

Rancang Bangun Kandang Unggas Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Telegram

Mohammad Daffa Ananda, Yuliarman Saragih, Rahmat Hidayat

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S. Ronggo Waluyo Kel. Puseurjaya Kec. Telukjambe Timur Kab. Karawang Prov. Jawa Barat
E-mail: mdaffa.ananda18083@student.unsika.ac.id

Naskah Masuk: 09 Maret 2022; Diterima: 16 April 2022; Terbit: 18 Agustus 2022

ABSTRAK

Abstrak – Penelitian ini berupa projek rancang bangun kandang unggas yang dilengkapi sistem IoT dan otomatis. Pada sistem IoT memanfaatkan *bot* API telegram untuk kontrol dan memonitoring kandang unggas. Terdapat juga sistem otomatis dengan fungsi yang hampir sama dengan sistem IoT. Tujuan dibuatnya kedua sistem tersebut untuk menghindari intervensi sinyal yang mengakibatkan terjadinya *delay* apabila semua fitur disatukan secara bersamaan dalam satu mikrokontroler, kemudian kedua sistem ini dibuat untuk saling bantu dalam meminimalisir kondisi udara ekstrem seperti temperatur yang terlalu tinggi atau rendah didalam kandang yang melebihi batas nyaman pada unggas. Sehingga apabila menggunakan kedua sistem tersebut secara bersamaan maka kondisi ekstrem yang diterima didalam kandang akan cepat teratasi. Pengujian alat dimulai dari uji fitur pada IoT menggunakan *bot* telegram dan menguji sistem otomatis dengan cara merekayasa area disekitar sensor dengan bantuan alkohol, solder panas dan asap, hal ini untuk menguji nilai *setpoint* yang sudah ditetapkan didalam program. Pengujian *Real-Time Clock* pada pakan otomatis diuji dengan cara mengatur jam makan pertama dan kedua dengan program yang dibuat melalui *software* Arduino IDE. Tujuan pada penelitian ini mencoba mengkombinasikan berbagai fitur yang dapat mengatasi permasalahan pada ternak unggas seperti contohnya *heat stress* dan juga beberapa fitur untuk membantu kelangsungan hidup unggas seperti memberikan pakan dan minum berbasis mikrokontroler.

Kata kunci: Kandang unggas, IoT, NodeMCU, Arduino Uno

ABSTRACT

Abstract – This research is in the form of a poultry coop design project equipped with an IoT and automatic system. The IoT system utilizes the Telegram API bot to control and monitor poultry cages. There is also an automated system with almost the same functionality as the IoT system. The two systems aim to avoid signal intervention that causes delays when all features are combined in one microcontroller. Then these two systems are made to help each other minimize extreme air conditions such as temperatures that are too high or low in the enclosure that exceeds the comfortable limits on the poultry. So that when using both systems simultaneously, the extreme conditions received in the cage quickly resolved. Testing the tool starts from testing features on IoT using telegram bots and testing automated systems by engineering the area around the sensor with the help of alcohol, hot soldering, and smoke. This is to try the *setpoint* value that has been set in the program. *Real-Time Clock* testing on automatic feeds is tested by selecting the first and second feeding hours with a program created through the Arduino IDE software. This study aims to combine various features that can overcome problems in poultry, such as *heat stress*, and several elements to help the survival of poultry, such as providing feed and drinking based on a microcontroller.

Keywords: Poultry Cage, IoT, NodeMCU, Arduino Uno

Copyright © 2022 Universitas Muhammadiyah Jember.

1. PENDAHULUAN

Menernak hewan adalah hal yang sering kita jumpai di kehidupan. Terkadang menernak hewan terdapat kendala karena kurangnya fokus kita sebagai pemilik untuk menjaga hewan – hewan tersebut. Mengkombinasikan kandang hewan dengan teknologi dapat meningkatkan fokus kita untuk menjaga kelangsungan serta kesehatan pada hewan yang kita pelihara. Banyak peternak unggas melakukan operasi yang beragam secara manual [1]. Dengan menggunakan teknologi dapat menginformasikan dalam

memonitoring dan dapat memberikan akses alat keluaran untuk menjaga kondisi serta kesehatan hewan yang ditenak. Alat keluaran dimaksud adalah kipas, bohlam dan *water pump*, yang memiliki fungsinya masing – masing. Di Indonesia banyak sekali peternakan disegala penjuru tempat, karena peternakan merupakan sektor penghasil pangan yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat banyak. Karena ternak dapat menghasilkan pangan sebagai sumber protein hewani, yang berupa daging, telur, dan susu [2].

Projek ini mengkombinasikan antara *Internet of Things* (IoT) dan aplikasi *telegram* yang dikendalikan dengan esp8266 dengan jenis NodeMCU Amica. NodeMCU sebuah mikrokontroler *open source* dan berbasis IoT. Alat ini dibuat fleksibel karena dapat disesuaikan untuk hewan peliharaan dan ternak dengan konsep yang sama. Konsep yang sama dimaksud adalah menjaga suhu dan kelembapan, memberi makan dan minum, serta memberikan suhu ruangan yang tetap ideal pada kandang yang dapat dioperasikan secara manual dan otomatis. Sistem otomatis yang digunakan menggunakan *Arduino Uno* dan LCD 20x4 sebagai monitoring. *Arduino* adalah pengontrol *open-source micro single board*, berasal dari *wiring platform*, yang dirancang untuk membantu penggunaan elektronik di berbagai bidang [3]. Untuk pakan akan dibuat menggunakan *Real Time Clock*, sehingga akan diatur dua kali dalam satu hari untuk pemberian pakan unggas tersebut.

