

Rancang Bangun *Smart System* Pada Kandang Ayam Menggunakan Mikrokontroler

Alia Hurul Aini¹⁾, Yuliarman Saragih²⁾, Rahmat Hidayat³⁾

^{1,2,3)} Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kec. Telukjambe Tim., Kabupaten Karawang, Jawa Barat 41361

e-mail : 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, contohnya memberikan makan dan minum berbasis mikrokontroler dan mengatasi masalah yang ada seperti *heat stress* pada ayam. Konsep penelitian yang dibuat dengan menggunakan dua buah sistem yaitu sistem *Internet of Things* (IoT) dan otomatis. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini adalah NodeMCU Amica dan Arduino Uno. Sistem otomatis terdiri dari sistem otomatis menjaga kualitas udara supaya tetap ideal dan sistem pakan otomatis. Sistem pakan otomatis dibuat berdasarkan waktu yang sebenarnya dengan menggunakan modul *Real-Time Clock* (RTC). 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 yang sama. 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 target atau harapan yang diinginkan. Cara menggunakan alat ini cukuplah mudah, alat bisa dikontrol dan monitoring untuk melihat serta membaca nilai sensor dan dapat menggerakkan alat keluaran 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 dapat bekerja secara kontinu atau terus menerus.

Kata Kunci: Kandang Ayam, IoT, Mikrokontroler, Telegram

ABSTRACT

This study is designing a tool to help chicken farmers for their daily survival in raising livestock, for example, by providing food and drink based on a microcontroller and overcoming existing problems such as heat stress in chickens. The research concept was created using two systems, namely the Internet of Things (IoT) and automatic systems. Microcontrollers used in this research are NodeMCU Amica and Arduino Uno. The automatic system consists of an automatic system to maintain ideal air quality and an automatic feed system. The automatic feed system is based on real-time using the Real-Time Clock (RTC) module. The system is designed to be separated into several parts to avoid signal intervention that can cause delays when combined in one system on the same 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 target or expectation. How to use this tool is quite easy. The tool can be controlled and monitored to see and read sensor values and can move the output device remotely using the internet via telegram bots. This method is an implementation of the IoT system. How to use the automatic system is enough to turn on the system so that the system can work continuously or continuously.

Keywords: Chicken Coop, IoT, Microcontroller, Telegram

I. 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., 2020). 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 kelembaban (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 berkerja 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.

Alat ini dilengkapi dengan 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 jalakan 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

menggerakan 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.

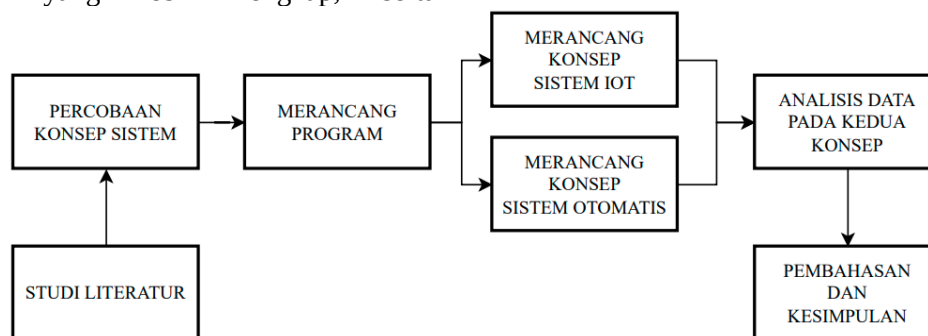
Umam & Lutfi (2018) melakukan penelitian tentang kondisi kandang ayam dengan melakukan monitoring suhu dan kelembapan hingga beberapa alat keluaran menggunakan android dengan konsep IoT. Pada penelitian ini menggunakan Firebase sebagai *software* pengembang yang digunakan. Komponen lain yang digunakan antara lain mikrokontroler NodeMCU dan memanfaatkan jaringan 4G dan 3G. Komponen lain yang dapat digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembapan dengan sensor DHT11 dan FAR IR MLX90640, khususnya pada pada kandang ayam boiler. Konsep penelitian ini IoT menggunakan *blynk* sebagai *software* pengembang. Dengan aplikasi *blynk* dapat membaca kedua sensor tersebut dan menggerakan beberapa alat keluaran yang diterapkan (Mukti et al., 2021). Beberapa tipe sensor yang dapat digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembapan antara lain sensor DHT22 dan menggunakan wemos D1 (Afiah et al., 2021); sensor suhu DHT11 dan ESP32 dilengkapi dengan *software* pengembangnya menggunakan MIT App Inventor (Cardi & Najmurrokhman, 2021); dan 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. 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.

II. 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 (Gambar 1). 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.

