

RANCANG BANGUN SMART SYSTEM PADA KANDANG AYAM MENGUNAKAN MIKROKONTROLER

Alia Hurul Aini¹, Yuliarman Saragih², dan Rahmat Hidayat³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang
alia.aini146@student.unsika.ac.id¹, yuliarman@staff.unsika.ac.id²,
rahmat.hidayat@staff.unsika.ac.id³

Abstrak

Pada penelitian ini merancang sebuah alat yang digunakan untuk membantu para peternak ayam untuk kelangsungan kesehariannya dalam berternak dan mengatasi masalah yang ada seperti *heat stress* pada ayam. Konsep penelitian yang dibuat dengan menggunakan dua buah sistem yaitu sistem IoT dan otomatis. Sistem otomatis terdiri dari sistem otomatis menjaga kualitas udara supaya tetap ideal dan sistem pakan otomatis. Alasan sistem yang dirancang dipisahkan menjadi beberapa bagian karena untuk menghindari intervensi sinyal yang dapat mengakibatkan *delay* apabila disatukan dalam satu sistem pada satu mikrokontroler. Pada sistem IoT menggunakan fitur *bot* API telegram dengan tujuan untuk kontrol dan monitoring pada sensor dan alat keluaran. Kedua sistem diuji coba dengan melihat pengaruh nilai baca sensor dan alat keluaran untuk mencapai harapan yang diinginkan. Cara menggunakan alat ini cukuplah mudah, alat bisa dikontrol dan monitoring untuk melihat serta membaca nilai sensor dengan jarak jauh menggunakan internet melalui *bot* telegram, cara ini merupakan implementasi dari sistem IoT. Untuk menggunakan sistem otomatis cukup menyalakan sistem tersebut maka sistem tersebut bekerja secara kontinu atau terus menerus.

Kata Kunci: *Kandang Ayam, IoT, Mikrokontroler*

Abstract

In this study, we designed a tool that was used to help chicken farmers their daily survival in raising livestock and overcoming existing problems such as heat stress in chickens. The research concept was created using two systems, namely the IoT system and the automatic. The automatic system consists of an automated system to maintain ideal air quality and an automatic feed system. The system is designed to be separated into several parts to avoid signal intervention that can cause delays when combined in one system on one microcontroller. The IoT system uses the Telegram API bot feature to control and monitor sensors and output devices. Both systems were tested by looking at the effect of sensor reading values and output devices to achieve the desired expectations. Using this tool is relatively easy; the tool can be controlled and monitored to view and read sensor values remotely using the internet via telegram bots; this method implements the IoT system. It is enough to turn on the system to use the automatic system; the system works continuously or continuously.

Keywords: *Chicken Coop, IoT, Microcontroller*

1. Pendahuluan

Peternakan merupakan salah satu menggunakan penyuplai pangan terbesar setelah pertanian (Gunawan et al., 2021). Peternakan adalah sumber pangan protein hewani yang menghasilkan banyak manfaat bagi masyarakat. Peternakan unggas telah memberikan kontribusi besar bagi perekonomian banyak negara dan ketahanan pangan global (Onibonoje, 2021). Menjaga kualitas udara dan suhu dalam kandang sangat penting guna menjaga kualitas unggas serta telur yang akan di produksi. Suhu dan kualitas udara sangat penting dikarenakan kondisi iklim yang tidak menentu sehingga timbul penyakit, contohnya bakteri bahkan virus yang diakibatkan oleh pengaruh suhu dalam kandang yang tertutup. Kualitas udara pada kandang ayam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kesehatan ayam (Susatyono & Fitrianto, 2021). Suhu yang dibutuhkan ayam tipe broiler pada kandang adalah 30°C-34°C dan kelembabannya adalah 50%-60%. (Mansyur, 2018). Kelembapan udara yang tinggi dapat mempengaruhi kesehatan ternak yang berkaitan dengan fungsi pernafasan, pertumbuhan parasit dan penyakit ternak yang dapat merugikan petani/ peternak (Patriani et al., 2019). Hal tersebut berdampak pada produktivitas dan bahkan dapat berujung pada kematian (Puspasari et al., 2018). Selain itu kondisi *heat stress* sering dialami oleh peternak unggas, khususnya di Indonesia waktu saat musim kemarau atau cuaca sedang tinggi. *Heat stress* merupakan suatu cekaman yang disebabkan suhu dan kelembapan udara dalam kandang melebihi zona nyaman (Putra et al., 2017). Hal ini akan berpengaruh buruk terhadap perkembangan hewan ternak jika tidak ditangani sesegera mungkin (Wibowo et al., 2019).

