

## Implementasi Sistem Monitoting Smart Egg Incubator dari jarak jauh melalui Aplikasi Blynk

Nur Khodijah<sup>\*1</sup>, Femalia Esa<sup>2</sup>, Muhamad Ariel nugroho<sup>3</sup>, Jahid abrar Y<sup>4</sup>

<sup>1),2),3),4)</sup> Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Institusi Universitas Kuningan, Kota Kuningan, Indonesia

Email : : <sup>1</sup> [20240910072@uniku.ac.id](mailto:20240910072@uniku.ac.id) , <sup>2</sup> [20240910060@uniku.ac.id](mailto:20240910060@uniku.ac.id) , <sup>3</sup> [20240910058@uniku.ac.id](mailto:20240910058@uniku.ac.id) ,  
<sup>4</sup> [20240910100@uniku.ac.id](mailto:20240910100@uniku.ac.id)

### Abstrak

**Abstrak-** Pada saat ini, proses penetasan telur ayam di kalangan peternak masih banyak dilakukan secara manual, seperti pengaturan suhu melalui pemadaman dan penyalaaan lampu secara manual serta pemutaran telur yang belum otomatis. Hal ini menyebabkan suhu dan kelembaban di dalam inkubator tidak stabil, sehingga berpotensi menurunkan tingkat keberhasilan penetasan telur. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat penetas telur otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengatur suhu, kelembaban, dan memungkinkan pemantauan jarak jauh melalui smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Metode pengembangan alat menggunakan pendekatan model waterfall, dimulai dari tahap studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan, hingga pengujian. Sistem ini memanfaatkan sensor DHT11 untuk mengukur suhu, sensor DHT11 untuk mendeteksi kelembaban, serta LCD 16x2 untuk menampilkan data suhu dan kelembaban. Pengendalian suhu diatur agar berada pada kisaran 30°C–37°C, sedangkan kelembaban dijaga antara 55%–65% menggunakan kipas otomatis. Data suhu dan kelembaban dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi Blynk yang menampilkan grafik pemantauan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat diimplementasikan, yang mengindikasikan bahwa alat inkubator otomatis berbasis IoT ini layak digunakan dan dapat membantu meningkatkan produktivitas serta efisiensi usaha ternak ayam.

**Kata Kunci :** *Internet of Things1; NodeMCU ESP8262; Suhu3; Penetas Telur4; Blynk5*

**Abstract-** Currently, the process of hatching chicken eggs among farmers is still largely done manually, such as temperature regulation by manually turning lights on and off, as well as manually rotating the eggs. This results in unstable temperature and humidity levels inside the incubator, which can potentially reduce the success rate of egg hatching. This study aims to develop an automatic egg incubator based on the Internet of Things (IoT) that can regulate temperature and humidity, and allows remote monitoring via a smartphone using the Blynk application. The development method follows the waterfall model, starting from literature review, needs analysis, design, to testing. The system utilizes a DHT11 sensor to measure temperature, a DHT11 sensor to detect humidity, and a 16x2 LCD to display temperature and humidity data. Temperature control is maintained within the range of 30°C–37°C, while humidity is kept between 55%–65% using an automatic fan. Temperature and humidity data can be monitored in real-time through the Blynk application, which displays monitoring graphs. Testing results show that the tool can be implemented, indicating that this IoT-based automatic incubator is feasible for use and can help improve productivity and efficiency in poultry farming.

**Keywords:** *Internet of Things1; NodeMCU ESP8262; Temperatur 3; Egg Incubator4; Blynk5*

### 1. PENDAHULUAN

Usaha ternak ayam, khususnya ayam kampung, memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi karena permintaan pasar yang stabil dan nilai jual yang relatif lebih mahal dibandingkan ayam ras [1]. Namun, produktivitas usaha ternak masih banyak menghadapi kendala, terutama dalam hal penetasan telur [2]. Pada umumnya, peternak tradisional masih mengandalkan metode konvensional dengan menggunakan induk ayam untuk proses

pengeraman. Cara ini membutuhkan waktu yang lama, berisiko tinggi terhadap kegagalan, serta tidak dapat menjamin tingkat keberhasilan penetasan yang konsisten [3].

