

Pengujian Perangkat Lunak Metode Black Box Pada Aplikasi Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan.

Elia Setiana¹, Muhammad Rizki Ramadhan², Budiman³, R. Yadi Rakhman A⁴

¹Informatika, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia, Indonesia

elia.setiana@unibi.ac.id, muhrizram19@gmail.com, budiman@unibi.ac.id, r.yadi@unibi.ac.id,

ABSTRAK

Pengujian perangkat lunak adalah bagian penting dalam pengembangan aplikasi sistem pakar, pengujian perangkat lunak ini bertujuan untuk memastikan kinerja dan fungsionalitas yang optimal dari aplikasi ini, dimana aplikasi tersebut harus bisa dijalankan sesuai rancangan yang telah dibuat sebelumnya dan pengujian aplikasi harus dipastikan program terbebas dari kesalahan.

Metodologi pengujian mencakup serangkaian langkah yang dirancang untuk mengidentifikasi potensi bug, memastikan integrasi yang tepat antara komponen, dan memverifikasi bahwa aplikasi memenuhi persyaratan fungsional dan non-fungsional. Pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai skenario pengujian fungsional.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu memberikan solusi yang akurat dan relevan dalam konteks pola latihan untuk mencapai tujuan tubuh yang diinginkan. Selain itu, kinerja aplikasi diuji untuk memastikan respons yang cepat dan pengalaman pengguna yang baik, bahkan dalam kondisi beban tinggi. Temuan dari pengujian ini memberikan keyakinan bahwa "Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan" siap untuk digunakan oleh pengguna akhir.

Kata Kunci: sistem pakar, aplikasi, pola latihan, pengujian, Black Box

ABSTRACT

Software testing is an important part of expert system application development. This software testing aims to ensure optimal performance and functionality of this application, where the application must be able to run according to a previously created design and application testing must ensure that the program is free from errors.

The testing methodology includes a series of steps designed to identify potential bugs, ensure proper integration between components, and verify that the application meets functional and non-functional requirements. Testing is carried out using various functional testing scenarios.

Test results show that this application is able to provide accurate and relevant solutions in the context of exercise patterns to achieve the desired body goals. Additionally, application performance is tested to ensure fast response and good user experience, even under high load conditions. The findings from this test provide confidence that the "Exercise Pattern and Food Intake Expert System" is ready for use by end users.

Keywords: *expert system, application, food intake, exercise pattern, testing, Black Box*

Diajukan: 19 November 2023

Disetujui: 19 Januari 2024

Dipublikasi: 26 Januari 2024

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam pengembangan aplikasi berbasis perangkat lunak. Aplikasi

sistem pakar, khususnya yang fokus pada pola latihan dan asupan makanan, menjadi solusi inovatif untuk mendukung gaya hidup sehat. Keberhasilan aplikasi tersebut tidak hanya tergantung pada desain antarmuka yang menarik, tetapi juga pada kehandalan

dan kinerja yang optimal. Oleh karena itu, pengujian perangkat lunak menjadi langkah penting dalam memastikan bahwa aplikasi dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelajahi dan mengevaluasi kehandalan aplikasi Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan melalui penerapan metode Black Box dalam pengujian perangkat lunak. Pemahaman yang mendalam tentang kekuatan dan keterbatasan aplikasi ini melalui sudut pandang pengguna akan memberikan gambaran yang komprehensif mengenai performa aplikasi tersebut.

Pentingnya pengujian perangkat lunak, khususnya metode Black Box, tidak hanya terletak pada kesalahan fungsional, tetapi juga pada pemastian bahwa aplikasi mampu memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan, serta memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi kesehatan berbasis perangkat lunak.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan melibatkan beberapa tahap. Berikut adalah beberapa langkah dalam metode penelitian ini:

1. Identifikasi Fitur dan Fungsionalitas Aplikasi:

Tinjauan menyeluruh terhadap fitur dan fungsionalitas yang dimiliki oleh aplikasi. Identifikasi elemen yang akan diuji menggunakan metode Black Box.