Beberapa peternak di Indonesia masih beternak secara manual. Cara ini masih dirasa kurang efisien dan efektif (Darmawi et al., 2021). Penerapan *Internet Of Things* (IoT) pada peternakan ayam dapat diimplementasikan untuk membantu para peternak melakukan pemantauan dan pengendalian kondisi di peternakan (Tarigan et al., 2017). Peran *Internet of Things* adalah bagian penting dalam proyek ini (Jadhav et

al., 2020). Tentu hal ini akan membantu aktivitas dalam beternak khususnya kontrol dan memonitoring dengan jarak jauh berbasis internet menggunakan fitur *bot* telegram. Penerapan IoT merupakan berkah karena memberikan kontribusi besar bagi perkembangan peternakan unggas modern (Mondol et al.,). Manfaat yang didapatkan dari Konsep IoT (*Internet of Things*) itu sendiri ialah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien (Skad & Nandika. 2020).

Dengan memanfaatkan konsep *Internet of Things* (IoT) dan sistem otomatis dapat memonitoring dan menggerakkan alat keluaran. Sistem otomatis terdiri dari sistem otomatis memberikan udara ideal dan sistem pakan otomatis. IoT dijelaskan sebagai serangkaian hal yang terhubung satu sama lain melalui internet (Saragih et al., 2020). Dalam sistem IoT menggunakan *NodeMCU* dan sistem otomatis menggunakan *Arduino Uno*. Untuk sensor menggunakan *DHT11* dan *MQ-02*. Kemudian membutuhkan *Real-Time Clock* (RTC) untuk mengatur *real time* pada pakan otomatis. *DHT11* adalah sensor sinyal digital yang memperoleh suhu dan kelembapan (Raj & Venkatesh, 2018). Sensor Gas *MQ-02* dapat mendeteksi atau mengukur berbagai jenis gas seperti *LPG*, *Alkohol*, *Propana*, *Hidrogen*, *CO* dan bahkan metana (Marhoon et al., 2018). Untuk alat keluaran yang digunakan berupa kipas *exhaust*, *water pump* 12V DC, *servo*, dan bohlam.

Alat ini dikembangkan menggunakan kombinasi *bot* API pada aplikasi telegram dan sistem otomatis. *Bot* API didapat dari *BotFather* yang berfungsi untuk membuat *bot* di aplikasi telegram. Peranan sistem IoT dengan menggunakan aplikasi telegram dapat memberikan fitur berupa sistem *remote monitoring*. Untuk sistem otomatis bekerja ketika nilai baca pada sensor mencapai nilai *setpoint*, pada sistem otomatis ini alat bekerja secara terus menerus, kemudian sistem pakan otomatis juga bekerja secara kontinu sesuai dengan waktu makan yang sudah ditetapkan menggunakan algoritma program.

Cara menggunakan alat ini cukup mudah. Cukup menggunakan android sebagai akses monitoring dan menggerakkan alat keluaran. Dalam mengakses alat ini membutuhkan koneksi internet sebagai akses IoT, bisa juga

menggunakan *HotSpot* dan WiFi. Untuk menjalankan alat dengan perintah yang di jalankan oleh android, perlu adanya aplikasi telegram yang dapat di akses di *playstore* atau *appstore*. Setelah itu pengguna dapat melengkapi data diri yang dibutuhkan sistem telegram. Lalu membuat *bot* telegram dengan mendaftar pada *BotFather* di aplikasi telegram. Kemudian akan mendapatkan kode unik, lalu *user* dapat memasukan kode tersebut pada program yang dibuat di aplikasi pemrograman Arduino IDE. Kemudian gunakan *bot* tersebut maka bisa langsung digunakan sebagai *remote monitoring* dan menggerakkan akses alat keluaran. Untuk menggunakan sistem otomatis hanya perlu menyalakan sistem dengan tegangan yang dibutuhkan, maka sistem otomatis akan bekerja secara kontinu. Sistem pakan otomatis cukup dinyalakan dengan adaptor *jack* Arduino 9V/1V, maka sistem tersebut akan bekerja secara kontinu, memberikan pakan akan otomatis terlaksana apabila mencapai waktu makan yang sudah ditetapkan pada algoritma program.

Tujuan dibuatnya penelitian ini untuk membantu aktivitas peternak dalam mengontrol dan memonitoring kelangsungan ternak. Disamping itu tujuan lainnya dibuatnya penelitian ini untuk menghasilkan temperatur ideal didalam kandang ayam dan supaya tidak terjadi kondisi *heat stress* pada ayam. Dapat memberikan makan dan minum pada ayam. Untuk memberikan makan pada ternak dengan konsep otomatis berdasarkan *Real-Time Clock*, dan untuk memberikan minum pada ternak dengan menggunakan fitur pada IoT.