Penggunaan inkubator merupakan salah satu solusi yang dapat menggantikan proses pengeraman alami. Inkubator bekerja dengan meniru kondisi pengeraman induk ayam melalui pengaturan suhu dan kelembaban [4], [5]. Namun, sebagian besar inkubator yang digunakan peternak masih bersifat

manual, sehingga membutuhkan perhatian penuh dalam pengaturan suhu, kelembaban, serta pemutaran telur. Kondisi ini membuat suhu dan kelembaban di dalam inkubator sering kali tidak stabil, sehingga memengaruhi perkembangan embrio dan berpotensi menurunkan tingkat keberhasilan penetasan [6]. Permasalahan ini juga dialami oleh kelompok ternak Dunia Ternak Unggas yang produktivitasnya rendah akibat keterbatasan teknologi penetasan.

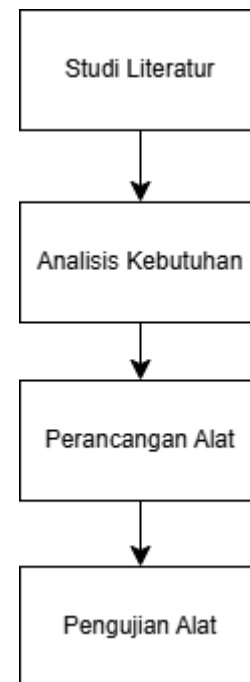
Seiring berkembangnya teknologi Internet of Things (IoT), peluang untuk mengembangkan inkubator otomatis semakin terbuka. Sistem berbasis IoT memungkinkan pengendalian suhu, kelembaban, dan pemutaran telur secara otomatis serta dapat dipantau melalui smartphone [7]. Dengan demikian, peternak dapat meminimalkan intervensi manual sekaligus meningkatkan efektivitas penetasan. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi alat penetas telur otomatis berbasis IoT yang dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban, serta aplikasi Blynk untuk pemantauan jarak jauh secara real-time [8].

Metode pengembangan alat ini menggunakan pendekatan model waterfall yang terdiri dari beberapa tahapan, yakni studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian [9]. Sistem memanfaatkan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban, motor servo untuk pemutaran telur, kipas otomatis untuk menjaga kestabilan suhu, serta LCD 16x2 sebagai penampil informasi [10]. Data hasil pembacaan sensor kemudian dikirimkan ke aplikasi Blynk sehingga peternak dapat memantau kondisi inkubator melalui smartphone secara langsung [11].

Hasil pengujian menunjukkan bahwa inkubator otomatis berbasis IoT ini mampu mengatur suhu dalam kisaran 30°C–37°C dan menjaga kelembaban pada 55%–65% dengan stabil. Selain itu, sistem dapat menampilkan data secara real-time dalam bentuk grafik pada aplikasi Blynk, yang memudahkan peternak dalam melakukan pemantauan jarak jauh. Dengan performa yang stabil dan responsif, penelitian ini memberikan kontribusi berupa solusi teknologi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha ternak ayam, khususnya pada kelompok peternak skala kecil dan menengah.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Alur Diagram

Penyelesaian tugas project iot ini, akan menggunakan rangkaian metode pelaksanaan kegiatan yang tercantum pada diagram diatas gambar 3.1. Dengan kerangka kerja diatas penulis akan menjelaskan garis besar urutan mekanisme yang akan dilakukan. Tahap awal pengerjaan tugas project ini penulis melakukan pencarian referensi dari sumber yang valid dan relevan melalui beberapa media diantaranya adalah:

1. Mempelajari tentang mikrokontroler dan sensor-sensor yang digunakan melalui jurnal, website, dan youtube.
2. Mencari berbagai rujukan dari beberapa media seperti jurnal, dan youtube.
3. Mencari referensi penggunaan sensor DHT11 dan modul Wifi ESP8266 melalui jurnal, website dan youtube.
4. Mencari penggunaan IoT (Internet of Thing) dan Android melalui jurnal.

