oleh perawat, bidan, dan dokter untuk mengelola data pelayanan medis pasien. Namun, pengguna sering menghadapi masalah seperti kesulitan sinkronisasi antara ePuskesmas dan Pcare, serta lambatnya respon sistem karena banyaknya pengguna yang mengakses secara bersamaan. Wawancara menunjukkan fitur medis sering mengalami error atau kendala saat digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepuasan pengguna fitur medis ePuskesmas menggunakan model End User Computing Satisfaction (EUCS) dan DeLone and McLean. Populasi penelitian adalah seluruh perawat, bidan, dan dokter yang bertugas di pelayanan poli Puskesmas Kabupaten Sumedang, dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling dan jumlah sampel sebanyak 93 responden. Analisis data menggunakan SmartPLS 3.2.9 dengan PLS-SEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna menggunakan model EUCS berada pada predikat dan tingkat kepuasan pengguna menggunakan model DeLone and McLean berada pada tingkat puas. Selanjutnya dari 8 hipotesis yang diajukan, 3 hipotesis diterima dan 5 lainnya ditolak. Sehingga diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pengguna fitur medis pada ePuskesmas adalah Accuracy, Ease of Use, dan Information Quality.

Kata Kunci— Kepuasan Pengguna, Fitur Medis pada ePuskesmas, End User Computing Satisfaction (EUCS), DeLone and McLean, SmartPLS

Abstract

An ePuskesmas is a health information system developed through the collaboration of the Sumedang District Health Office and PT Infokes Indonesia. It offers various features to aid health workers at Puskesmas, notably the medical feature for managing patient data during polyclinic examinations. However, this feature faces issues such as synchronization difficulties with Pcare, slow system responses due to high user traffic, and frequent errors. This study aims to assess user satisfaction with the medical features of ePuskesmas using the End User Computing Satisfaction (EUCS) model and the DeLone and McLean Model. The study involves 93 respondents, including nurses, midwives, and doctors from Sumedang Regency Health Center, selected through purposive sampling. Data analysis is performed using SmartPLS 3.2.9 with PLS-SEM. The results indicate overall user satisfaction with the medical features of ePuskesmas. Out of 8 hypotheses, 3 are accepted, and 5 are rejected. Key factors influencing user satisfaction include Accuracy, Ease of Use, and Information Quality. This research is important to find out whether the system developed by related parties is in accordance or not with the end user.

Keywords— User Satisfaction, Medical Features in ePuskesmas, End User Computing Satisfaction (EUCS), DeLone and McLean, SmartPLS

Diajukan: 04 Juli 2024

Disetujui: 16 Juli 2024

Dipublikasi: 20 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini telah berperan penting dalam kehidupan manusia, karena banyak memberikan pengaruh pada berbagai aspek kehidupan [1]. Salah satunya adalah kesehatan, Transformasi digital dalam teknologi kesehatan telah berkembang pesat, membawa

perubahan signifikan dalam bidang kesehatan dengan inovasi dan aplikasi teknologi yang meningkatkan pelayanan kesehatan, efisiensi, dan aksesibilitas bagi masyarakat Indonesia. Pemerintah, melalui Dinas Kesehatan, berperan dalam proses ini. Dinas Kesehatan adalah unsur pelaksana pemerintah di bidang kesehatan yang dipimpin oleh seorang kepala dinas, yang

bertanggung jawab kepada kepala daerah melalui sekretaris daerah. Dinas kesehatan memiliki tugas melaksanakan urusan daerah dalam bidang kesehatan[2].

Dinas Kesehatan Kabupaten Sumedang telah mengembangkan beberapa produk teknologi informasi untuk membantu kerja para petugas kesehatan, termasuk ePuskesmas, eFarmasi, SIAPEL, SICAKEP, dan TONGSIS 119. ePuskesmas adalah hasil kerjasama antara dinas kesehatan kabupaten sumedang dan PT. Infokes Indonesia. Pembuatan ePuskesmas adalah bentuk upaya dari persoalan – persoalan yang diakibatkan oleh sistem manual[3]

Pengisian rekam medis di puskesmas saat ini telah menggunakan fitur medis pada ePuskesmas. Dengan menggunakan fitur medis ini, pengisian rekam medis dapat dilakukan secara elektronik. Sehingga rekam medis pasien seperti anamnesa, diagnosa, hasil pemeriksaan laboratorium, dan resep obat dapat dicatat dan disimpan secara digital dalam sistem.