2. Kajian pustaka

Oleh Kurniawan Gigih Lutfi Umam pada tahun 2018. Memonitoring suhu dan kelembapan hingga beberapa alat keluaran menggunakan android dengan konsep IoT pada kandang ayam petelur. Pada penelitian ini menggunakan Firebase sebagai *software* pengembang yang digunakan. Untuk mikrokontroler menggunakan NodeMCU. Pada penelitian ini dapat memanfaatkan jaringan 4G dan 3G pada fokus pembahasan yang dibahas dan pada kesimpulan penelitiannya (Umam & Lutfi, 2018).

Oleh Yogi Isro Mukti dkk pada tahun 2021. Memonitoring suhu dan kelembapan dengan sensor DHT11 dan FAR IR MLX90640 pada kandang ayam boiler. Konsep penelitian ini IoT menggunakan *blynk* sebagai *software* pengembang. Dengan aplikasi *blynk* dapat membaca kedua sensor tersebut dan menggerakkan beberapa alat keluaran yang diterapkan (Mukti et al., 2021).

Oleh Nur Ismy Afiah dkk pada tahun 2021. Memonitoring suhu dan kelembapan dengan sensor DHT22 dan menggunakan wemos D1. Untuk alat penggerak yang dikaitkan pada kipas ruangan. Kipas ruangan dikaitkan dengan set point yang telah ditetapkan. Konsep penelitian ini menggunakan IoT (Afiah et al., 2021).

Oleh Cardi dan Asep Najmurokhman pada tahun 2021. Membuat alat berkonsep IoT untuk memonitoring suhu dan kelembapan pada kandang ayam tertutup. Menggunakan sensor suhu DHT11 dan ESP32. Untuk *software* pengembangnya menggunakan MIT *App Inventor* (Cardi & Najmurokhman, 2021).

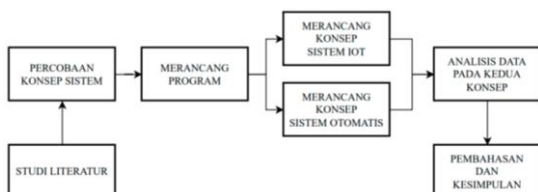
Oleh Antaufany Puji Rahmadha dkk pada tahun 2020. Melakukan penelitian untuk Monitoring dan Kendali Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Peternakan Ayam Broiler. Menggunakan sensor DHT22 dan Arduino MEGA 2560 sebagai mikrokontrolernya (Rahmadha et al., 2020).

Keunggulan dari alat penelitian ini adalah dengan fitur yang lebih lengkap, serta menggunakan IoT berbasis *bot* telegram. Menggunakan telegram karena telegram sudah sering digunakan dan dapat dengan mudah diunduh di *apps store* atau *google store*. Alat ini dilengkapi pakan dan minum berbasis mikrokontroler. Terdapat sistem pengatur temperatur udara menjadi lebih ideal.

3. Metode Penelitian

Dimulai dengan studi literatur dan studi kasus terhadap ide yang diterapkan. Mengutip ide dan gagasan dari jurnal atau penelitian yang ada sebelumnya dan mengembangkan alat tersebut dengan teknologi yang bermanfaat dan lebih efisien. Membuat langkah percobaan awal untuk memulai konsep pada alat. lalu menambahkan fitur terhadap alat yang dirancang. Dalam tahap

perancangan *hardware* dan *software* dirancang secara bertahap hingga mencapai tujuan. Penjelasan konsep alat dijelaskan melalui *flowchart* atau diagram alir. Kemudian analisis data dan pembahasan akan dilakukan melalui hasil nilai baca sensor dan akses alat keluaran yang diterapkan pada sistem otomatis dan IoT.