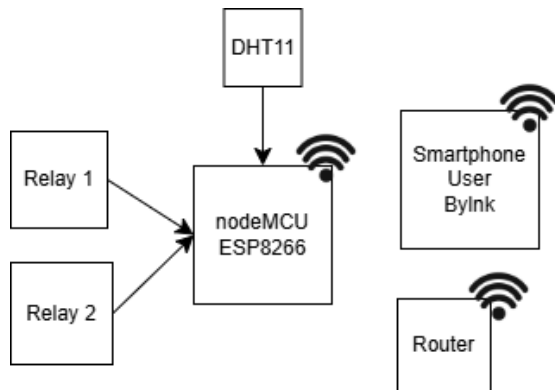
### 2.1 Analisis Kebutuhan

Dalam tahap analisis kebutuhan ini penulis menganalisa dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul sebuah solusi yang akan dibuat berupa prototype sistem. Pada tahap ini dilakukan analisis sitem yang dibuat untuk menjalankan sistem penetasan. Kemudian dilanjutkan dengan merangkai komponen dan pemasangan pada setiap komponennya sistem ini membaca set suhu yang telah ditentukan dan dikirimkan melalui aplikasi blynk.

Sehingga user dapat memonitoring inkubator melalui smartphone.

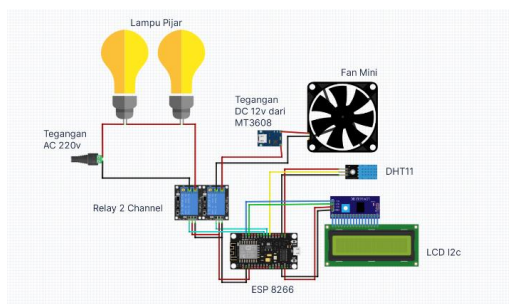
## 2.2 Perancangan Alat

Perancangan Alat Terdiri perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak yang ditunjukkan pada diagram blok pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2. 2 Diagram Blok

## 2.3 Perancangan Perangkat Keras



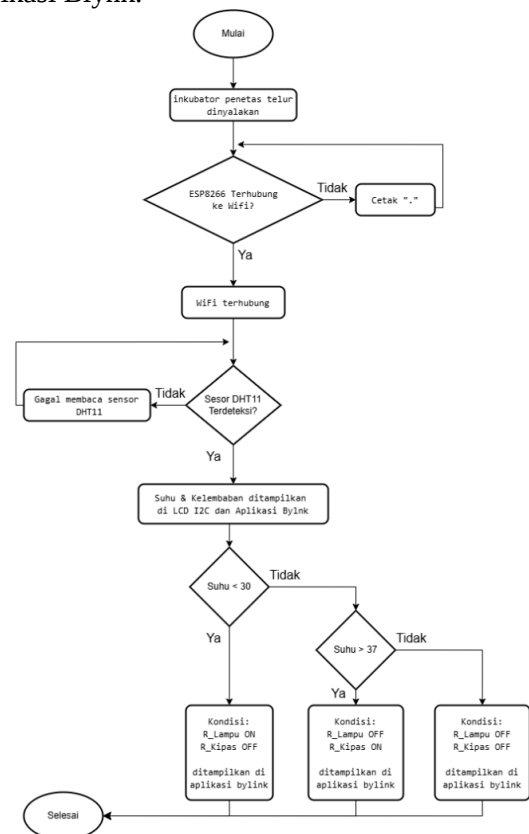
Gambar 2. 3 Rangkaian Inkubator Penetas Telur

Rangkaian inkubator penetas telur dengan NodeMCU ditunjukkan gambar 3.3 yang merupakan bagian dari perancangan perangkat keras. NodeMCU disini berfungsi sebagai client dan pada saat awal di aktifkan akan mencari koneksi jaringan melalui melalui WiFi router. NodeMCU akan membaca suhu dan kelembapan yang dikirim dari modul DHT11 yang akan menentukan apakah kipas dan lampu akan menyala atau tidak, suhu dan kelembapan akan ditampilkan pada LCD i2C, serta aplikasi blynk akan menampilkan suhu, kelembapapan, keadaan relay kipas, dan kedaan relay lampu yang dikirim dari nodeMCU.