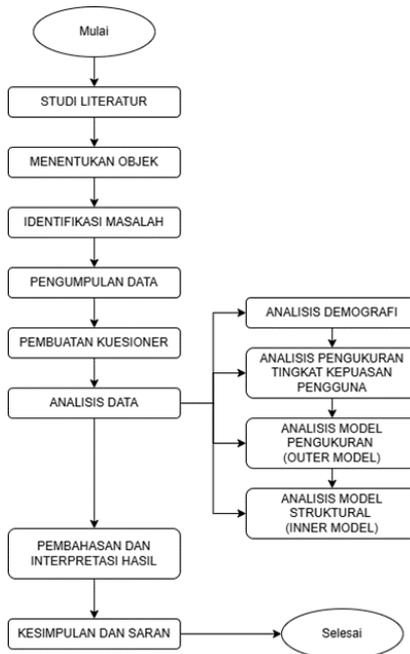
Namun pada penggunaanya, pengguna merasa kesulitan saat melakukan sinkronisasi antara ePuskesmas dan Pcare sehingga menghambat pelayanan pasien dan pengguna juga terkadang merasa kesulitan dalam mencari data yang dibutuhkan karena terkadang respon dari sistem lama dikarenakan banyaknya pengguna yang menggunakan sistem dalam waktu yang bersamaan. Selain itu fitur medis pada ePuskemas belum dilakukan analisis kepuasan pengguna sehingga tidak diketahui apakah pengguna puas atau tidak terhadap fitur ini

Dari masalah tersebut, maka perlu dilakukan pengukuran untuk mengetahui kepuasan pengguna fitur medis pada ePuskesmas yang digunakan oleh perawat, dokter dan bidan di Puskesmas. Kepuasan pengguna merupakan salah satu kunci dalam keberhasilan suatu sistem informasi[4]. Sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan, agar mengetahui apakah sistem yang diterapkan oleh pihak terkait sudah sesuai dengan harapan pengguna atau tidak. Penulis mengintegrasikan Model End User Computing Satisfaction (EUCS) dan DeLone and McLean.

Penulis mengintegrasikan Model End User Computing Satisfaction (EUCS) dan DeLone and McLean dikarenakan kedua model tersebut saling melengkapi dalam mengukur kepuasan pengguna terhadap sistem informasi. Dimana End User Computing Satisfaction (EUCS) fokus kepada kepuasan pengguna terhadap penggunaan sistem informasi sedangkan DeLone and McLean fokus terhadap kualitas sistem informasi yang digunakan[5]

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurakbat et al. (2021) menyebutkan bahwa kepuasan pengguna dapat diukur melalui kualitas sistem informasi yang mencakup kualitas sistem, kualitas informasi dan kualitas pelayanan yang terdapat pada model DeLone and McLean serta didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Putra et al. (2021) yang menunjukkan bahwa kualitas sistem, kualitas informasi dan kualitas layanan memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1 Metode Penelitian

Penelitian ini melibatkan perhitungan angka berdasarkan dari hasil kuesioner yang disebarkan kepada responden, sehingga penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif. Berdasarkan gambar 1. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi literatur, selanjutnya selanjutnya yaitu menentukan objek penelitian kemudian mengidentifikasi masalah pada objek penelitian, lalu melakukan pengumpulan data, selanjutnya membuat kuesioner. Berikutnya melakukan analisis data dengan menggunakan aplikasi SmartPLS dengan metode PLS-SEM.

2.1. Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur, peneliti mengidentifikasi penelitian tertentu dalam bidang yang relevan, memahami konsep dan temuan dari penelitian sebelumnya, menguatkan dasar-dasar teoritis berdasarkan jurnal dan skripsi sebelumnya. Peneliti mengumpulkan informasi

mengenai ePuskesmas, fitur medis pada ePuskesmas, kepuasan pengguna, End User Computing Satisfaction (EUCS) dan DeLone and McLean. ePuskesmas adalah sistem yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pencatatan data pasien secara digital di ePuskesmas[8].

Fitur medis pada ePuskesmas adalah sebuah fitur yang digunakan untuk mengelola data pelayanan medis pasien di Puskesmas yang hanya digunakan oleh Dokter, Bidan dan Perawat. Penerapan sistem informasi tidak hanya melibatkan pihak pengembang sistem melainkan harus melibatkan pengguna akhir agar sesuai dengan harapan dan kebutuhan mereka. Kepuasan pengguna ialah respon atau umpan balik pengguna dalam menggunakan sistem dan penilaian baik buruknya sistem yang dapat dijadikan acuan atau tolak ukur bagi pengembang sistem untuk meningkatkan kinerja sistem informasi yang telah dibangun [9].

End User Computing Satisfaction (EUCS) merupakan model yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna akhir terhadap penggunaan suatu sistem informasi atau aplikasi. Model ini dikembangkan pada tahun 1988 oleh William J. Doll dan Gholamreza Torkzadeh[10]. Model End User Computing Satisfaction terdiri dari lima variabel untuk mengukur kepuasan pengguna yaitu variabel content (isi), Accuracy (keakuratan), format (tampilan), ease of use (kemudahan penggunaan), dan timelines (ketepatan waktu) [11]

Model DeLone and McLean adalah model yang dikembangkan oleh DeLone and McLean pada tahun 1992. Model ini mendapatkan banyak tanggapan dikarenakan model ini dianggap cukup valid namun sederhana[12].

Model DeLone and McLean adalah model digunakan untuk mengidentifikasi faktor kesuksesan dari sebuah sistem informasi. Pada model DeLone and Mclean terdiri dari variabel system quality, information quality, service quality, use, user satisfaction dan net benefits[13]

Seluruh variabel pada model End User Computing Satisfaction (EUCS) digunakan pada penelitian ini. Namun pada model DeLone and McLean hanya tiga variabel yaitu system quality, information quality, dan service quality yang digunakan pada penelitian ini.