Teknologi telah mengubah hidup kita hari demi hari [4]. Hal ini dapat dilihat dari adanya berbagai peralatan yang canggih telah diciptakan untuk membantu memudahkan pekerjaan manusia [5]. Banyak sekali teknologi yang menggunakan konsep *Internet of Things* (IoT) dan salah satu contohnya adalah pada projek yang dibuat ini dengan judul “Rancang Bangun Kandang Unggas Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Telegram”. *Internet of Things* atau juga dikenal dengan singkatan IoT, merupakan konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang terhubung secara terus menerus [6]. Dengan menggunakan *bot Application Programming Interface* (API) pada aplikasi di telegram, *user* bisa merekayasa sebuah *smart system* yang dimana bisa memonitoring nilai baca sensor dan menggerakkan alat keluaran menggunakan *android*. Monitoring diperlukan untuk kontrol sistem yang efisien ketika dikendalikan secara otomatis [7]. Ketika sistem otomatis kurang sedikit optimal maka *user* dapat menggerakkan alat keluaran dengan sistem IoT menggunakan *bot API telegram* untuk menambah efektivitas pada kualitas suhu, kelembapan, dan udara didalam kandang unggas tersebut. Tentu untuk mengakses *bot API telegram* harus menggunakan *JavaScript Object Notation* (JSON). *User* harus menggunakan mikrokontroler berbasis IoT kemudian *install ArduinoJson* dan *AsyncTelegram.h* serta beberapa *library* yang diperlukan pada *library manager* di aplikasi *Arduino IDE*.

Cara menggunakan alat ini sangatlah mudah. Hanya dengan *install* aplikasi telegram di *android* bisa menggunakan sistem IoT pada alat ini. Itu berarti aplikasi *Android* bisa menjadi *platform* terbaik untuk menerapkan sistem ini [8]. Pada sistem IoT cukup menggunakan gawai berbasis *android* untuk memonitoring dan menggerakkan alat keluaran dengan menggunakan *bot API* pada aplikasi telegram. Dengan cara mengirim perintah pada *chat* yang sesuai kepada *bot API telegram* seperti gambar 9. Untuk sistem otomatis akan bekerja dengan sendirinya secara kontinu. Sistem IoT dan otomatis saling melengkapi disuatu keadaan dan kondisi.

Alat ini dibuat bertujuan untuk menjaga kondisi dan kesehatan pada hewan ternak contoh masalah yang sering dialami adalah *heat stress*. *Heat stress* merupakan pengaruh yang diakibatkan oleh temperatur udara didalam kandang yang melampaui batas nyaman. Kondisi ini akan timbul dikala ayam tidak dapat membuang panas dari dalam badannya, ini dikarenakan dampak temperatur udara dalam kandang terlalu tinggi atau panas. Unggas merupakan salah satu jenis hewan berdarah panas atau *homioi term*. Unggas usia muda lebih sensitif terhadap suhu dan kelembapan yang ekstrem. Zona aman unggas berada di dengan suhu sebesar 25°C – 28°C dengan kelembapan 60% - 70%. Sehingga pada penelitian ini dirancanglah sebuah teknologi untuk mencapai temperatur ideal didalam kandang. Temperatur ideal kandang harus terdistribusi secara merata agar semua ayam dapat tumbuh dengan baik [9]. Pada penelitian ini juga dirancang untuk mengatur kelembapan yang terlalu tinggi didalam kandang. Kelembapan udara yang tinggi dapat mempengaruhi kesehatan ternak yang berkaitan dengan fungsi pernafasan, pertumbuhan parasit dan penyakit ternak yang dapat merugikan petani/ peternak [10]. Kemudian terdapat pendeteksi gas di dalam kandang, pendeteksi tersebut akan bekerja apabila ada sebuah gas yang terlalu berlebih didalam kandang. Fitur tersebut diprogram menggunakan mikrokontroler, sehingga terdapat *setpoint* nilai baca sensor yang sudah ditetapkan untuk meminimalisir masalah tersebut, jika nilai mencapai *setpoint* maka akan dikirimkan ke alat keluaran yang sudah disesuaikan dengan fungsinya masing – masing, contoh seperti kipas *exhaust* untuk menarik udara dan gas yang ekstrem keluar, dan bohlam untuk membantu suhu kandang tetap dalam temperatur ideal. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu dan kelembapan (DHT11) dan sensor gas (MQ-02).

Uji alat akan dilakukan dengan merekayasa area disekitar sensor menggunakan alkohol, solder panas dan asap. Hal ini dilakukan untuk menguji nilai *setpoint* yang sudah ditetapkan dalam program. Untuk sistem IoT diuji dengan cara mengakses fitur yang terdapat pada *bot telegram* seperti pada gambar 9. Untuk

menguji sistem pakan otomatis dengan cara mengatur waktu berdasarkan *Real-Time Clock* (RTC) menggunakan algoritma program, waktu makan pada unggas akan diatur dua kali dalam sehari.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Damar Wicaksono dan Taufiq Kamal pada tahun 2020. Dengan melakukan upaya monitoring pada kandang ayam tertutup menggunakan dua buah sensor DHT22. Dilengkapi dengan sistem IoT yang mempermudah untuk memonitoring. Terdapat dua kondisi untuk memonitoring yaitu dengan LCD 20x4 dan IoT menggunakan aplikasi *Blynk*. Pada penelitian tersebut melakukan uji jarak dan *throughput* yang dihasilkan oleh sistem yang dibuat [11].

Stella Ifeoma Orakwue dkk melakukan penelitian pada tahun 2022. Memonitoring kandang unggas dengan sensor DHT11, MQ-02, dan PIR. Menggunakan konsep IoT dimana untuk memonitoringnya menggunakan aplikasi *blynk* dan untuk mikrokontrolernya menggunakan ESP32. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu berapa yang dapat mengoptimalkan kesehatan dan produksi unggas [12].

Yogi Isro dkk melakukan penelitian pada tahun 2021. Monitoring dan kontrol dengan menggunakan sistem IoT dengan NodeMCU. Dengan konsep monitoring kandang ayam dengan membaca nilai suhu DHT11 kemudian menggerakkan beberapa *relay* untuk menghidup dan matikan bohlam. Menggunakan *blynk* sebagai *software* pengembang [13].