## 2.4 Perancangan Perangkat Lunak

Pada Gambar 2.4 Flowchart system digunakan untuk memahami cara kerja sistem inkubator

penetas telur. Jika inkubator penetas telur dinyalakan maka nodeMCU ESP8266 akan mencari wifi untuk dihubungkan, jika esp8266 terhubung ke wifi maka serial monitor akan menampilkan “wifi terhubung”, sedangkan jika esp8266 tidak terhubung ke wifi maka serial monitor akan mencetak “.”, setelah esp8266 terhubung ke wifi esp8266 akan membaca sensor dht11, jika sensor terbaca oleh esp8266 maka suhu dan kelembapan akan ditampilkan pada lcd i2c dan ditampilkan pada aplikasi bylnk, sedangkan jika sensor tidak terbaca oleh esp8266 maka suhu dan kelembapan tidak akan ditampilkan pada lcd i2c tetapi akan menampilkan “gagal membaca sensor dht11”, setelah sensor terbaca, diambil contoh jika suhu  $<30^{\circ}\text{C}$  lampu akan hidup dan kipas mati sedangkan jika kondisi suhu  $>37^{\circ}\text{C}$  lampu akan mati dan kipas hidup. Lalu output akan tampil melali aplikasi Blynk.



Gambar 2. 4 Flowchart Sistem

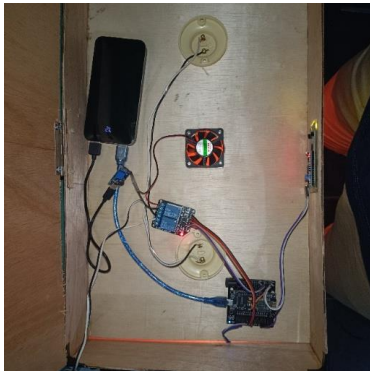
## 2.5 Pengujian Alat

Pengujian perangkat keras dilakukan menemukan kesalahan atau kekurangan dalam rangkaian sistem perangkat elektronik dan fungsionalitas dari aplikasi blynk dalam menerima data sensor dht11. Pengujian dilakukan pada sensor dalam membaca data suhu dan kelembapan. Pengujian ini digunakan untuk uji coba alat agar setiap sistem dengan perencanaan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur ini mengumpulkan informasi berbagai macam teori dari berbagai sumber meliputi, website, jurnal, skripsi, dan youtube. Teori yang diperoleh diantaranya mengenai Internet of Thnings, pengoperasian mikrokontroller modul wifi NodeMCU ESP8266, sensor DHT11,



Gambar 3. 1 Penempatan Komponen

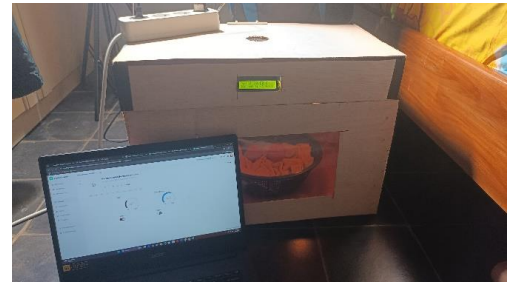
Relay dc, LCD I2c, serta kumpulan penelitian yang terdahulu sebagai rujukan dan acuan dalam dalam perancangan sistem yang akan dibuat.

#### 3.2. Hasil Analisis Kebutuhan

Penulis menganalisa dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul dengan melakukan Analisa dan identifikasi pada Sistem Penetas telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT. Hasil indentifikasi tersebut yaitu pada Inkubator Telur ini membutuhkan Suhu yang cukup untuk mengerami telur. Berdasarkan Analisa kebutuhan, penulis menggunakan beberapa komponen untuk membuat Sistem Penetas Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT yaitu menggunakan ESP8266, sensor

suhu DHT11, Relay 2 Channel, Fan mini, Lampu dan MT 3608.