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh petugas kesehatan yang terdiri dari dokter, bidan

dan perawat yang bertugas di seluruh Puskesmas Kabupaten sumedang yaitu 1.292 orang.

Untuk menentukan jumlah sampel yang akan digunakan pada penelitian ini, peneliti menggunakan rumus Slovin dengan batas toleransi kesalahan 0,1 atau 10%. Berikut penghitungan sampel menggunakan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} = \frac{1292}{1 + 1292(10\%)^2} = 92,81$$

Dibulatkan menjadi 93.

Keterangan:

n = Sampel yang diambil dari populasi

N = Jumlah populasi penelitian

e = Batas toleransi kesalahan

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini berbentuk kuesioner yang mencakup pertanyaan mengenai profil responden, pernyataan berdasarkan model yang digunakan, dan variabel yang digunakan.

Instrumen pada penelitian ini berbentuk kuesioner yang mencakup pertanyaan mengenai profil responden, pernyataan berdasarkan model yang digunakan, dan variabel yang digunakan.

Instrumen pada penelitian ini berbentuk kuesioner yang mencakup pertanyaan mengenai profil responden, pernyataan berdasarkan model yang digunakan, dan variabel yang digunakan.

Tabel 1. Model End User Computing Satisfaction (EUCS)

Variabel	Indikator	Pernyataan	Referensi
Content	Relevansi	Fitur Medis pada ePuskesmas menyediakan konten (isi) yang sesuai dengan kebutuhan	[14]
	Keragaman Penyajian	Fitur Medis pada ePuskesmas menyediakan konten (isi) yang beragam	
	Kualitas	Fitur Medis pada ePuskesmas menyediakan konten	

Variabel	Indikator	Pernyataan	Referensi
Accuracy	Manfaat	(isi) yang berkualitas Fitur medis pada ePuskesmas menyediakan konten (isi) yang bermanfaat	
	Akurasi	Fitur Medis pada ePuskesmas menyajikan informasi yang akurat	
	Reliabel	Fitur medis pada ePuskesmas menghasilkan informasi yang terpercaya	
Format	Kesesuaian input dan output sistem	Fitur medis pada ePuskesmas menampilkan output yang sesuai dengan apa yang diperintahkan	
	Menarik	Fitur medis pada ePuskesmas memiliki tampilan yang menarik	
	Kejelasan	Fitur medis pada ePuskesmas memiliki tampilan yang jelas	
	Learnability	Fitur medis pada ePuskesmas memiliki tampilan	

Variabel	Indikator	Pernyataan	Referensi
Ease of use	User friendly	yang mudah dimengerti Tampilan fitur medis pada ePuskesmas memudahkan dalam penggunaan	
		Fitur medis pada ePuskesmas mudah digunakan	
timeliness	On time	Fitur medis pada ePuskesmas memberikan informasi yang dibutuhkan secara tepat waktu	
		Fitur medis pada ePuskesmas memberikan informasi terkini	

Tabel 2. Model DeLone and McLean

variabel	indikator	pernyataan	referensi
System quality	Respons system	Fitur medis pada ePuskesmas merespon perintah dari pengguna dengan cepat	[14]
	Maintanability	Fitur medis pada	

variabel	indikator	pernyataan	referensi
Informatio n quality	kekinian	ePuskesmas selalu di update secara berkala	[15]
		Fitur medis pada ePuskesmas menyajikan informasi yang sesuai dengan kondisi terkini	
Service Quality	Empati	Fitur medis pada ePuskesmas menyajikan informasi yang terpercaya	[15]
	Daya Tanggap	Pihak ePuskesmas memberikan perhatian maksimal terhadap keluhan pengguna fitur medis pada ePuskesmas Apabila Fitur medis ePuskesmas mengalami gangguan pihak ePuskesmas merespon	

variabel	indikator	pernyataan	referensi
		nya dengan cepat	

Tabel 3 User Satisfaction

variabel	indikator	pernyataan	referensi
User satisfact io	Efektifitas	Fitur medis pada ePuskesmas dalam penggunaan sudah efektif	[14]
	Efisiensi	Fitur medis pada ePuskesmas sudah bekerja secara efisien	
	Kecukupan	Fitur medis pada ePuskesmas dapat memenuhi kebutuhan pengguna	
	Kepuasan secara menyeluruh	Kinerja fitur medis pada ePuskesmas secara keseluruhan sudah memuaskan	

2.4. Hipotesis Penelitian

H1: Konten (*Content*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

H2: Akurasi (*Accuracy*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

H3: Format (*Format*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

H4: Kemudahan penggunaan (*Ease Of Use*) pengaruh memiliki terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*)

H5: Ketepatan Waktu (*Timeliness*) pengaruh memiliki terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

H6: Kualitas Sistem (*System Quality*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

H7: Kualitas Informasi (*Information Quality*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

H8: Kualitas Layanan (*Service Quality*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) pada fitur medis ePuskesmas

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan pendekatan data primer, yaitu melakukan observasi, wawancara dan penyebaran kuesioner. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada pengguna secara online melalui grup khusus petugas SIK DINKES SUMEDANG. Skala yang digunakan pada penelitian ini adalah skala likert dengan rentang skala sebagai berikut:

Tabel 4. Skala Likert

Jawaban	Bobot
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu – Ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

2.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis pada penelitian ini terdiri dari dua tahap, pada tahap melakukan analisis demografi dan pengukuran kepuasan pengguna dengan menggunakan Ms. Excel. Pada tahap kedua melakukan analisis model pengukuran (outer model) dan model struktural (inner model) menggunakan SmartPLS 3.2.9.