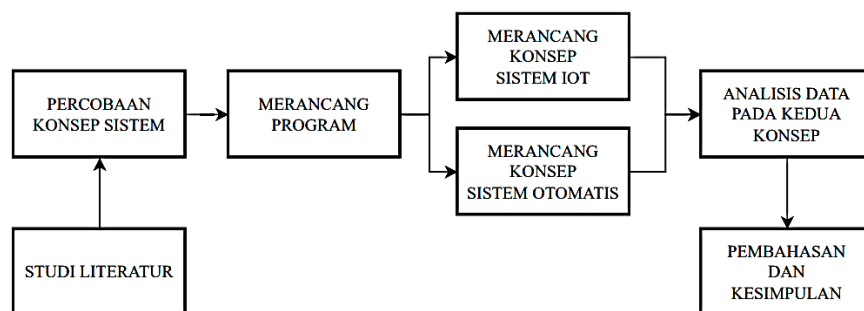
Muhammad Teguh Pamungkas dan Anggun Fergina melakukan penelitian pada tahun 2021. Memonitoring suhu pada kandang ayam di Desa Sukamanis. Menggunakan Arduino Uno sebagai kontroler. *Mit App Inventor* sebagai *software* pengembang pada penelitian ini. Dengan konsep menggunakan *bluetooth* sebagai media akses monitoring, untuk sensor yang digunakan DHT11 [14].

Guntur Adhi Prasetya dkk melakukan penelitian pada tahun 2021. Memonitoring suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11 dan NodeMCU. Konsep penelitian ini adalah IoT dengan menggunakan *bot telegram* untuk memonitoring suhu pada kandang ayam, kemudian melakukan uji baca nilai sensor menggunakan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE. [15].

Keunggulan alat yang dibuat adalah fitur yang lebih lengkap dalam meminimalisir udara mulai dari udara yang terlalu panas, lembab, hingga ada sebuah gas yang dapat mengganggu ternak. Permasalahan tersebut dapat dideteksi menggunakan sensor DHT11 dan MQ-02. Pada alat ini juga terdapat dua sistem yaitu sistem otomatis dan IoT. Memilih aplikasi telegram sebagai monitoring pada sistem IoT dikarenakan untuk penggunaannya lebih mudah dan familier untuk orang banyak, sehingga akan mudah dan cepat dimengerti untuk akses kontrol dan monitoring menggunakan aplikasi tersebut. Cukup akses *link bot telegram* kemudian sudah dapat langsung digunakan. *Link bot* tersebut didapatkan dari *BotFather*. Pada alat ini terdapat pakan otomatis juga yang berbasis *Real-Time Clock* secara otomatis sehingga bisa diatur jam makan pada unggas. Untuk minum pada unggas dikontrol menggunakan sistem IoT, melalui alat keluaran berupa *water pump* mini.

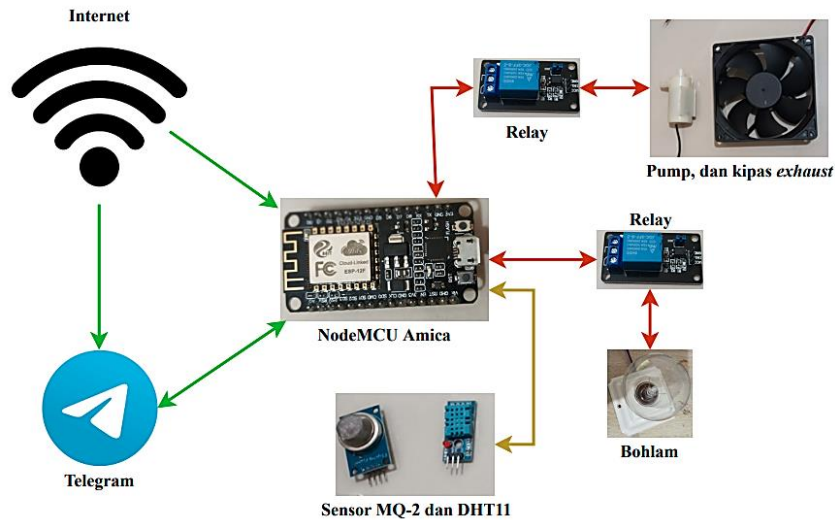
3. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dengan studi literatur dan mengumpulkan data dari referensi jurnal serta buku untuk mencari ide dan melakukan percobaan kecil pada konsep alat yang ingin diterapkan. Ketika sudah mendapatkan ide pada konsep alat, langkah metode selanjutnya merancang konsep sistem alat pada program terlebih dahulu menggunakan aplikasi Arduino IDE. Pada metode penelitian ini menggabungkan dua konsep sistem yaitu sistem IoT dan otomatis. Pada sistem otomatis terdapat dua konsep yaitu sistem otomatis untuk meminimalisir udara ekstrem dan sistem pakan otomatis. Pada metode penelitian ini dijelaskan menggunakan diagram blok, arsitektur dan diagram alir di kedua sistem tersebut. Kemudian masuk kedalam analisis data pada sistem perancangan *software* dan *hardware*. Menyimpulkan hasil penelitian dilakukan setelah analisis data yang dianggap cukup dan kemudian disimpulkan [16].