Gambar. 1. Blok diagram pada metode penelitian yang dibuat

Tujuan menggunakan dua sistem yaitu IoT dan otomatis yaitu meminimalisir intervensi sinyal digital pada mikrokontroler dan meminimalisir adanya koneksi jaringan yang buruk untuk mengakses internet dalam menjalankan telegram sebagai pusat pengendali alat. Apabila menggunakan sistem secara terpisah maka menggunakan dua mikrokontroler, yaitu NodeMCU dan Arduino Uno. Sehingga meminimalisir intervensi pada alat. Untuk sistem IoT terdapat sensor DHT11 dan MQ-02 serta beberapa alat keluaran seperti bohlam, *waterpump*, dan kipas *exhaust* DC 12V. Pada sistem otomatis terdapat dua bagian yaitu sistem otomatis mengatur suhu agar ideal dan sistem pakan otomatis. Pada sistem otomatis mengatur suhu ideal terdapat sensor DHT11 dan MQ2 serta kipas *exhaust* 12V dan bohlam sebagai alat keluaran. Untuk sistem pakan otomatis terdapat *Real-Time Clock* (RTC) berperan untuk real time terhadap waktu makan pada ayam, alat keluaran berupa *servo*. Pada sistem yang dibahas akan dijelaskan menggunakan diagram alir secara terpisah. Rincian alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini.

TABEL 1
RINCIAN ALAT DAN BAHAN YANG DIUNAKAN PADA PENELITIAN INI

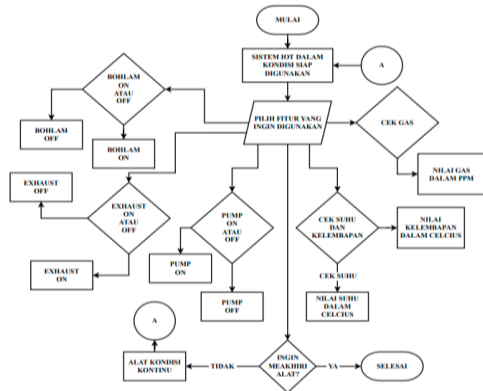
No	Alat dan bahan	Fungsi
1	NodeMCU	Sebagai mikrokontroler sistem IoT.
2	Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler sistem otomatis.

3	Breadboard dan kabel <i>jumper</i>	Sebagai wadah untuk merancang alat.
4	DHT11	Sensor suhu dan kelembapan untuk mendapatkan nilai baca sensor sesuai fungsinya.
5	MQ-02	Sensor gas untuk mendapatkan nilai baca sensor sesuai fungsinya.
6	Adaptor dan <i>Power Supply</i>	Untuk memberikan tegangan <i>input</i> .
7	Alat keluaran,	Untuk <i>feedback</i> terhadap nilai baca sensor yang mencapai <i>setpoint</i> yang sudah ditetapkan terlebih dahulu pada algoritma program. Contoh alat keluaran: <i>servo</i> , bohlam 25watt, kipas DC 12V, dan <i>waterpump</i> .
8	Komputer atau laptop	Untuk mengakses Arduino IDE sebagai <i>platform</i> untuk membuat algoritma program di penelitian ini.
9	Modul <i>Real-Time Clock</i>	Untuk membuat waktu <i>real time</i> pada sistem pakan otomatis.
10	LCD	Menggunakan LCD 16x2 dan 20x4.
11	<i>Relay</i>	Untuk <i>switch</i> pada alat keluaran yang membutuhkan tegangan lebih dari 5V. Menggunakan dua buah <i>relay</i> yaitu <i>relay</i> 5V biasa dan <i>relay</i> 5V <i>optocoupler</i> .
12	<i>Potensio meter</i>	Untuk mengatur kecerahan pada led tanpa modul <i>i2c</i> .

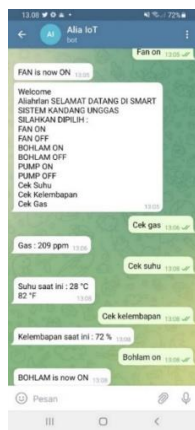
Sistem IoT

Di era baru teknologi jaringan, kita tidak bisa memungkiri kehebatan Internet of Thing (IoT) (Manshor et al., 2019). Sistem IoT juga dapat digunakan apabila kurangnya efektivitas kerja pada sistem otomatis, sehingga user akan menambahkan fitur yang terdapat pada sistem IoT untuk membantu kerja dari sistem otomatis. Sistem IoT sebuah sistem yang berkonsep menggunakan internet sebagai akses. Pada sistem IoT menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler.

Dengan memanfaatkan *bot* API telegram sebagai pusat akses kendali sistem pada fitur yang tersedia. Untuk diagram alir sistem IoT maka lihat gambar 2.