3. HASIL PENELITIAN

1. Hasil Analisis Demografis

a. Jenis kelamin

Tabel 5. Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Presentase
Laki-laki	25%
Perempuan	75%

Tabel 5. menunjukkan bahwa dari 93 orang responden 70 diantaranya adalah perempuan dengan presentase sebesar 75% dan 23 lainnya adalah laki laki dengan presentase sebesar 25%.

b. Usia

Tabel 6. Usia

Usia	Presentase
20 - 30	12%
30 – 40	46%
>40	42%

Tabel 6. menunjukkan bahwa diketahui responden pada penelitian ini terdiri dari 46% responden berusia 30-40 tahun yaitu sebanyak 43 orang, 42% responden berusia 20-30 tahun yaitu

sebanyak 39 orang dan 12% responden berusia >40 tahun yaitu sebanyak 11 orang.

c. Profesi

Tabel 7. Profesi

Profesi	Presentase
Dokter	39%
Bidan	39%
Perawat	22%

Tabel 7. menunjukkan bahwa diketahui responden pada penelitian ini terdiri dari 39% responden berprofesi sebagai dokter yaitu sebanyak 36 orang, 39% responden berprofesi sebagai bidan yaitu sebanyak 36 orang dan 22% berprofesi sebagai perawat yaitu sebanyak 21 orang.

d. Waktu Penggunaan

Tabel 8. Waktu Penggunaan

Waktu Penggunaan	Presentase
<1	14%
1-3	51%
4-5	35%

Tabel 8. menunjukkan bahwa dari 93 orang responden, 53 orang telah menggunakan fitur medis pada ePuskesmas selama 1-3 tahun dengan presentase sebesar 51%, 26 orang telah menggunakan fitur medis pada ePuskesmas selama 4-5 tahun dengan presentase sebesar 35% dan 14 lainnya telah menggunakan fitur medis pada ePuskesmas selama <1 tahun dengan presentase sebesar 14%.

e. Peranan Fitur Medis

Tabel 9. Peranan Fitur Medis

Peranan Fitur Medis Pada ePuskesmas	Presentase
Cukup Membantu	29%
Membantu	57%
Sangat Membantu	14%

Tabel 9. menunjukkan bahwa dari 93 responden, 53 orang sudah merasa terbantu dengan adanya fitur medis pada ePuskesmas dengan presentase sebanyak 57%, 27 orang sudah merasa sangat terbantu dengan adanya fitur medis pada ePuskesmas dengan presentase sebesar 29% dan 14 lainnya sudah merasa cukup terbantu dengan presentase sebesar 14%.

f. Status Kepuasan Pengguna

Tabel 10. Status Kepuasan Pengguna

Status Kepuasan Pengguna	Presentase
Kurang Puas	2%
Cukup Puas	23%
Puas	67%
Sangat Puas	8%

Tabel 10. menunjukkan bahwa dari 93 responden, 8 orang merasa sangat puas terhadap fitur medis pada ePuskesmas dengan presentase sebesar 8%, 62 orang merasa puas terhadap fitur medis pada ePuskesmas dengan presentase

sebesar 67%, 21 orang merasa cukup puas terhadap fitur medis pada ePuskesmas dengan presentase sebesar 23% dan 2 lainnya merasa kurang puas terhadap fitur medis pada ePuskesmas dengan presentase sebesar 2%.

2. Analisis Pengukuran Kepuasan Pengguna

Tabel 11. Hasil Analisis Pengukuran Kepuasan Pengguna

Model	N	Mean	Skala	Predikat
End User Computing Satisfaction (EUCS)	93	4,32	4	Puas
DeLone and McLean Mean	93	4,22	4	Puas

Tabel 11. menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna menggunakan model End User Computing Satisfaction (EUCS) adalah sebesar 4,32 dengan skala 4 dan predikat puas. Tingkat kepuasan pengguna menggunakan model DeLone and McLean adalah sebesar 4,22 dengan skala 4 dan predikat puas. Secara keseluruhan pengguna fitur medis pada ePuskesmas puas dengan nilai rata-rata sebesar 4,27.