Gambar 1. Diagram blok pada penelitian

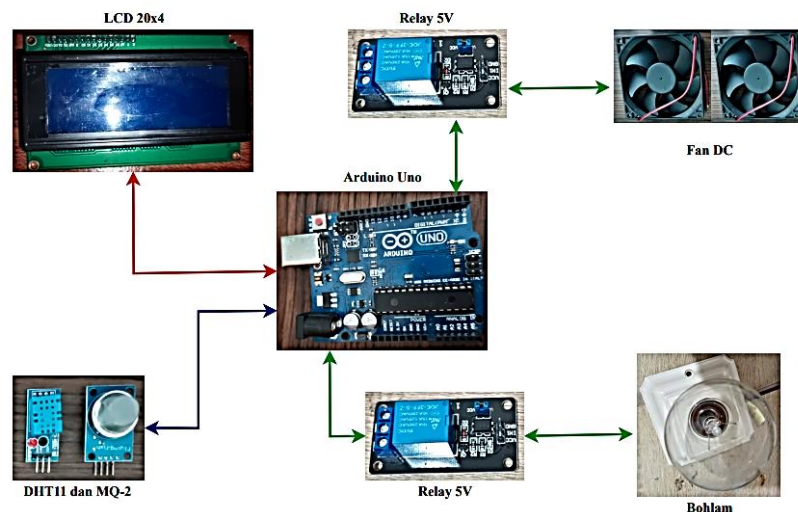
3.1 ARSITEKTUR SISTEM IOT



Gambar 2. Arsitektur sistem IoT

Metode arsitektur IoT pada gambar 2, internet yang digunakan menggunakan *Wireless Fidelity* (WiFi) ataupun *Hotspot* WiFi berbasis *internet*. Telegram berfungsi sebagai pusat monitoring dan kontrol kendali alat keluaran. Pada arsitektur ini menggunakan dua buah sensor yaitu MQ-2 dan DHT11. MQ-2 adalah sensor gas dan DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan. Menggunakan *relay optocoupler* sebagai *switch* dan memberikan akses sinyal digital juga pada *pin IN* di *relay*. *Relay optocoupler* digunakan untuk akses alat keluaran. Alat keluaran pada arsitektur IoT berupa bohlam, *water pump*, dan kipas DC. Alat keluaran pada arsitektur IoT bisa langsung dikontrol menggunakan *bot* API telegram. Pada arsitektur ini membutuhkan tegangan *input* 5V dengan *microUSB* untuk *NodeMCU*, tegangan 12V untuk *exhaust* kipas DC dan *water pump*, harus menggunakan tegangan AC untuk bohlam. *Bot* telegram didapatkan dari *BotFather* yang menyediakan *TOKEN API* yang berupa kode unik. Kemudian kode unik tersebut dipasang pada algoritma pemrograman Arduino IDE.

3.2 ARSITEKTUR SISTEM OTOMATIS MEMINIMALISIR SUHU EKSTREM

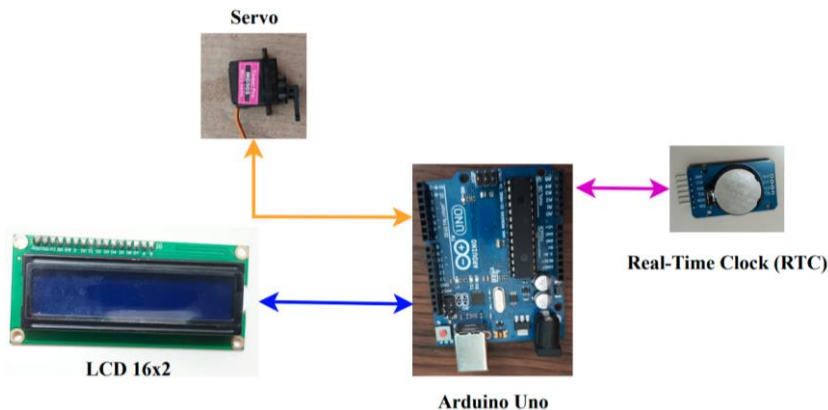


Gambar 3. Arsitektur otomatis meminimalisir suhu ekstrem

Pada gambar 3, sistem otomatis yang diterapkan untuk mengatur suhu dan kelembapan secara otomatis didalam kandang. Tujuannya meminimalisir suhu yang terlalu panas dan lembab pada kandang supaya menjaga hewan tetap sehat. Memonitoring dengan menggunakan LCD20x4, untuk melihat nilai yang

terbaca pada sensor DHT11 dan MQ-2. Pada sistem otomatis menggunakan Arduino Uno sebagai pusat kontroler. *Relay optocoupler* digunakan untuk akses alat keluaran. Membutuhkan tegangan *input* 9V untuk *Arduino Uno*, tegangan 12V untuk kipas DC. Tegangan 12V akan diparalel dengan sistem IoT untuk alat keluaran yang membutuhkan tegangan yang sama. Untuk tegangan yang dibutuhkan oleh *Arduino Uno* bisa menggunakan USB Standar Tipe-B atau *charger* khusus *Arduino Uno* sebesar 9V 1A. Untuk akses tegangan bohlam harus menggunakan tegangan AC.

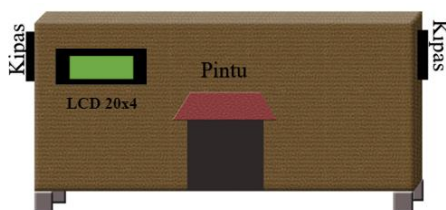
3.3 ARSITEKTUR PAKAN OTOMATIS



Gambar 4. Arsitektur pakan otomatis

Pada arsitektur pakan otomatis menggunakan *Real-Time Clock* (RTC). Hal ini supaya dapat diatur sesuai dengan waktu *real time* atau waktu yang sebenarnya. Caranya sebelum menggunakan konsep pakan otomatis secara *real time*, maka RTC harus diatur terlebih dahulu pada tahun, bulan, hari, jam, menit, dan detik. Ketika sudah diatur secara *real time* maka dapat diatur untuk proses memberi makan perhari pada unggas. Pada sistem pakan otomatis ini akan diatur dalam dua kali sehari untuk makan pagi dan sore. Untuk menyimpan data *real time*, RTC dibutuhkan baterai cmos sehingga data tersebut akan tersimpan secara terus menerus sampai masa penggunaan baterai cmos habis. Cukup menggunakan LCD 16x2 untuk menampilkan tahun, bulan, hari, jam, menit, dan detik. *Servo* digunakan sebagai alat keluaran ketika waktu menunjukkan makan pagi atau sore, maka *servo* akan bergerak membuka katup pada tempat makan dan makanan unggas akan keluar dengan sendirinya. Sistem pakan otomatis ini membutuhkan dua pasang pin pada SDA dan SCL, sehingga harus membutuhkan satu buah *Arduino Uno* untuk memfasilitasi dua pasang pin SDA SCL tersebut. Alasan tidak disatukan dengan sistem otomatis meminimalisir suhu ekstrem karena pada tampilan LCD 20x4 sudah terisi penuh untuk tampilah suhu, kelembapan, dan gas.