Gambar. 2. Diagram alir sistem IoT



Gambar. 3. Tampilan fitur sistem IoT pada bot telegram

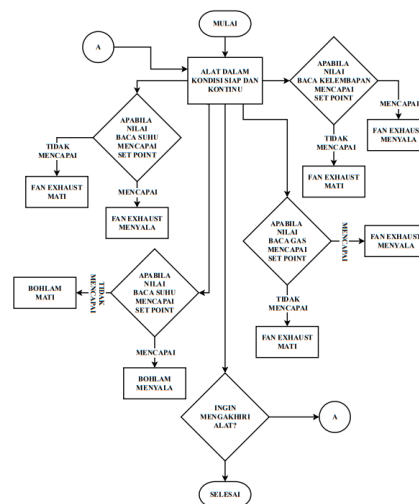
TABEL 2
FITUR YANG TERDAPAT PADA SISTEM IOT

No	Fitur	Fungsi
1	FAN ON/OFF	Menyala dan matikan pada exhaust fan yang terdapat pada kandang ayam. Fungsi utama untuk meminimalisir suhu dan kelembapan serta membuat udara menjadi lebih baik
2	Bohlam	Menyala dan matikan pada bohlam yang terdapat pada kandang ayam. Fungsi utama untuk memberikan suhu ideal di ruangan di dalam kandang ayam. Menggunakan bohlam 25W
3	Pump	Untuk minum hewan ternak, bisa dikendalikan menggunakan bot telegram.
4	Cek Suhu	Untuk cek suhu dan melihat hasil baca sensor DHT11 dalam satuan derajat celcius

5	Cek kelembapan	Untuk cek kelembapan dan melihat hasil baca sensor DHT11 dalam satuan persentase RH
6	Cek Gas	Pada dasarnya ini adalah sensor gas dengan satuan Parts Per Million (PPM). Selain asap banyak gas yang dapat terbaca oleh sensor ini

Sistem otomatis

Sistem otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Pada sistem otomatis ini bekerja secara kontinu. Hanya terdapat dua alat keluaran yaitu exhaust fan dan bohlam. Tujuan dibuatnya sistem otomatis adalah jika terdapat kendala pada koneksi jaringan untuk mengendalikan alat pada kandang, sistem otomatis ini dapat di nyalakan secara manual dan akan terus bekerja secara terus menerus sehingga menciptakan suhu kelembapan dan udara yang baik. Untuk diagram alir sistem otomatis terdapat pada gambar 4.



Gambar. 4. Diagram alir pada sistem otomatis

Sistem otomatis menggunakan Arduino Uno. Sistem otomatis akan bekerja apabila nilai setpoint pada kedua sensor terpenuhi, maka apabila nilai set point pada alat keluaran terpenuhi alat keluaran akan aktif menyala dengan sendirinya. Fitur yang terdapat pada sistem otomatis ini dapat menjaga temperatur udara tetap ideal secara otomatis dan terus menerus. Apabila suhu udara mencapai set

point maka *exhaust* kipas akan menyala dan apabila nilai baca sensor MQ-02 mencapai set point maka *exhaust* kipas juga akan menyala. Apabila nilai suhu mencapai set point maka bohlam akan juga menyala.

TABEL 3
FITUR YANG TERDAPAT PADA SISTEM OTOMATIS

No	Fitur	Fungsi
1	Menjaga suhu didalam kandang menjadi lebih ideal, tidak terlalu panas.	Menggunakan sensor DHT11 sebagai tolak ukur baca nilai sensor terhadap suhu ruangan kandang, lalu akan diberikan <i>setpoint</i> , kemudian apabila nilai baca sensor mencapai nilai <i>setpoint</i> maka kipas <i>exhaust</i> akan menyala.
2	Menjaga kelembapan didalam kandang menjadi lebih ideal, tidak terlalu lembab.	Menggunakan sensor DHT11 sebagai tolak ukur baca nilai sensor terhadap kelembapan ruangan kandang, lalu akan diberikan <i>setpoint</i> , kemudian apabila nilai baca sensor mencapai nilai <i>setpoint</i> maka kipas <i>exhaust</i> akan menyala.
3	Menjaga temperatur ruangan menjadi tetap ideal, tidak terlalu dingin.	Menggunakan bohlam 25watt pada fitur ini. Menggunakan sensor DHT11 sebagai tolak ukur baca nilai sensor terhadap suhu ruangan kandang, lalu akan diberikan <i>setpoint</i> , kemudian apabila nilai baca sensor mencapai nilai <i>setpoint</i> maka bohlam akan menyala.