2. Pelaksanaan Pengujian:

Menerapkan metode Black Box dengan menjalankan kasus pengujian yang telah dibuat dengan mengamati dan mencatat hasil dari setiap skenario pengujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Black Box adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus

pada fungsi atau perilaku luar aplikasi tanpa memperhatikan struktur internal atau implementasinya. Dalam pengujian ini, pengujian atau pengujian dilakukan tanpa memiliki pengetahuan mendalam tentang kode sumber atau logika internal dari perangkat lunak yang diuji.

Berikut adalah beberapa karakteristik utama dari pengujian Black Box:

- a. Pengujian tidak perlu mengetahui atau memahami bagaimana aplikasi atau sistem bekerja secara internal. Mereka hanya berfokus pada input dan output, serta perilaku yang diharapkan.
- b. Pengujian ini memeriksa apakah aplikasi memenuhi persyaratan fungsional dan spesifikasi eksternal yang telah ditentukan, seperti fitur-fitur yang dijanjikan kepada pengguna.
- c. Skenario pengujian dibuat berdasarkan spesifikasi dan kebutuhan pengguna. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah aplikasi dapat menghasilkan output yang benar atau merespons dengan benar terhadap berbagai input.
- d. Selain fokus pada hasil yang dihasilkan, pengujian Black Box juga dapat mencakup penilaian terhadap performa dan responsivitas aplikasi terhadap input pengguna.
- e. Pengujian ini menilai kinerja keseluruhan aplikasi tanpa memperhatikan detail implementasi internal. Ini memberikan gambaran tentang seberapa baik aplikasi berfungsi dari perspektif pengguna akhir.
- f. Metode ini cocok untuk verifikasi dan validasi, memastikan bahwa aplikasi sesuai dengan spesifikasi dan memenuhi kebutuhan pengguna.
- g. Metode ini membantu memastikan bahwa perangkat lunak dapat beroperasi sebagaimana mestinya dan memenuhi ekspektasi pengguna tanpa harus membongkar rincian implementasinya.

Tahapan ini merupakan bagian yang dimana aplikasi tersebut dijalankan sesuai rancangan yang telah dibuat sebelumnya yaitu Aplikasi Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan. Dalam pengujian ini aplikasi harus dipastikan program terbebas dari kesalahan atau *error* yang mungkin bisa terjadi.

Berikut ini hasil dari pengujian yang telah penulis lakukan terhadap aplikasi yang telah dibangun tersebut berdasarkan langkah-langkahnya:

1. Pengujian Register

Tabel 1 Pengujian Register

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Input data diri kedalam <i>form register</i>	Sistem menyimpan data kedalam tabel <i>users</i> dan <i>user_data</i> pada <i>database</i> dan mengalihkan ke Halaman <i>Login</i> .	Member dialihkan ke halaman <i>Login</i> .	Valid
2.	Input <i>username</i> yang sudah terdaftar di sistem	Sistem memberi pesan bahwa <i>username</i> sudah terdaftar di dalam sistem.	Sistem gagal menyimpan dan menampilkan pesan kesalahan.	Valid
3	Input <i>email</i> yang sudah terdaftar di sistem	Sistem memberi pesan bahwa <i>email</i> sudah terdaftar di dalam sistem.	Sistem gagal menyimpan dan menampilkan pesan kesalahan.	Valid
4	Input <i>email</i> tidak sesuai <i>format</i> .	Sistem memberi pesan bahwa <i>email</i> tidak sesuai <i>format</i> .	Sistem gagal menyimpan dan menampilkan pesan kesalahan.	Valid

(Sumber: Penulis)

2. Pengujian Login

Tabel 2. Pengujian Login

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Input data yang sesuai ke dalam <i>form Login</i> .	Sistem menerima data <i>input</i> dan menampilkan ke halaman utama sesuai <i>level</i> Pengguna yang melakukan <i>Login</i> .	Pengguna beralih ke halaman Utama.	Valid
2.	Input data yang tidak sesuai dengan data yang terdaftar di sistem pada <i>form Login</i> .	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman <i>Login</i> .	Valid

(Sumber: Penulis)