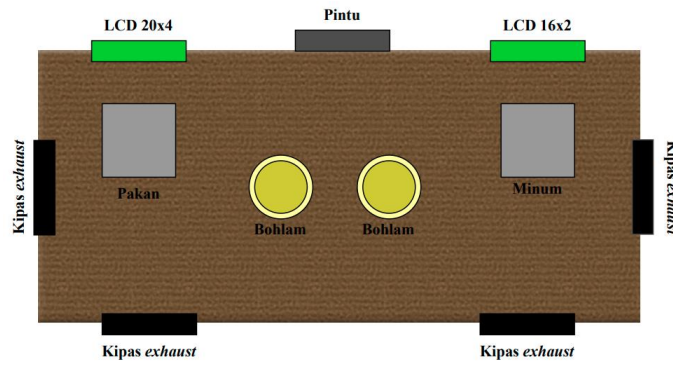
3.4 DESAIN KANDANG UNGGAS TERTUTUP



Gambar 5. Tampilan kandang bagian depan



Gambar 6. Tampilan kandang bagian belakang



Gambar 7. Tampilan kandang bagian atas jika dilihat tanpa atap

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem akan diuji satu per satu, untuk pengujian sistem IoT dengan menguji semua fitur yang tersedia. Menguji sistem otomatis dengan merekayasa kondisi sekitar sensor dengan menggunakan alkohol dan asap, hal ini bertujuan menguji nilai sensor untuk mencapai nilai *setpoint* yang sudah diprogram. Menguji pakan otomatis dengan cara mengatur waktu makan pertama dan kedua menggunakan algoritma program, nama *software* yang digunakan untuk memprogram dalam penelitian ini adalah Arduino IDE.

4.1 SISTEM IOT

Fokus pada pembahasan ini terhadap nilai baca sensor dan alat keluaran. Nilai baca sensor yang dimaksud pada DHT11 dan MQ-02. Untuk alat keluarannya adalah *motor pump DC*, bohlam, dan kipas yang dapat diakses melalui *bot telegram*. Uji sistem IoT dengan cara menguji satu persatu fitur yang terdapat didalam sistem tersebut. Gambar 9 adalah hasil dari algoritma program yang dibuat pada gambar 10. Pada gambar 8 beberapa alat keluaran dan sensor yang digunakan beserta letak pinnya.

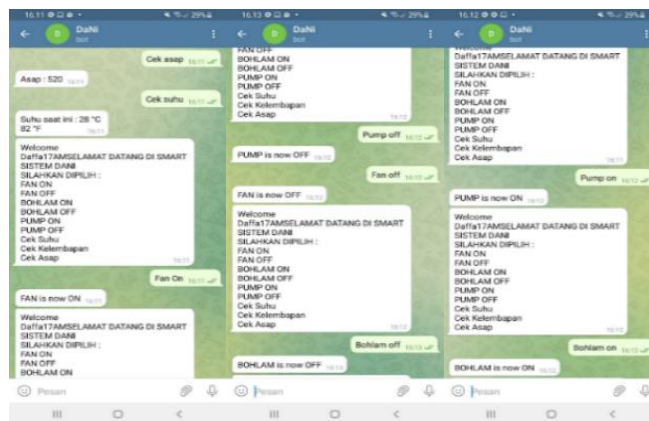
```
int fan = 16;
int bohlam = 15;
int pump = 14;
int DHTPIN = 10;
int gasPin = A0; // gas pin
int bohlamStatus = 0;
int fanStatus = 0;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4 );
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  // initialize the Serial
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Starting TelegramBot...");

  WiFi.setAutoConnect(true);
  WiFi.mode(WIFI_STA);

  WiFi.begin(ssid, pass);
  delay(500);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print('.');
    delay(500);
  }
}
```

Gambar 8. Alat keluaran dan sensor yang dikendalikan pada sistem IoT



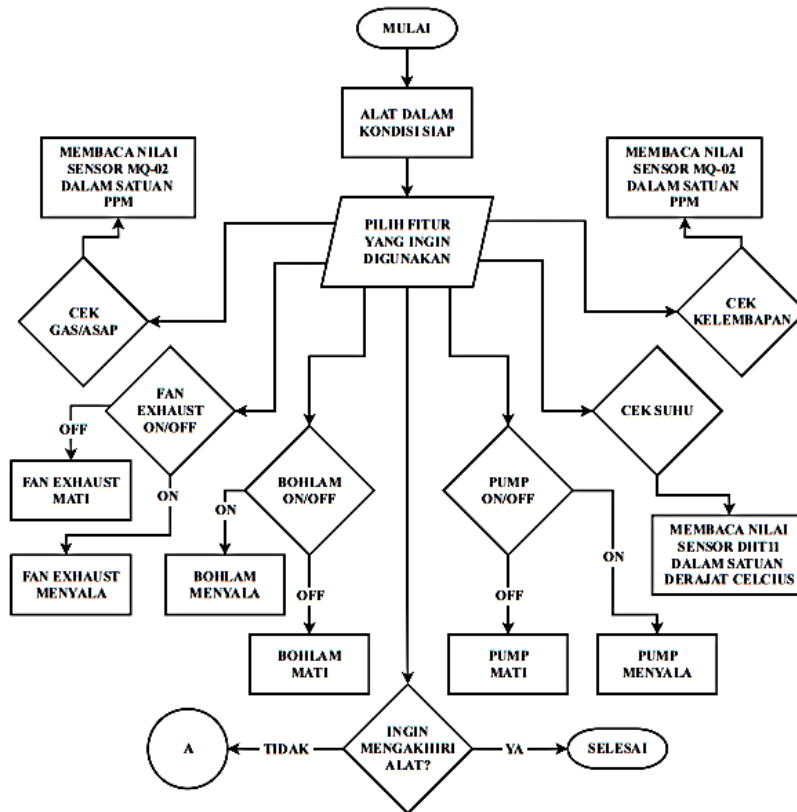
Gambar 9. Konsep IoT pada *bot telegram*

```

if (myBot.getNewMessage(msg)) {

    if (msg.text.equalsIgnoreCase("FAN ON")) {
        digitalWrite(fan, LOW);
        myBot.sendMessage(msg, "FAN is now ON");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("FAN OFF")) {
        digitalWrite(fan, HIGH);
        myBot.sendMessage(msg, "FAN is now OFF");
    }
    if (msg.text.equalsIgnoreCase("BOHLAM ON")) {
        digitalWrite(bohlam, LOW);
        myBot.sendMessage(msg, "BOHLAM is now ON");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("BOHLAM OFF")) {
        digitalWrite(bohlam, HIGH);
        myBot.sendMessage(msg, "BOHLAM is now OFF");
    }
    if (msg.text.equalsIgnoreCase("PUMP ON")) {
        digitalWrite(pump, LOW);
        myBot.sendMessage(msg, "PUMP is now ON");
    }
    else if (msg.text.equalsIgnoreCase("PUMP OFF")) {
        digitalWrite(pump, HIGH);
        myBot.sendMessage(msg, "PUMP is now OFF");
    }
    if (msg.text.equalsIgnoreCase("Cek Suhu")) {
        String temp = "Kelembapan saat ini : ";
        temp += int(h);
        temp += " %\n";
        myBot.sendMessage(msg, temp, "");
    }
    if (msg.text.equalsIgnoreCase("Cek Asap")) {
        int analogSensor = analogRead(gasPin);
        String temp = "Asap : ";
        temp += int(analogSensor);
        temp += " ";
        myBot.sendMessage(msg, temp, "");
    }
    else {
        // generate the message for the sender
        String reply;
        reply += "Welcome \n" ;
        reply += msg.sender.username;
        reply += "SELAMAT DATANG DI SMART SISTEM DANI\n";
        reply += "SILAHKAN DIPILIH :\n";
        reply += "FAN ON\n";
        reply += "FAN OFF\n";
        reply += "BOHLAM ON\n";
        reply += "BOHLAM OFF\n";
        reply += "PUMP ON\n";
        reply += "PUMP OFF\n";
        reply += "Cek Suhu\n";
        reply += "Cek Kelembapan\n";
        reply += "Cek Asap\n";
        myBot.sendMessage(msg, reply);
    }
}
    
```