#### 3.3. Hasil Perancangan Alat



Gambar 3. 3 Hasil Alat Inkubator Penetas Telur

##### 3.3.1. Perancangan Perangkat Keras

Berdasarkan hasil Analisa dan identifikasi yang telah dilakukan penulis menggunakan beberapa komponen yang memiliki tugas sesuai fungsinya. Komponen tersebut terdiri Esp8266 sebagai mikrokontroler untuk pengontrol utama. Sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan pada inkubator. Adapun gambar alat dan penempatan komponen pada inkubator terdapat pada gambar berikut. triplek yang di tempelkan menggunakan lem korea, alat ini diberi kaca menggunakan plastik jilid yang disolatip agar bisa melihat kondisi telur dari luar, dan pada bagian atas yang dapat dibuka tutup serta diberi lubang untuk mengeluarkan suhu panas pada incubator.

##### 3.3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Program Arduino dibuat untuk nodeMCU ESP8266 yang dapat memerintahkan lampu dan kipas sesuai kondisi sensor dht11 yang diperintahkan penulis, dan menghubungkan esp8266 dengan router wifi dan bylnk dapat dilihat pada gambar program berikut.



```

sketch_may10a.ino
1 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6sfKJ6ID4"
2 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Penetas Telur Berbasis IoT"
3 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "20K71sefWbKkL_z5JuxqL1-z-1eYzRh3"
4
5 #include <ESP8266WiFi.h>
6 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
7 #include <DHT.h>
8 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
9
10 char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
11
12 char ssid[] = "Terhubung";
13 char pass[] = "12345678";
14
15 #define DHTPIN D7
16 #define DHTTYPE DHT11
17
18 #define R_LAMP D5
19 #define R_KIPAS D6
20
21 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
22
23 // Interval Pengiriman Data ke Blynk (dalam milidetik)
24 #define BLYNK_UPDATE_INTERVAL 1000L
25
26 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
27 BlynkTimer timer;
28
29 void sendSensor() {
30   float h = dht.readHumidity();
31   float t = dht.readTemperature();
32
33   if (isnan(h) || isnan(t)) {
34     Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
35     lcd.clear();
36     lcd.print("Failed to read DHT");
37     delay(2000);
38     return;
39   }
40 }

```

Gambar 3. 3 Program Arduino

Gambar 3. 2 Komponen didalam inkubator

```

sketch_may10a.ino
64
65 }
66
67 void setup() {
68   Serial.begin(115200);
69
70   Serial.println();
71   Serial.println("Connecting to WiFi...");
72   WiFi.begin(ssid, pass);
73
74   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
75     delay(500);
76     Serial.print(".");
77   }
78   Serial.println("");
79   Serial.println("WiFi connected");
80
81   Blynk.begin(auth, ssid, pass);
82   dht.begin();
83
84   pinMode(R_LAMP, OUTPUT);
85   digitalWrite(R_LAMP, LOW);
86
87   pinMode(R_KIPAS, OUTPUT);
88   digitalWrite(R_KIPAS, LOW);
89
90   // Inisialisasi LCD
91   lcd.init();
92   lcd.backlight();
93   lcd.print("INKUBATOR");
94   lcd.setCursor(0, 1);
95   lcd.print("PENETAS TELUR");
96
97   timer.setInterval(BLYNK_UPDATE_INTERVAL, sendSensor);
98 }
99
100 void loop() {
101   Blynk.run();
102   timer.run();
103 }