3. Pengujian Tambah Makanan

Tabel 3. Pengujian Tambah Makanan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Input data ke dalam <i>form</i> Tambah Makanan.	Sistem menyimpan data kedalam tabel <i>food</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Makanan dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Makanan. tampil pesan berhasil dan data Makanan bertambah	Valid
2.	Mengosongkan kolom Nama Makanan dalam <i>form</i> Tambah Makanan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Tambah Makanan.	Valid
3	Input data pada kolom Satuan Makanan, Kalori, Protein, Lemak, Karbohidrat lebih dari 10 karakter dalam <i>form</i> Tambah Makanan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Tambah Makanan.	Valid
4.	Input data pada kolom Satuan Makanan, Kalori, Protein, Lemak dan Karbohidrat dengan huruf dalam <i>form</i> Tambah Makanan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Tambah Makanan.	Valid
5.	Input data pada kolom Upload File bukan berupa <i>file image</i> .	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Tambah Makanan.	Valid

(Sumber: Penulis)

4. Pengujian Ubah Makanan

Tabel 4. Pengujian Ubah Makanan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Mengubah salah satu nilai kolom pada <i>form</i> Ubah Makanan.	Sistem mengubah data pada tabel <i>food</i> sesuai <i>id</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Makanan dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Makanan, tampil pesan berhasil dan data Makanan berubah.	Valid
2.	Mengosongkan kolom Nama Makanan dalam <i>form</i> Ubah Makanan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Ubah Makanan.	Valid
3.	Mengubah nilai pada kolom Satuan Makanan, Kalori, Protein, Lemak dan Karbohidrat lebih dari 10 karakter dalam <i>form</i> Ubah Makanan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Ubah Makanan.	Valid
4.	Mengubah nilai pada kolom Satuan Makanan, Kalori, Protein, Lemak dan Karbohidrat dengan huruf dalam <i>form</i> Ubah Makanan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Ubah Makanan.	Valid
5.	Input data pada kolom Upload File bukan berupa <i>file image</i> .	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Ubah Makanan.	Valid

(Sumber: Penulis)

5. Pengujian Hapus Makanan

Tabel 5. Pengujian Hapus Makanan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Menekan <i>button</i> Hapus dan saat <i>alert</i> Konfirmasi hapus muncul, tekan <i>OK</i>	Sistem menghapus data pada tabel <i>food</i> sesuai <i>id</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Makanan dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Makanan, tampil pesan berhasil dan data Makanan terhapus.	Valid
2.	Menekan <i>button</i> Hapus dan saat <i>alert</i> Konfirmasi hapus muncul, tekan <i>Cancel</i>	Sistem akan menutup <i>alert</i> dan tetap berada di Halaman Makanan	Tetap di Halaman Makanan	Valid

(Sumber: Penulis)

6. Pengujian Cari Makanan

Tabel 6. Pengujian Cari Makanan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Mengisikan kolom <i>Search</i> dengan nama Makanan yang ada pada sistem	Menampilkan data yang sesuai dengan <i>input</i> pada kolom <i>Search</i> pada table <i>food</i> berdasarkan <i>name</i> .	Menampilkan data Makanan yang dengan nama yang sesuai pada kolom <i>Search</i> .	Valid
2.	Mengisikan kolom <i>Search</i> dengan nama Makanan yang tidak ada pada sistem	Sistem menampilkan "Data tidak tersedia"	Sistem menampilkan "Data tidak tersedia"	Valid

(Sumber: Penulis)

7. Pengujian Tambah Gerakan Latihan

Tabel 7. Pengujian Tambah Gerakan Latihan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Input data ke dalam <i>form</i> Tambah Gerakan Latihan.	Sistem menyimpan data kedalam tabel <i>exerciser</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Gerakan Latihan dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Gerakan Latihan, tampil pesan berhasil dan data Gerakan Latihan bertambah	Valid
2.	Mengosongkan kolom Nama Latihan dalam <i>form</i> Tambah Gerakan Latihan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Tambah Gerakan Latihan.	Valid

(Sumber: Penulis)