Gambar 10. Set algoritma pada tampilan gambar 9.



Gambar 11. Diagram alir sistem IoT

Tabel 1. Hasil uji fitur yang terdapat pada sistem IoT

No	Fungsi	Indikator	Keterangan
1	FAN	ON/Menyala	Sukses
2	FAN	OFF/Mati	Sukses
3	BOHLAM	ON/Menyala	Sukses
4	BOHLAM	OFF/Mati	Sukses
5	PUMP	ON/Menyala	Sukses
6	PUMP	OFF/Mati	Sukses
7	Cek Suhu dan kelembapan	Membaca nilai sensor	Sukses
8	Cek Asap	Membaca nilai sensor	Sukses

Untuk semua fitur pada alat keluaran dan sensor berfungsi dengan baik dan hanya terjadi sedikit *delay* saja. Dengan menggunakan *library Async telegram* maka seluruh fungsi berulang diletakkan pada *void loop*

seperti gambar 10. Untuk cek suhu terdapat dua keluaran nilai baca sensor yaitu dalam satuan derajat *celcius* dan derajat *fahrenheit*. Pada cek asap sedikit sensitif untuk nilai baca sensornya.

4.2 SISTEM OTOMATIS UNTUK MEMINIMALISIR PENGARUH UDARA YANG EXTREM

Fokus pembahasan pada sistem otomatis ini terhadap nilai baca sensor dan alat keluaran. Area sekitar sensor akan direkayasa dengan solder panas dan asap atau alkohol untuk mengetahui apakah aktivitas sensor dapat bekerja pada sistem otomatis ini.

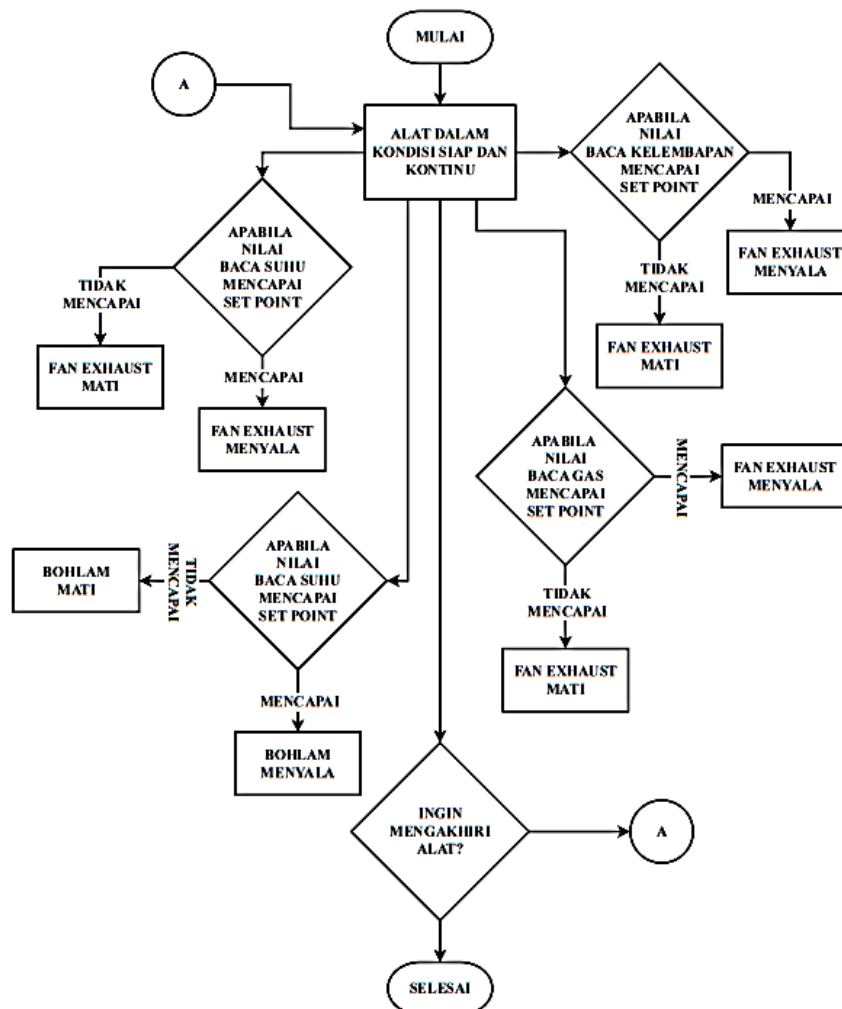
```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "DHT.h"
#define fan1 3
#define fan2 4
#define fan3 5
float gasPin = A0;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,4 );
#define DHTPIN 2
#define DHTTYPE DHT11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

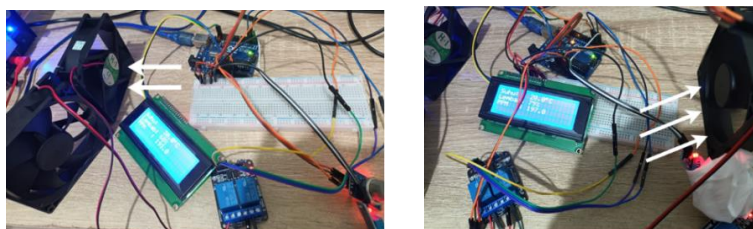
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(fan1,OUTPUT);
  pinMode(fan2,OUTPUT);
  pinMode(fan3,OUTPUT);
  digitalWrite(fan1,1);
  digitalWrite(fan2,1);
  digitalWrite(fan3,1);
  lcd.init();

  if (suhu >= 29){
    digitalWrite(fan2,0);
  }else{
    digitalWrite(fan2,1);
  }
  if (lembab >= 73){
    digitalWrite(fan3,0);
  }else{
    digitalWrite(fan3,1);
  }
  if (analogSensor >= 260){
    digitalWrite(fan1,0);
  }else{
    digitalWrite(fan1,1);
  }
  if (suhu <= 24){
    digitalWrite(bohlam,0);
  }else{
    digitalWrite(bohlam,1);
  }
}
```