4. Hasil dan pembahasan

Pengujian alat dilakukan dengan bertahap. Sistem IoT diuji coba dengan cara mencoba satu persatu di semua fiturnya. Sistem otomatis dicoba dengan cara merekayasa pada udara sekitar menggunakan alkohol, asap, dan panas. Panas yang dihasilkan menggunakan bohlam. Uji coba pakan otomatis dengan cara mengatur jam makan pada ayam dan melihat hasil kerja dari alat keluaran. Pada penelitian ini *setpoint* ditetapkan sebagai berikut:

TABEL 4
NILAI *SETPOINT* YANG DITETAPKAN PADA PENELITIAN INI

No	Fitur	Setpoint
1	Meminimalisir suhu yang tinggi	30°C
2	Meminimalisir kelembapan yang terlalu tinggi	70%

3	Meminimalisir udara yang terlalu rendah	25°C
4	Meminimalisir gas dan asap	260ppm

Sistem IoT

Pembahasan sistem IoT. Pada pembahasan ini menguji coba nilai sensor dan alat keluaran menggunakan *bot* API pada aplikasi telegram. Beberapa fitur yang telah diprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE pada gambar 5. Untuk hasil dari fitur ini bisa dilihat pada gambar 3 dan untuk arsitektur dilihat pada gambar 6.

```

else {
    // generate the message for the sender
    String reply;
    reply = "Welcome \n";
    reply += msg.sender.username;
    reply += " SELAMAT DATANG DI SMART SISTEM KANDANG UNGGAS\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 Gas\n";
    myBot.sendMessage(msg, reply);
}
}

// loop when user type "FAN ON"
if (msg.text.equals("FAN ON")) {
    digitalWrite(fanPin, HIGH);
    myBot.sendMessage(msg, "FAN ON");
}

// loop when user type "FAN OFF"
if (msg.text.equals("FAN OFF")) {
    digitalWrite(fanPin, LOW);
    myBot.sendMessage(msg, "FAN OFF");
}

// loop when user type "BOHLAM ON"
if (msg.text.equals("BOHLAM ON")) {
    digitalWrite(bohlamPin, HIGH);
    myBot.sendMessage(msg, "BOHLAM ON");
}

// loop when user type "BOHLAM OFF"
if (msg.text.equals("BOHLAM OFF")) {
    digitalWrite(bohlamPin, LOW);
    myBot.sendMessage(msg, "BOHLAM OFF");
}

// loop when user type "PUMP ON"
if (msg.text.equals("PUMP ON")) {
    digitalWrite(pumpPin, HIGH);
    myBot.sendMessage(msg, "PUMP ON");
}

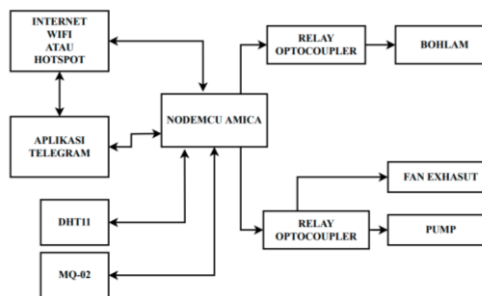
// loop when user type "PUMP OFF"
if (msg.text.equals("PUMP OFF")) {
    digitalWrite(pumpPin, LOW);
    myBot.sendMessage(msg, "PUMP OFF");
}

// loop when user type "Cek Suhu"
if (msg.text.equals("Cek Suhu")) {
    float temp = dht11.readTemperature();
    myBot.sendMessage(msg, "Suhu: " + temp + "C");
}

// loop when user type "Cek Kelembapan"
if (msg.text.equals("Cek Kelembapan")) {
    float hum = dht11.readHumidity();
    myBot.sendMessage(msg, "Kelembapan: " + hum + "%");
}

// loop when user type "Cek Gas"
if (msg.text.equals("Cek Gas")) {
    float gas = mq02.read();
    myBot.sendMessage(msg, "Gas: " + gas + "ppm");
}
}
}
    
```

Gambar. 5. Program pada di sistem IoT



Gambar. 6. Arsitektur pada sistem IoT

TABEL 5
HASIL UJI COBA PADA SISTEM IOT

No	Fitur	Indikator pada <i>bot</i> telegram	Indikator Alat keluaran	Keterangan
1	<i>Fan ON</i>	Menyala	Menyala	Berhasil
2	<i>Fan OFF</i>	Mati	Mati	Berhasil
3	Bohlam <i>ON</i>	Menyala	Menyala	Berhasil
4	Bohlam <i>OFF</i>	Mati	Mati	Berhasil

5	Pump On	Menyala	Menyala	Berhasil
6	Pump Off	Mati	Mati	Berhasil
7	Cek Suhu	Membaca nilai sensor	Tidak ada	Berhasil
8	Cek Kelembapan	Membaca nilai sensor	Tidak ada	Berhasil
9	Cek gas	Membaca nilai sensor	Tidak ada	Berhasil

Gambar. 6. Waktu makan yang ditetapkan pada sistem pakan otomatis

TABEL 7
HASIL UJI COBA PADA SISTEM PAKAN OTOMATIS

No	Waktu makan	Indikator servo	Keterangan
1	07.00WIB	Bergerak	Berhasil
2	12.00WIB	Bergerak	Berhasil
3	19.00WIB	Bergerak	Berhasil

Sistem otomatis

Sistem otomatis diuji coba dengan merekayasa udara disekitar dengan asap, alkohol, dan panas. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sensor terhadap udara disekitarnya. Pada sensor MQ-02 bisa diatur terlebih dahulu tingkat sensitivitas pada potensyonya.