8. Pengujian Ubah Gerakan Latihan

Tabel 8 Pengujian Ubah Gerakan Latihan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Mengubah salah satu nilai kolom pada <i>form</i> Ubah Gerakan Latihan.	Sistem mengubah data pada tabel <i>exerciser</i> sesuai <i>id</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Gerakan Latihan dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Gerakan Latihan, tampil pesan berhasil dan data Gerakan Latihan berubah.	Valid
2.	Mengosongkan kolom Nama Latihan dalam <i>form</i> Ubah Gerakan Latihan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Ubah Gerakan Latihan.	Valid

(Sumber: Penulis)

9. Pengujian Hapus Gerakan Latihan

Tabel 9|Pengujian Hapus Gerakan Latihan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Menekan <i>button</i> Hapus dan saat <i>alert</i> Konfirmasi hapus muncul, tekan <i>OK</i>	Sistem menghapus data pada tabel <i>exerciser</i> sesuai <i>id</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Gerakan Latihan dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Gerakan Latihan, tampil pesan berhasil dan data Gerakan Latihan terhapus.	Valid
2.	Menekan <i>button</i> Hapus dan saat <i>alert</i> Konfirmasi hapus muncul, tekan <i>Cancel</i>	Sistem akan menutup <i>alert</i> dan tetap berada di Halaman Gerakan Latihan	Tetap di Halaman Ubah Gerakan Latihan	Valid

(Sumber: Penulis)

10. Pengujian Cari Gerakan Latihan

Tabel 10. Pengujian Cari Gerakan Latihan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Mengisikan kolom <i>Search</i> dengan nama Gerakan Latihan yang ada pada sistem	Menampilkan data yang sesuai dengan <i>input</i> pada kolom <i>Search</i> pada table <i>exerciser</i> berdasarkan <i>name</i> .	Menampilkan data Gerakan Latihan yang dengan nama yang sesuai pada kolom <i>Search</i> .	Valid
2.	Mengisikan kolom <i>Search</i> dengan nama Gerakan Latihan yang tidak ada pada sistem	Sistem menampilkan "Data tidak tersedia"	Sistem menampilkan "Data tidak tersedia"	Valid

(Sumber: Penulis)

11. Pengujian Tambahan Program Latihan.

Tabel 11 Pengujian Tambah Program Latihan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Input data ke dalam <i>form</i> Tambah Program Latihan.	Sistem menyimpan data kedalam tabel <i>exercise_program</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Program Latihan terpilih dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Program Latihan terpilih, tampil pesan berhasil dan data Program Latihan bertambah	Valid
2.	Input data pada kolom Jumlah Repetisi, Jumlah Set dan Durasi dengan huruf dalam <i>form</i> Tambah Program Latihan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Tambah Program Latihan.	Valid

(Sumber: Penulis)

12. Pengujian Ubah Program Latihan

Tabel 12. Pengujian Ubah Program Latihan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Mengubah salah satu nilai kolom pada <i>form</i> Ubah Program Latihan.	Sistem mengubah data pada tabel <i>exercise_program</i> sesuai <i>id</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Program Latihan terpilih dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Program Latihan terpilih, tampil pesan berhasil dan data Program Latihan berubah.	Valid
2.	Mengubah data pada kolom Jumlah Repetisi, Jumlah Set dan Durasi dengan huruf dalam <i>form</i> Ubah Program Latihan.	Sistem akan menampilkan pesan kesalahan.	Sistem menampilkan pesan kesalahan dan tetap berada di halaman Ubah Program Latihan.	Valid

(Sumber: Penulis)

13. Pengujian Hapus Program Latihan

Tabel 13 Pengujian Hapus Program Latihan

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Menekan <i>button</i> Hapus dan saat <i>alert</i> Konfirmasi hapus muncul, tekan <i>OK</i>	Sistem menghapus data pada tabel <i>exercise</i> sesuai <i>id</i> pada <i>database</i> , mengalihkan ke Halaman Gerakan Latihan dan menampilkan pesan berhasil	<i>Manager</i> dialihkan ke halaman Gerakan Latihan, tampil pesan berhasil dan data Gerakan Latihan terhapus.	Valid
2.	Menekan <i>button</i> Hapus dan saat <i>alert</i> Konfirmasi hapus muncul, tekan <i>Cancel</i>	Sistem akan menutup <i>alert</i> dan tetap berada di Halaman Gerakan Latihan	Tetap di Halaman Gerakan Latihan	Valid