3. Analisis outer Model

a. Individual Reliability

Tabel 12. Outer Loading

VARIABEL	ACC	CON	EOU	FOR	IQ	SERVQ	SQ	TM	US
INDIKATOR									
ACC1	0,780								
ACC2	0,815								
ACC3	0,814								
CON1		0,837							
CON2		0,466							
CON3		0,674							
CON4		0,837							
EOU1			0,924						
EOU2			0,923						
FOR1				0,838					
FOR2				0,895					
FOR3				0,808					
FOR4				0,869					
IQ1					0,878				
IQ2					0,881				
SERVQ1						0,878			
SERVQ2						0,909			
SQ1							0,926		
SQ2							0,925		
TM1								0,939	
TM2								0,935	
US1									0,905
US2									0,852
US3									0,834
US4									0,813

Setelah dilakukan pengujian pada SmartPLS 3.2.9, dihasilkan nilai outer loading pada tabel 12. mengacu pada standar nilai outer loading yaitu 0,7 maka dilakukan penghapusan pada dua indikator yang memiliki outer loading di bawah 0,7 yaitu CON2 dan CON3. Pengujian kedua setelah dilakukan penghapusan indikator CON2 dan CON3, maka seluruh outer loading sudah valid dengan memenuhi syarat >0,7.

Tabel 13. Hasil Outer Loading

VARIABEL	ACC	CON	EOU	FOR	IQ	SERVQ	SQ	TM	US
INDIKATOR									
ACC1	0,780								
ACC2	0,815								
ACC3	0,814								
CON1		0,882							
CON4		0,900							
EOU1			0,924						
EOU2			0,923						
FOR1				0,838					
FOR2				0,895					
FOR3				0,808					
FOR4				0,869					
IQ1					0,878				
IQ2					0,881				
SERVQ1						0,878			
SERVQ2						0,909			
SQ1							0,926		
SQ2							0,925		
TM1								0,939	
TM2								0,935	
US1									0,905
US2									0,852
US3									0,835
US4									0,813

b. internal Composite Reliability

Tabel 14. Composite Reliability

VARIABEL	COMPOSITE RELIABILITY
ACC	0,845
CON	0,885
EOU	0,921
FOR	0,914
IQ	0,872
SERVQ	0,888
SQ	0,923
TIM	0,935
US	0,914

Tabel 14. menunjukkan bahwa seluruh variabel penelitian memiliki nilai Composite Reliability diatas 0,7 yang mengartikan semua variabel diterima dan valid memenuhi syarat untuk digunakan.

c. Average Variance Extracted

Tabel 15. Average Variage Extracted

VARIABEL	AVERAGE VARIAGE EXTRACTED
ACC	0,645
CON	0,794
EOU	0,854
FOR	0,728
IQ	0,774
SERVQ	0,799
SQ	0,857
TIM	0,878
US	0,726

Tabel 15. menunjukkan bahwa nilai AVE pada setiap variabel telah melebihi 0,5 sehingga dapat diartikan bahwa seluruh variabel dapat diterima dan baik untuk digunakan pada penelitian ini.

2. Discriminant Validity

Tabel 16. Hasil Uji Discriminant Validity (Cross Loading)

VARIABEL INDIKATOR	ACC	CON	EOU	FOR	IQ	SERVQ	SQ	TM	US
ACC1	0,780	0,471	0,633	0,682	0,608	0,632	0,643	0,594	0,641
ACC2	0,815	0,565	0,589	0,634	0,529	0,585	0,617	0,501	0,607
ACC3	0,814	0,647	0,561	0,583	0,515	0,451	0,505	0,614	0,637
CON1	0,568	0,882	0,500	0,626	0,502	0,408	0,398	0,589	0,499
CON4	0,674	0,900	0,571	0,613	0,466	0,466	0,489	0,609	0,539
EOU1	0,698	0,487	0,924	0,786	0,662	0,721	0,744	0,741	0,774
EOU2	0,671	0,626	0,928	0,744	0,708	0,689	0,671	0,800	0,770
FOR1	0,591	0,513	0,704	0,833	0,630	0,689	0,706	0,682	0,653
FOR2	0,707	0,622	0,740	0,895	0,688	0,738	0,694	0,734	0,715
FOR3	0,693	0,671	0,674	0,808	0,548	0,553	0,598	0,642	0,617
FOR4	0,701	0,573	0,708	0,869	0,631	0,730	0,721	0,703	0,739
IQ1	0,630	0,434	0,692	0,699	0,878	0,717	0,735	0,651	0,744
IQ2	0,578	0,520	0,612	0,593	0,881	0,629	0,670	0,717	0,755
SERVQ1	0,586	0,431	0,666	0,730	0,676	0,878	0,695	0,638	0,652
SERVQ2	0,649	0,447	0,698	0,701	0,692	0,809	0,749	0,671	0,725
SQ1	0,656	0,487	0,700	0,751	0,746	0,745	0,926	0,690	0,752
SQ2	0,701	0,438	0,718	0,727	0,731	0,753	0,925	0,715	0,750
TM1	0,691	0,639	0,788	0,755	0,726	0,697	0,939	0,754	0,754
TM2	0,640	0,621	0,775	0,764	0,732	0,703	0,725	0,935	0,728
US1	0,736	0,519	0,720	0,753	0,739	0,712	0,776	0,678	0,905
US2	0,670	0,489	0,765	0,731	0,739	0,684	0,756	0,743	0,852
US3	0,666	0,501	0,674	0,825	0,737	0,605	0,635	0,614	0,835
US4	0,591	0,476	0,687	0,612	0,686	0,588	0,585	0,638	0,813

Tabel 16. menunjukkan bahwa nilai cross loading antar indikator dengan variabelnya memiliki nilai yang lebih tinggi dari nilai cross loading pada variabel lainnya sehingga dapat diartikan bahwa hasil ini dikatakan telah sesuai dengan ketentuan pengujian.