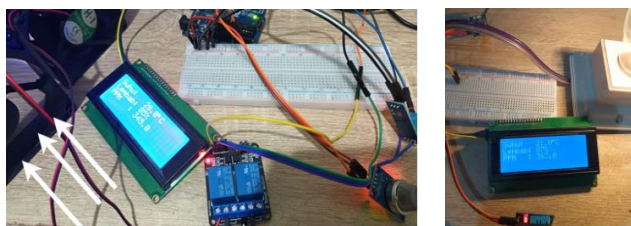
Gambar 12. Setpoint yang sudah ditetapkan pada algoritma program



Gambar 13. Diagram alir pada sistem otomatis



Gambar 14. a) Gambar sebelah kiri etika suhu sama dengan dan diatas 29°C maka kipas menyala
 b) Gambar sebelah kanan jika nilai kelembapan dari 73% keatas maka kipas akan menyala



Gambar 15. a) Gambar sebelah kiri ketika nilai PPM gas dari 250 hingga keatas maka kipas akan menyala
 b) Gambar sebelah kanan ketika suhu dibawah 24°C maka bohlam akan menyala

Pada pembahasan ini menguji sensor menggunakan alkohol dibalur dengan tisu. Hal ini bertujuan untuk merekayasa sensor DHT11 dan MQ-02. Alkohol berfungsi untuk menaikan PPM (*Parts Per Million*) pada MQ-02, karna sifat dari alkohol yang cepat terurai ketika terkena angin dan berubah menjadi gas lalu terbaca oleh sensor tersebut. Alkohol yang bersifat dingin dan menyerap panas dapat menurunkan kadar suhu disekitar area sensor DHT11. Alkohol juga dapat melembabkan sensor DHT11 sehingga dapat merekayasa nilai baca sensor tersebut. Pada sensor MQ-02 juga dapat mendeteksi segala jenis gas dan asap, sehingga alkohol juga mendapatkan reaksi dari sensor MQ-02 tersebut. Untuk menghasilkan panas pada area disekitar sensor menggunakan bantuan solder. Tujuan rekayasa nilai sensor ini untuk menguji sensor terhadap nilai *setpoint* yang ditetapkan, jika nilai mencapai *setpoint* maka alat keluaran seperti bohlam, kipas *exhaust* akan menyala.

Tabel 2. Hasil uji coba sistem otomatis meminimalisir suhu ekstrem

No	Fitur	Aksi	Keterangan
1	Mendeteksi suhu diatas 29°C	Kipas <i>exhaust</i> menyala	Berhasil
2	Mendeteksi suhu dibawah 24°C	Bohlam menyala	Berhasil
3	Mendeteksi kelembapan diatas 73%	Kipas <i>exhaust</i> menyala	Berhasil
4	Mendeteksi gas diatas 250PPM	Kipas <i>exhaust</i> menyala	Berhasil
5	LCD 20x4 dapat membaca nilai baca sensor secara kontinu	Nilai baca sensor dapat terpengaruh oleh reaksi panas, lembab, dan terdapat gas di area sekitar sensor.	Berhasil

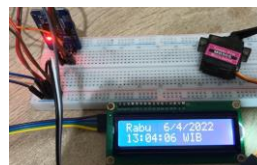
4.3 PAKAN OTOMATIS

Pakan otomatis akan diuji berdasarkan waktu makan dalam sehari. Waktu makan diatur pada jam 07.00WIB dan jam 15.00WIB. Waktu yang sudah diatur akan tersimpan karna menggunakan modul *Real-Time Clock* (RTC).

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "RTC_DS3231_RP.h"
#include <Servo.h>

#define MakanPertama DateTime(0, 1, 1, 7, 0, 0, 0)
#define MakanKedua DateTime(0, 1, 1, 15, 0, 0, 0)
    
```



Gambar 16. a) Gambar sebelah kiri waktu yang diprogram untuk makan pertama dan kedua
 b) Gambar sebelah kanan tampilan sistem pakan otomatis yang dirancang

Ketika tiba waktu makan pagi dan sore maka *servo* akan bergerak, hal ini bertujuan untuk membuka katup pada tempat makan. Pada fitur sistem pakan otomatis ini dapat disesuaikan secara kebutuhan pada pakan ternak, dengan maksud banyaknya pemberian pakan perhari bisa diatur dengan mudah, caranya hanya menambahkan fitur pada algoritma program di *void loop*. Sebelum menambahkan waktu makan ketiga pada *void loop*, dibuat waktu yang ditetapkan terlebih dahulu pada *define*. Hal ini dilakukan apabila ingin menambah waktu makan per harinya.