TABEL 6
HASIL UJI COBA PADA SISTEM OTOMATIS

No	Fitur	Keterangan
1	Meminim alisir suhu yang tinggi	Berhasil. Apabila nilai baca sensor mencapai setpoint maka kipas <i>exhaust</i> menyala dan menghisap udara dari dalam keluar.
2	Meminim alisir kelembapan yang terlalu tinggi	Berhasil. Apabila nilai baca sensor mencapai setpoint maka kipas <i>exhaust</i> menyala dan menghisap udara dari dalam keluar.
3	Meminim alisir udara yang terlalu rendah	Berhasil. Apabila nilai baca sensor mencapai setpoint maka bohlam akan menyala dan membantu temperatur didalam kandang akan menjadi ideal.

Sistem pakan otomatis

Sistem ini diuji coba hanya dengan mengubah waktu makan per harinya. Makan pada ayam di atur tiga kali sehari, pada pagi jam 07.00WIB, siang jam 12.00WIB, dan malam jam 19.00WIB.

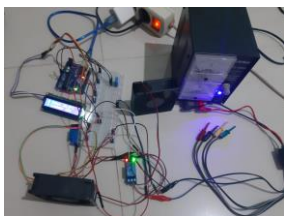
```
#define MakanPertama DateTime(0, 1, 1, 7, 0, 0, 0)
#define MakanKedua DateTime(0, 1, 1, 12, 0, 0, 0)
#define MakanKetiga DateTime(0, 1, 1, 19, 0, 0, 0)
#define pinservo 7
#define waktuservo_ON 1000
#define servo_ON 20
#define servo_OFF 60
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "RTC_DS3231_RF.h"
#include <Servo.h>
```

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Dengan dibuatnya penelitian rancang bangun *smart system* pada kandang ayam ini akan membantu kinerja keseharian dalam beternak untuk para peternak.
- Sistem dibuat menggunakan konsep IoT dan juga otomatis. Dalam sistem IoT memilih menggunakan *bot telegram* dikarenakan aplikasi tersebut lebih dikenal masyarakat dan mudah diakses di android. Menggunakan bot tersebut dapat mengakses kontrol dan monitoring pada sistem IoT yang dibuat, hanya dengan menggunakan internet dan tidak terbatas oleh jarak. Untuk mengantisipasi sinyal yang buruk pada internet, dibuatlah sistem pendukung yaitu sistem otomatis.
- Semua sistem yang diuji coba pada rancang bangun *smart system* pada kandang ayam ini sukses dan berhasil serta sesuai harapan.

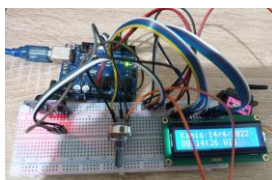
6. Dokumentasi percobaan



Gambar. 7. Dokumentasi satu (uji kipas *exhaust* terhadap *setpoint* yang ditetapkan)



Gambar. 8. Dokumentasi dua (uji bohlam terhadap *setpoint* yang ditetapkan)



Gambar. 9. Dokumentasi tiga (uji pakan otomatis dengan RTC)



Gambar. 9. Dokumentasi empat (uji IoT)

Daftar Pustaka

Afiah, N. I., Ramadan, D. N., & Damayanti, T. N. (2021). Prototype Otomasi Dan Monitoring Suhu Dan Kelembapan Pada Peternakan Ayam Broiler Berbasis

Iot. *eProceedings of Applied Science*, 7(6).

Aravinth Raj, S., & Venkatesh, V. (2018). Implementation of Wireless Sensor Network with Low Cost and Low Power using Arduino and nRF24L01. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(18), 2095-2103.

Cardi, C., & Najmurokhman, A. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Suhu dan Kelembapan Kandang Ayam Tertutup Menggunakan Platform Internet-of-Things. *JUMANJI (Jurnal Masyarakat Informatika Unjani)*, 5(2), 110-121. <https://doi.org/10.26874/jumanji.v5i2.97>.