Tabel 17. Hasil Uji Discriminant Validity (Fornell-Larcker's)

VARIABEL	ACC	CON	EOU	FOR	IQ	SERVQ	SQ	TM	US
ACC	0,809								
CON	0,699	0,891							
EOU	0,741	0,602	0,924						
FOR	0,789	0,695	0,828	0,853					
IQ	0,687	0,543	0,741	0,734	0,880				
SERVQ	0,692	0,492	0,763	0,798	0,765	0,894			
SQ	0,733	0,500	0,766	0,798	0,798	0,809	0,926		
TM	0,711	0,672	0,834	0,810	0,778	0,732	0,758	0,937	
US	0,783	0,583	0,836	0,801	0,852	0,762	0,812	0,791	0,852

Tabel 17. menunjukkan bahwa nilai nilai akar AVE (nilai teratas pada tabel) memiliki nilai yang lebih besar dari hubungan antara konstruk lainnya (nilai yang dibawahnya), sehingga dapat diartikan nilai cross loading Fornell-Lacker's sudah sesuai dengan ketentuan dan syarat pengujian.

4. Analisis Inner Model

1. Path Coefficient

Tabel 18. Hasil Path Coefficient

JALUR	PATH COEFFICIENT	KETERANGAN
ACC -> US	0,212	Sign
CON -> US	-0,047	Insign
EOU -> US	0,298	Sign
FOR -> US	0,070	Insign
IQ -> US	0,408	Sign
SERVQ -> US	-0,041	Insign
SQ -> US	0,100	Insign
TM -> US	0,003	Insign

Pada tabel 18. menunjukkan bahwa terdapat 3 dari 8 jalur yang memiliki nilai dibawah ambang batas 0,1 yaitu CON -> US, FOR -> US, SERVQ -> US, SQ -> US dan TM -> US, hal ini berarti kedua jalur memiliki pengaruh yang tidak signifikan dalam model.

2. Coefficient Of Determination (R²)

Tabel 19. Hasil Coefficient Of Determination (R²)

Variabel	R Square	Keterangan
User Satisfaction	0,844	Kuat

Tabel 19. menunjukkan bahwa hasil nilai Coefficient Of Determination (R²) yaitu variabel dependen User Satisfaction memiliki nilai 0,851 yang berarti kuat.

3.T-test

Tabel 20. Hasil T-test

Hubungan Variabel (Independen-Dependen)	antara	T-test	Analisis
ACC -> US		2,325	Diterima
CON -> US		0,545	Ditolak
EOU -> US		2,971	Diterima
FOR -> US		0,559	Ditolak
IQ -> US		4,064	Diterima
SERVQ -> US		0,399	Ditolak
SQ -> US		0,958	Ditolak
TM -> US		0,027	Ditolak

Tabel 20. menunjukkan bahwa 5 dari 8 hipotesis memiliki nilai dibawah 1,96 yaitu CON -> US, FOR -> US, SERVQ -> US, SQ -> US dan TM -> US. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 5 dari 8 hipotesis tersebut ditolak.

4. Uji Effect Size (f²)

Tabel 21. Hasil Uji Effect Size (f²)

HIPOTESIS	Hx	HUBUNGAN	R ² -in	R ² -ex	∑f ²	KETERANGAN
H1	CON -> US		0,844	0,844	0	-
H2	ACC -> US		0,844	0,832	0,076	Kecil
H3	FOR -> US		0,844	0,844	0	-
H4	EOU -> US		0,844	0,825	0,121	Kecil
H5	TM -> US		0,844	0,844	0	-
H6	SQ -> US		0,844	0,842	0,012	-
H7	IQ -> US		0,844	0,800	0,282	Menengah
H8	SERV -> US		0,844	0,844	0	-

Tabel 21. menunjukkan bahwa 2 dari 8 hubungan jalur hipotesis memiliki pengaruh kecil terhadap struktur model, 1 hubungan jalur memiliki pengaruh menengah terhadap struktur model dan 5 lainnya tidak memiliki pengaruh kecil terhadap struktur model.

5.Predictive Relevance (Q²)

Tabel 22. Hasil Uji Predictive relevance (Q²)

Variabel dependen	Q-Square
US	0,541

Tabel 22. menunjukkan bahwa nilai Q² dari semua variabel memiliki nilai diatas 0 sehingga dapat diartikan memiliki keterkaitan secara prediktif.