```

Gambar 3. 5 Program Arduino

```

sketch_may10a.ino
40
41 Blynk.virtualWrite(V1, t);
42 Blynk.virtualWrite(V2, h);
43
44 if (t < 30) {
45   digitalWrite(R_LAMP, HIGH);
46   digitalWrite(R_KIPAS, LOW);
47   Blynk.virtualWrite(V3, 255);
48   Blynk.virtualWrite(V4, 0);
49 } else if (t > 37) {
50   digitalWrite(R_LAMP, LOW);
51   digitalWrite(R_KIPAS, HIGH);
52   Blynk.virtualWrite(V3, 0);
53   Blynk.virtualWrite(V4, 255);
54 }
55
56 lcd.clear();
57 lcd.print("Suhu: ");
58 lcd.print(t);
59 lcd.print(" C");
60 lcd.setCursor(0, 1);
61 lcd.print("Kelembaban: ");
62 lcd.print(h);
63 lcd.print(" %\t");
64
65 }
66
67 void setup() {
68   Serial.begin(115200);
69
70   Serial.println();
71   Serial.println("Connecting to WiFi...");
72   WiFi.begin(ssid, pass);
73
74   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
75     delay(500);
76     Serial.print(".");
77   }
78   Serial.println("");
79   Serial.println("WiFi connected");

```

Gambar 3. 4 Program Arduino

## 2.4. Hasil Pengujian Alat

sistem inkubator penetas telur berbasis IoT dilakukan menggunakan pengujian nilai akurasi pada sensor. Adapun tabel hasil pengujian sistem inkubator penetas telur inkubator berbasis IoT. Berikut hasil pengujian alat yang disajikan penulis pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil pengujian alat

| N | Suh | Kelemba | Lam | Kip | Keteran  |
|---|-----|---------|-----|-----|----------|
| o | u   | pan     | pu  | as  | gan      |
| 1 | 29° | 75%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 2 | 30° | 74%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 3 | 31° | 72%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 4 | 32° | 70%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 5 | 33° | 68%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 6 | 34° | 67%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 7 | 35° | 64%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 8 | 36° | 63%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |
| 9 | 37° | 59%     | ON  | OFF | Berhasil |
|   | C   |         |     |     |          |

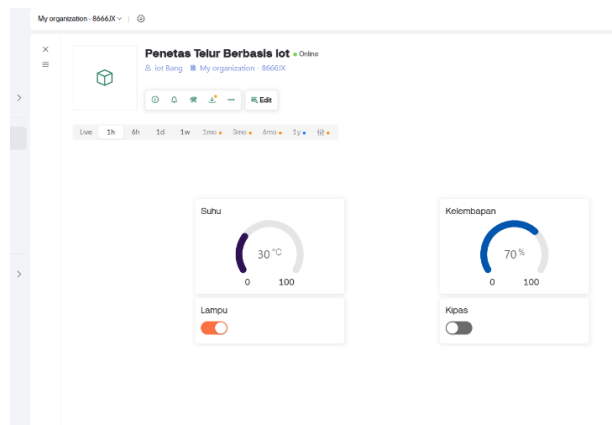
|   |     |     |     |    |          |
|---|-----|-----|-----|----|----------|
| 1 | 38° | 56% | OFF | ON | Berhasil |
| 0 | C   |     |     |    |          |
| 1 | 37° | 57% | OFF | ON | Berhasil |
| 1 | C   |     |     |    |          |
| 1 | 36° | 60% | OFF | ON | Berhasil |
| 2 | C   |     |     |    |          |
| 1 | 35° | 61% | OFF | ON | Berhasil |
| 3 | C   |     |     |    |          |

Berdasarkan tabel hasil pengujian alat dapat disimpulkan bahwa inkubator telur sangat berpengaruh pada kinerja alat. Cepat lambatnya pengiriman sensor terhadap aplikasi sangat bergantung pada kestabilan kecepatan internet. output yang didapat adalah Ketika suhu inkubator berada 29-37°C lampu akan hidup dan kipas mati dan sudah melawati set point yang ditentukan. Kemudian suhu turun Kembali dari 38-30°C lampu akan mati dan kipas menyala.

Berikut ini pada gambar 3.7 dan gambar 3.8 kesesuaian suhu, kelembapan dan kondisi kondisi lampu dan kipas yang ditampilkan pada lcd dengan diaplikasi bylnk.