Darmawi, D. Y., & Nurcahyo, G. W. (2021). Sistem Fuzzy Menggunakan Metode Sugeno dalam Akurasi Penentuan Suhu Kandang Ayam Pedaging. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 72-77. <https://doi.org/10.37034/jidt.v3i2.95>.

Gunawan, I., Ahmadi, H., & Said, M. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pemberi Pakan Otomatis Ayam Anakan Berbasis Internet Of Things (IoT). *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 4(2), 151-162. <https://doi.org/10.29408/jit.v4i2.3562>.

Jadhav, K., Vaidya, G., Mali, A., Bankar, V., Mhetre, M., & Gaikwad, J. (2020, February). IoT based automated fish feeder. In *2020 International Conference on Industry 4.0 Technology (I4Tech)* (pp. 90-93). IEEE. doi: 10.1109/I4Tech48345.2020.9102682.

Manshor, N., Rahiman, A. R. A., & Yazed, M. K. (2019, April). IoT based poultry house monitoring. In *2019 2nd International Conference on Communication Engineering and Technology (ICCET)* (pp. 72-75). IEEE. doi: 10.1109/ICCET.2019.8726880.

Marhoon, H. M., Mahdi, M. I., Hussein, E. D., & Ibrahim, A. R. (2018). Designing and

- implementing applications of smart home appliances. *Modern Applied Science*, 12(12), 8-17. doi: 10.5539/mas.v12n12p8.
- Mondol, J. P., Mahmud, K. R., Kibria, M. G., & Al Azad, A. K. (2020, November). IoT based smart weather monitoring system for poultry farm. In *2020 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technology (ICAICT)*, 229-234. IEEE. doi: 10.1109/ICAICT51780.2020.9333535.
- Mukti, Y. I., Rahmadayanti, F., & Diti, D. T. U. (2021). A Smart Monitoring Berbasis Internet of Things (IoT) Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 5(1), 77-84. <https://doi.org/10.29303/jcosine.v5i1.399>.
- Onibonoje, M. O. (2021, April). IoT-Based Synergistic Approach for Poultry Management System. In *2021 IEEE International IOT, Electronics and Mechatronics Conference (IEMTRONICS)* (pp. 1-5). IEEE. doi: 10.1109/IEMTRONICS52119.2021.9422612.
- Patriani, P., Hafid, H., & Mirwandhono, E. (2020). *KLIMATOLOGI DAN LINGKUNGAN TERNAK*. Medan: USU PRESS.
- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., & Al Fauzan, M. R. (2018). Prototipe Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Melalui *Blynk* Server Berbasis Android. *Wahana Fisika*, 3(2), 143-147. <https://doi.org/10.17509/wafi.v3i2.14060>.
- Putra, C., Maulana, R., & Fitriyah, H. (2017). Otomasi Kandang Dalam Rangka Meminimalisir Heat Stress Pada Ayam Broiler Dengan Metode Naive Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 387-394. Diambil dari <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/831>.
- Saragih, Y., Silaban, J. H. P., Roostiani, H. A., & Elisabet, S. A. (2020, June). Design of automatic water flood control and monitoring systems in reservoirs based on internet of things (iot). In *2020 3rd International Conference on Mechanical, Electronics, Computer, and Industrial Technology (MECnIT)* (pp. 30-35). IEEE. doi: 10.1109/MECnIT48290.2020.9166593.
- Skad, C., & Nandika, R. (2020). PERANCANGAN ALAT PAKAN IKAN BERBASIS INTERNET OF THING (IoT). *Sigma teknika*, 3(2), 121-131. <https://doi.org/10.33373/sigma.v3i2.2744>.
- Susatyono, J. D., & Fitrianto, Y. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Udara dan Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Berbasis IoT. *Krea-TIF*, 9(2), 1-10. <http://dx.doi.org/10.32832/kreatif.v9i2.5650>.
- Tarigan, E., P., Albert, M., L., Pratama, A., R. (2017). *SaveYourChicken! Sistem Monitoring Suhu di dalam Kandang Ayam menggunakan Perangkat berbasis Internet of Things (IoT)*. Bandung: Universitas Telkom.
- Umam, K. G. L. (2018). Smart Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet of Things untuk Mendukung SDGS 2030 (Sustainable Development Goals). *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 43-48. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i2.86>.
- Wibowo, G., Ayatullah, M., & Prasetyo, J. (2019). SISTEM CERDAS PEMANTAU HEWAN TERNAK PADA ALAM BEBAS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). *JURNAL ELTEK*, 17(2), 18-31. doi: 10.33795/eltek.v17i2.188.