```

if ((epoch == MakanPertama.get()) || (epoch == MakanKedua.get())
|| (epoch == MakanKetiga.get()) )
{
  char buf[17];
  sprintf(buf, "CAUTION!!: %02d:%02d", now.hour(), now.minute());
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(buf);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Waktunya Makan!!!");
  Serial.println(buf);
}
#define MakanPertama DateTime(0, 1, 1, 7, 0, 0, 0)
#define MakanKedua DateTime(0, 1, 1, 15, 0, 0, 0)
#define MakanKetiga DateTime(0, 1, 1, 20, 21, 0, 0)

```

Gambar 17. Jika ingin menambahkan waktu pakan per hari, hanya dengan menambahkan waktu makan tersebut dengan algoritma program

Tabel 3. Hasil uji coba waktu pada sistem pakan otomatis

No	Waktu Makan	Keterangan
1	Waktu makan pagi pada saat jam 07.00WIB	Pengujian berhasil, <i>servo</i> bergerak pada saat jam 07.00WIB.
2	Waktu makan sore pada saat jam 15.00WIB	Pengujian berhasil, <i>servo</i> bergerak pada saat jam 15.00WIB.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah untuk menambahkan dan melengkapi fitur yang dapat membantu kelangsungan peternak dan masyarakat yang ingin beternak unggas. Kesimpulan lainnya yaitu sebagai berikut:

- Keseluruhan sistem berhasil diuji coba, mulai dari uji coba fitur pada IoT, uji coba hasil terhadap nilai baca sensor dan alat keluaran pada sistem otomatis meminimalisir udara ekstrem, dan uji coba mengatur waktu makan pada sistem pakan otomatis.
- Dengan menggunakan konsep IoT, alat ini bisa dilakukan monitoring jarak jauh berbasis internet pada fitur *bot telegram* yang sudah dibuat. Alat ini juga dapat bekerja secara kontinu menggunakan sistem otomatis.
- Keseluruhan fitur pada penelitian yang dibuat untuk melengkapi kebutuhan peternak unggas, dengan tujuan dapat mengatasi masalah seperti *heat strees* pada unggas atau dengan udara yang dingin unggas lebih rentan terkena penyakit.

REFERENSI

- [1] L. S. Ezema, M. C. Nnabuko, C. B. Opara, and H. O. Orah, "Design and Implementation of an Embedded Poultry Farm," *2019 IEEE 1st International Conference on Mechatronics, Automation and Cyber-Physical Computer System*, pp. 187-192, 2019.
- [2] M. Mubarak, B. Minto B, and B. D. Sulo, "Model Otomatisasi Monitoring Kandang untuk Peternakan Kambing Berbasis Arduino Mega 2560," *SCIENCE ELECTRO*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [3] Y. Saragih, H. A. Roostiani, and S. A. Elisabet, "Design Build Portable Solar Dryer for Drying Urea Molasses Block with Arduino-based Solar Power Plant," *INTERNETWORKING INDONESIA JOURNAL*, vol. 11, no. 2, pp. 65-59, 2019.
- [4] K. K. K. Khaing, "Temperature and Humidity Monitoring and Control System with Thing Speak," *International Journal of Scientific Research and Engineering Development*, vol. 2, no. 5, pp. 6-11, 2019.
- [5] B. Suhendar, T. D. Fuady, and Y. Herdian, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ideal Tanaman Stroberi Berbasis Internet of Things (IoT)," *SAINTEK*, vol. 5, no. 1, pp. 48-60, 2021.
- [6] Y. Saragih, J. H. Prima Silaban, H. Aliya Roostiani and S. A. Elisabet, "Design of Automatic Water Flood Control and Monitoring Systems in Reservoirs Based on Internet of Things (IoT)," *2020 3rd International Conference on Mechanical, Electronics, Computer, and Industrial Technology (MECnIT)*, 2020, pp. 30-35, doi: 10.1109/MECnIT48290.2020.9166593.

- [7] P. O. Idowu, O. A. Adegbola, I. D. Solomon, M. A. Adeagbo, and J. A. Ojo, "Design and Implementation of Smart-Controlled Poultry Farm Management System," *International Journal of Enhanced Research in Science, Technology & Engineering*, vol. 10, no. 9, pp. 16-24, 2021.
- [8] N. Manshor, A. R. Abdul Rahiman and M. K. Yazed, "IoT Based Poultry House Monitoring," 2019 2nd International Conference on Communication Engineering and Technology (ICCET), 2019, pp. 72-75, doi: 10.1109/ICCET.2019.8726880.
- [9] Putra, A. Sandyawan, and A. B. Krishna, "Studi Numerik Pengaruh Peletakan Cooling Pad Terhadap Distribusi Temperatur dan Pola Aliran Udara Ventilasi Kandang Ayam Broiler Close House Tipe Ventilasi Lorong," *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 8, no. 2, pp. 150-156, 2019.
- [10] P. Patriani, E. Mirwandhono, and H. Hafid, *Klimatologi Dan Lingkungan Ternak*, Medan: USUpress, 2019.
- [11] D. Wicaksono and T. Kamal, "Sistem pemantau iklim mikro pada kandang ayam pedaging tertutup berbasis internet of things," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 100-105, 2020.
- [12] S. I. Orakwue, H. M. R. A. Khafaji, and M. Z. Chabuk, "IoT Based Smart Monitoring System for Efficient Poultry Farming," *Webology*, vol. 19, no. 1, pp. 4105-4112, 2022.
- [13] Y. I. Mukti, F. Rahmadayanti, and D. T. Utami, "Smart Monitoring Berbasis Internet of Things (IoT) Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler," *J-COSINE*, vol. 5, no. 1, pp. 77-84, 2021.
- [14] M. T. Pamungkas and A. Fergina, "Sistem Monitoring dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Kandang Ayam di Desa Sukamanis Berbasis Arduino," *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, vol. 6, no. 2, pp. 331-339, 2021.
- [15] G. A. Prasetya, B. Rahmat, and Kartini, "Penerapan IOT Pada Monitoring Suhu Dan Kelembapan Untuk Alat Penetas Telurdengan Bot Telegram," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, vol. 2, no. 3, pp. 612-617, 2021.
- [16] R. Hidayat, "Bak Sampah Otomatis Berbasis Robot Line Follower Sebagai Sarana Kemudahan Dalam Membuang Sampah Di Rumah Sakit," *Barometer*, vol. 2, no. 2, pp. 70-77, 2017.