6. Relative Impact (q²)

Tabel 23. Hasil Uji Relative Impact (q²)

HIPOTESIS	Hx	Q ² -in	Q ² -ex	∑q ²	KETERANGAN
H1	CON -> US	0,541	0,541	0	-
H2	ACC -> US	0,541	0,539	0,004	Kecil
H3	FOR -> US	0,541	0,545	-0,008	-
H4	EOU -> US	0,541	0,530	0,023	Kecil
H5	TM -> US	0,541	0,544	-0,006	-
H6	SQ -> US	0,541	0,541	0	-
H7	IQ -> US	0,541	0,529	0,026	Kecil
H8	SERV -> US	0,541	0,549	-0,017	-

Tabel 23. menunjukan bahwa hasil uji Relative Impact (q²) 3 dari 8 jalur memiliki pengaruh kecil dan 6 lainnya tidak memiliki pengaruh.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis pengukuran tingkat kepuasan pengguna yang telah dilakukan, hasil menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna pada fitur medis ePuskesmas untuk model End User Computing Satisfaction (EUCS) sebesar 4,32 yang berarti bahwa pengguna puas terhadap fitur medis pada ePuskesmas. Selanjutnya tingkat kepuasan pengguna fitur medis pada ePuskesmas untuk model DeLone and McLean sebesar 4,22 yang berarti bahwa pengguna puas terhadap fitur medis pada ePuskesmas. Tabel 4.5 menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna fitur medis pada ePuskesmas menggunakan model End User Computing Satisfaction (EUCS) dan model DeLone and McLean berada pada tingkat PUAS dengan nilai sebesar 4,27.

H1: Konten (*Content*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.16, menunjukkan bahwa H1 yaitu CON -> US **ditolak**, dikarenakan nilai t-test kurang dari 1,96 yaitu sebesar 0,545 dan nilai hasil pengujian path coefficient yang tidak signifikan yaitu sebesar 0,545. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel content tidak memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (user satisfaction).

H2: Akurasi (*Accuracy*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.16 menunjukkan bahwa ACC -> US **diterima**. Dengan nilai t-test sebesar 2,235 dan nilai path coefficient sebesar 0,212. Ini artinya bahwa accuracy memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kepuasan pengguna (user satisfaction).

H3: Format (*Format*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.16 menunjukkan bahwa FOR -> US **ditolak**. Dengan nilai t-test kurang dari 1,96 yaitu sebesar 0,559 dan nilai path coefficient sebesar 0,070. Meski jalur FOR -> US memiliki pengaruh yang signifikan dalam penelitian namun penerimaan suatu hipotesis bukan dilihat dari nilai path coefficient melainkan dari nilai t-test. Ini artinya variabel format tidak memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (user satisfaction).

H4: Kemudahan penggunaan (*Ease Of Use*) pengaruh memiliki terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*)

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.16, menunjukkan bahwa H4 yaitu EOU -> US **diterima**. Dengan nilai t-test sebesar 2,971 dan nilai path coefficient sebesar 0,298. Ini artinya bawa kemudahan penggunaan (ease of use) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kepuasan pengguna (user satisfaction).

H5: Ketepatan Waktu (*Timeliness*) pengaruh memiliki terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.22, menunjukkan bahwa H5 yaitu TM -> US **ditolak**, dikarenakan nilai t-test kurang dari 1,96 yaitu sebesar 0,003 dan nilai path coefficient sebesar 0,027. Ini artinya bahwa timeliness tidak memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna.

H6: Kualitas Sistem (*System Quality*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.22, menunjukkan bahwa H6 yaitu SQ -> US **ditolak**, dikarenakan nilai t-test kurang dari 1,96 yaitu sebesar 0,958 dan nilai path coefficient sebesar 0,100. Ini artinya bahwa kualitas sistem (system quality) tidak memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (user satisfaction).

H7: Kualitas Informasi (*Information Quality*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.22, menunjukkan bahwa H6 yaitu IQ -> US **diterima**. Dengan nilai t-test sebesar 4,064 dan nilai path coefficient sebesar 0,408. Ini artinya bahwa kualitas informasi (information quality) memiliki pengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna.

H8: Kualitas Layanan (*Service Quality*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) pada fitur medis ePuskesmas

Berdasarkan hasil pengujian t-test pada tabel 4.22, menunjukkan bahwa H7 yaitu SERVQ -> US **ditolak**, dikarenakan nilai t-test kurang dari 1,96 yaitu sebesar 0,399 dan nilai path coefficient sebesar 0,041. Ini artinya bahwa service quality tidak memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna.

Dari 8 hipotesis yang diajukan hanya 3 hipotesis yang diterima yaitu diterima yaitu H2: Akurasi (*Accuracy*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada ePuskesmas, H4: Kemudahan penggunaan (*Ease Of Use*) pengaruh memiliki terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*), dan H7: Kualitas Informasi (*Information Quality*) memiliki pengaruh terhadap kepuasan pengguna (*User Satisfaction*) fitur medis pada

ePuskesmas dengan nilai lebih besar dari 1,96. Sehingga diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pengguna fitur medis pada ePuskesmas adalah accuracy, ease of use dan information quality.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kepuasan pengguna pengguna fitur medis pada ePuskesmas dengan menggunakan model End User Computing Satisfaction (EUCS) dan model DeLone and McLean memiliki nilai rata-rata sebesar 4,27 dengan predikat puas. Tingkat kepuasan pengguna fitur medis pada ePuskesmas menggunakan model End User Computing Satisfaction (EUCS) adalah sebesar 4,32 yang berarti berada pada predikat puas. Sementara itu, tingkat kepuasan fitur medis pada ePuskesmas menggunakan Model DeLone and McLean adalah sebesar 4,22 yang juga berarti berada pada predikat puas.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pengguna fitur medis pada ePuskesmas adalah Accuracy, Ease Of Use dan Information Quality.

6. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang sekiranya dapat menjadi bahan untuk dipertimbangkan pada penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengukuran kepuasan pengguna suatu sistem atau aplikasi lain
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengukur kepuasan dengan menggunakan model lain untuk membandingkan penelitian yang sudah dilakukan.
3. Meninjau kembali setiap pertanyaan yang dibuat agar tidak terjadi kesalahan seperti penghapusan indikator dan juga memperhatikan bahasa yang digunakan agar dapat dipahami oleh responden.

REFERENSI

- [1] G. M. Legong and A. R. Jatmiko, "Analisis Efektivitas E-Health Menggunakan Metode E-Govqual dan IPA Di Puskesmas Gading Kota Surabaya." [Online]. Available:

<https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom2>
8TerakreditasiSINTA5

- [2] B. Kurniawan and M. Romzi, "221-File Utama Naskah-797-1-10-20230718," *Jurnal Informatika dan Komputer (JIK)*, vol. 14, pp. 1–8, Jun. 2023.
- [3] dan Dwi Septi Haryani, J. Manajemen, and S. Pembangunan Tanjungpinang Jalan Raja Haji Fisabilillah No, "PENERAPAN E-PUSKESMAS PADA PUSKESMAS TANJUNGPINANG," 2019. [Online]. Available: <http://www.jpeb.dinus.ac.id>
- [4] E. Kesuma Putra, D. Antoni, M. Akbar, U. Bina Darma, and P. Studi Magister Teknik Informatika, "ANALISIS KEPUASAN PENGGUNA SISTEM INFORMASI AKADEMIK DALAM PERSPEKTIF MANAJEMEN DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA," vol. 14, 2020, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [5] G. C. Hermawan and D. F. Suyatno, "Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Layanan Aplikasi Klik Indomaret Menggunakan Metode End User Computing Satisfaction (EUCS) dan DeLone and McLean," 2023.
- [6] A. Nurakbar and S. Susanti, "ANALISIS KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI GRAB SEBAGAI MEDIA TRANSPORTASI MENGGUNAKAN MODEL DELONE & MCLEAN," 2021. [Online]. Available: <http://eprosiding.ars.ac.id/index.php/psi>
- [7] D. S. Putra and M. A. Darmawan, "Analisis Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Administrasi Rumah Sakit (SIARS) dengan Model Delone and Mclean," *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS*, vol. 11, no. 1, pp. 78–85, Sep. 2021, doi: 10.21456/vol11iss1pp78-85.
- [8] U. Mizani *et al.*, "ANALISIS KEPUASAN PELAYANAN PUSKESMAS TERHADAP PASIEN BPJS DAN NON BPJS MENGGUNAKAN METODE SERVQUAL," *Jurnal Manajemen informatika & Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, 2021, [Online]. Available: [Terakreditasi SINTA 5](http://e-</div><div data-bbox=)

- journal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi
- METODE DELONE AND MCLEAN,”
SITASI, 2023.
- [9] N. Kinanti, A. Putri1, and A. Dwi, “Penerapan PIECES Framework sebagai Evaluasi Tingkat Kepuasan Mahasiswa terhadap Penggunaan Sistem Informasi Akademik Terpadu (SIKADU) pada Universitas Negeri Surabaya,” *JEISBI*, vol. 02, p. 2021, 2021, [Online]. Available: <https://siakadu.unesa.ac.id>
- [10] V. Octavia, “ANALISIS KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI BCA MOBILE MENGGUNAKAN METODE END USER COMPUTING SATISFACTION (EUCS) DAN DELONE AND MCLEAN,” Jakarta, 2022.
- [11] L. Darwati, “ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA APLIKASI OVO MENGGUNAKAN METODE END USER COMPUTING SATISFACTION (EUCS),” 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/index>
- [12] Y. Megasyah and F. Alva Sura, “Analisis Penerimaan Pengguna E-Toll Dengan Mengadopsi Model De Lone dan Mc Lean,” vol. 13, 2019, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [13] A. I. Alzahrani, I. Mahmud, T. Ramayah, O. Alfarraj, and N. Alalwan, “Modelling digital library success using the DeLone and McLean information system success model,” *Journal of Librarianship and Information Science*, vol. 51, no. 2, pp. 291–306, Jun. 2019, doi: 10.1177/0961000617726123.
- [14] N. A. Nopitasari and D. F. Suyatno, “Analisis Kepuasan Pengguna Fitur TikTok Shop pada Aplikasi TikTok Menggunakan Metode End User Computing Satisfaction (EUCS) dan DeLone and McLean,” *JEISBI*, vol. 04, 2023.
- [15] E. Wicaksono, E. M. Safitri, M. A. S. Anam, and R. A. Bimantara, “ANALISIS KEPUASAN PENGGUNA PADA APLIKASI GOJEK MENGGUNAKAN PENDEKATAN