(Sumber: Penulis)

14. Pengujian Lihat Rekomendasi

Tabel 14. Pengujian lihat Rekomendasi

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Melakukan <i>Login</i> sebagai <i>Member</i> .	Sistem menampilkan rekomendasi sesuai dengan input dari <i>Member</i> .	Sistem menampilkan rekomendasi sesuai dengan input dari <i>Member</i> .	Valid
2.	Memilih Program Latihan berdasarkan jumlah waktu perminggu	Sistem menampilkan jadwal latihan selama seminggu sesuai dengan jumlah waktu perminggu yang di-input oleh <i>Member</i> .	Sistem menampilkan jadwal latihan selama seminggu sesuai dengan jumlah waktu perminggu yang di-input oleh <i>Member</i> .	Valid

(Sumber: Penulis)

4. KESIMPULAN

- Metode Blackbox merupakan solusi alternatif bagi sebuah aplikasi untuk melakukan pengujian tingkat akurasi system aplikasi pakar, khususnya aplikasi system pakar pola Latihan dan asupan makanan.
- Respons aplikasi terhadap input pengguna cukup efisien, meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.
- Terdapat keterbatasan pada aplikasi, terutama dalam menghadapi kondisi khusus atau skenario yang tidak umum. Tantangan tersebut perlu ditangani untuk meningkatkan performa aplikasi.

5. SARAN

- Lakukan pengembangan lebih lanjut pada algoritma sistem pakar untuk meningkatkan ketepatan dan kemampuan adaptasinya terhadap berbagai kondisi pengguna.
- Lakukan pemantauan secara rutin untuk memastikan konsistensi dan stabilitas aplikasi.
- Adopsi umpan balik pengguna untuk melakukan pembaruan terus-menerus dalam menjaga aplikasi tetap relevan dan kompetitif.

REFERENCES:

- [1] B. B. Agarwad, C. 2010. *Software Engineering & Testing*. Boston.
- [2] Berard, C. 1994. *Issues in the Testing of Object-Oriented Software*.
- [3] Budiman, Rd. Yadi Rakhman Alamsyah, Ahmad Fauzi Ramadhan. 2023. Rancang Bangun Aplikasi Operasional Departemen Finance Studi Kasus PT. Maja Kerta Wangi. Vol. 17 No. 2. 2023.
- [4] Imannudin Akbar, Budiman, Zatin Niqotaini, Ari Rizki Fauzi. 2023. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PENJUALAN PADA TOKO XYZ BERBASIS WEB DAN MOBILE MENGGUNAKAN UML. Jurnal Nuansa Informatika. Vol. 17 No. 2. 2023.
- [5] Titan Parama Yoga Titan, Budiman, Jilan Hafizh Ferdiansyah Efendi Putra. 2023. Perancangan Prototype User Interface Dan Pengujian User Experience Aplikasi Rental Mobil Berbasis Menggunakan Metode Design Thinking (Studi Kasus : Pt Trans Berjaya Khatulistiwa), Vol. 17 No. 2. 2023.
- [6] Imbar, H. S., & Sineke, J. 2019. *PENGARUH KONSELING GIZI PADA ASUPAN MAKAN REMAJA OBESITAS DI SMP KRISTEN WOLOAN KOTA TOMOHON*.
- [7] Kurniawan, H., & Apriliah, W. 2020. *PENERAPAN METODE WATERFALL DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGGAJIAN PADA SMK BINA KARYA KARAWANG*.
- [8] Laugi, S. 2018. *Sistem Informasi berbasis Web dalam Penyelenggaraan Lembaga Pendidikan*.
- [9] Munawar. 2021. *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML edisi 2*. INFORMATIKA.