Gambar 3.7 Tampilan pada LCD



Gambar 3.8 Tampilan pada aplikasi bylnk

Berdasarkan hasil pengujian alat diatas dapat diperoleh hasil yang cukup memuaskan terkait alat yang dibuat diantaranya.

1. Pemilik dapat memonitoring inkubator telur setiap saat.
2. Pemilik dapat memonitoring inkubator telur jarak jauh menggunakan smartphone atau pun laptop melalui aplikasi bylnk.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang Alat Penetas Telur dapat disimpulkan bahwa:

1. NodeMCU dapat membaca masukan dari sensor DHT11, nodemcu dapat mengontrol relay untuk kondisi lampu dan relay untuk mengaktifkan dan mematikan kipas, serta nodemcu dapat menampilkan suhu dan kelembapan pada lcd.
2. NodeMCU yang sudah diprogram dan sudah terhubung ke internet dapat diakses melalui handphone atau pun laptop melalui aplikasi blynk untuk melihat suhu dan kelembapan.

#### 5. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut tentang Alat Penetas Telur penulis memberikan saran yaitu:

1. Penambahan motor sebagai penggerak telur agar telur dapat dibolak balik secara otomatis.
2. Penambahan kontrol untuk lampu dan kipas agar dapat dikontrol melalui aplikasi bylnk secara manual oleh pengguna selain kontrol otomatis yang bergantung pada kondisi sensor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mengenal Cara Kerja, Kegunaan, dan Jenis Relay. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://laskarotomasi.com/relay/>

- [2] Pahami prinsip kerja kipas DC. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://id.leipole.net/article/dc-fan-and-its-working-principle.html>
- [3] Lampu pijar. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Lampu\\_pijar](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Lampu_pijar)
- [4] Mengenal Sensor Suhu dan Kelembapan Udara DHT11. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://www.kompasiana.com/gibranteoteo6277b8f2bb448666dd3d10f2/mengenal-sensor-suhu-dan-kelembapan-udara-dht11>
- [5] Bekerja dengan I2C LCD dan Arduino. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://saptaji.com/2016/06/27/bekerja-dengan-i2c-lcd-dan-arduino/>
- [6] Ulasan Modul Relay 5v: Cara Mengontrol Perangkat Listrik dengan Arduino. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://www.arduinoindonesia.id/2024/06/ulasan-modul-relay-5v-cara-mengontrol-perangkat-listrik-dengan-arduino.html>
- [7] Apa itu Blynk IoT?. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://el.iti.ac.id/apa-itu-blynk-iot/>
- [8] Penjelasan dan pengertian Modul booster mt 3608 2A MAX. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2021/03/penjelasan-dan-pengertian-modul-booster.html?m=1>
- [9] Ulas Lengkap Modul Wifi ESP8266 untuk Proyek Arduino IoT. Diakses pada tanggal 09 Juni 2025 dari <https://www.arduinoindonesia.id/2024/06/ulasan-lengkap-modul-wifi-esp8266-untuk-proyek-arduino-iot.html>
- [10] K. A. Prasetia, Y. Sumaryana, and A. Sudiarjo, "Sistem Monitoring Temperatur pada Inkubator Penetas Telur Bebek Menggunakan Modul NodeMCU 8266 yang Terintegrasi dengan Aplikasi Blynk," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 2, 2024. doi: 10.23960/jitet.v12i2.4146.
- [11] Triyanto, A., & Kusnadi, H. (2023). Implementasi Inkubator Penetas Telur Ayam Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 6(2), 47–53. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v6i2.29068>
- [12] Yunusa, Y. A., Satra, R., & Fattah, F. (2024). Sistem Monitoring Suhu Pada Inkubator Penetas Telur Berbasis IoT. *Literatur Informatika & Komputer*, 1(4), 389–394. DOI: 10.33096/linier.vxix.xxxx.
- [13] Triyanto, A., & Kusnadi, H. (2023). Implementasi Inkubator Penetas Telur Ayam Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 6(2), 47–53.