Sistem Internet of Things (IoT)

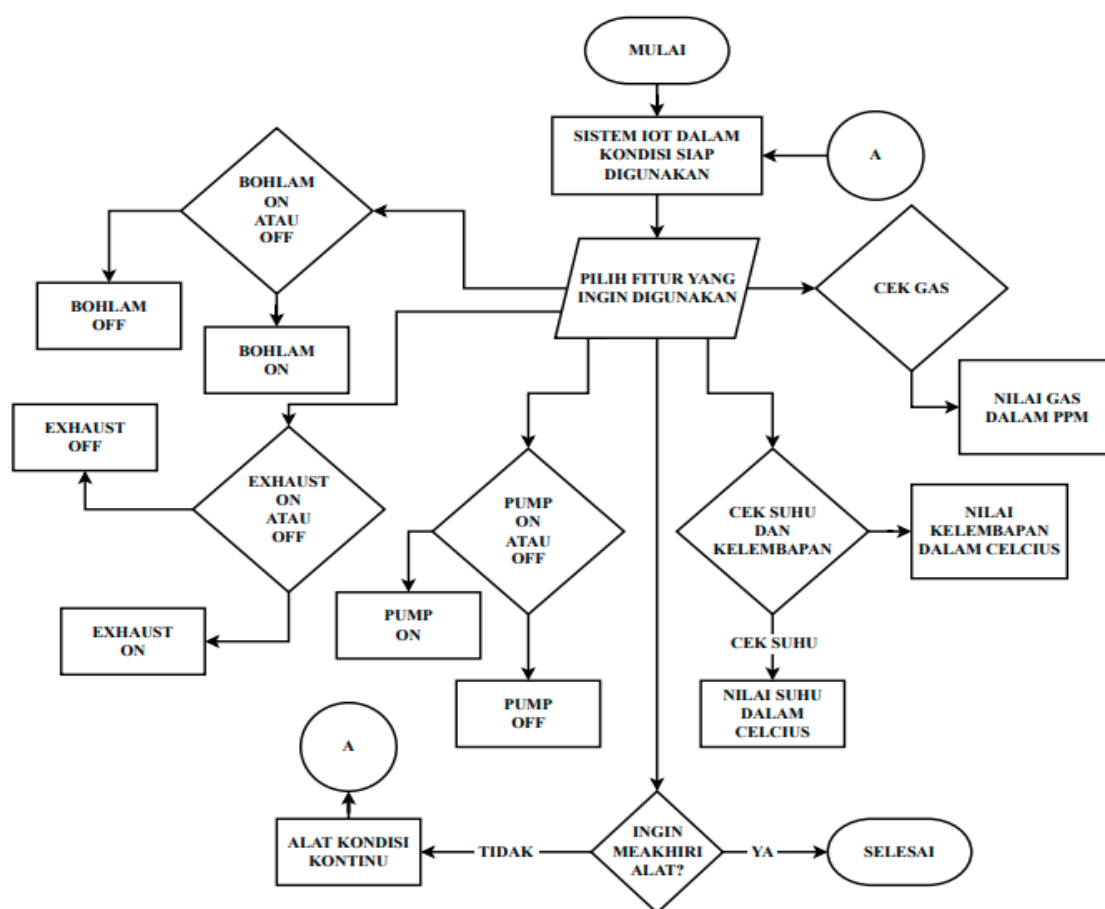
Di era baru teknologi jaringan, kita tidak bisa memungkiri kehebatan *Internet of Things* (IoT) (Manshor et al., 2019). Sistem IoT juga dapat digunakan apabila kurangnya efektivitas kerja pada sistem otomatis, sehingga user akan menambahkan fitur yang terdapat pada sistem IoT untuk membantu kerja dari sistem otomatis. Sistem IoT

sebuah sistem yang berkonsep menggunakan internet sebagai akses. Pada sistem IoT menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler.

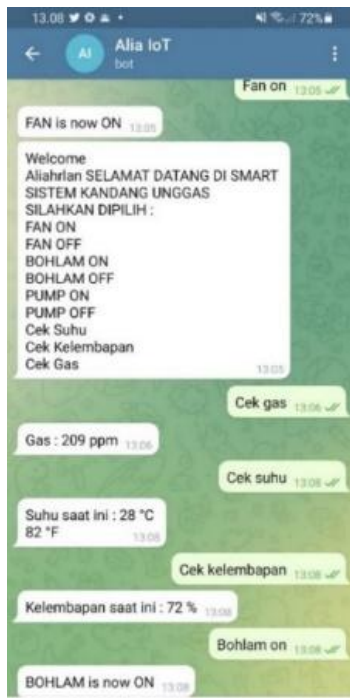
Dengan memanfaatkan *bot* API telegram sebagai pusat akses kendali sistem pada fitur yang tersedia. Untuk diagram alir sistem IoT dapat dilihat pada Gambar 2. Tampilan dan penjelasan fitur sistem IoT dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 1.

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.



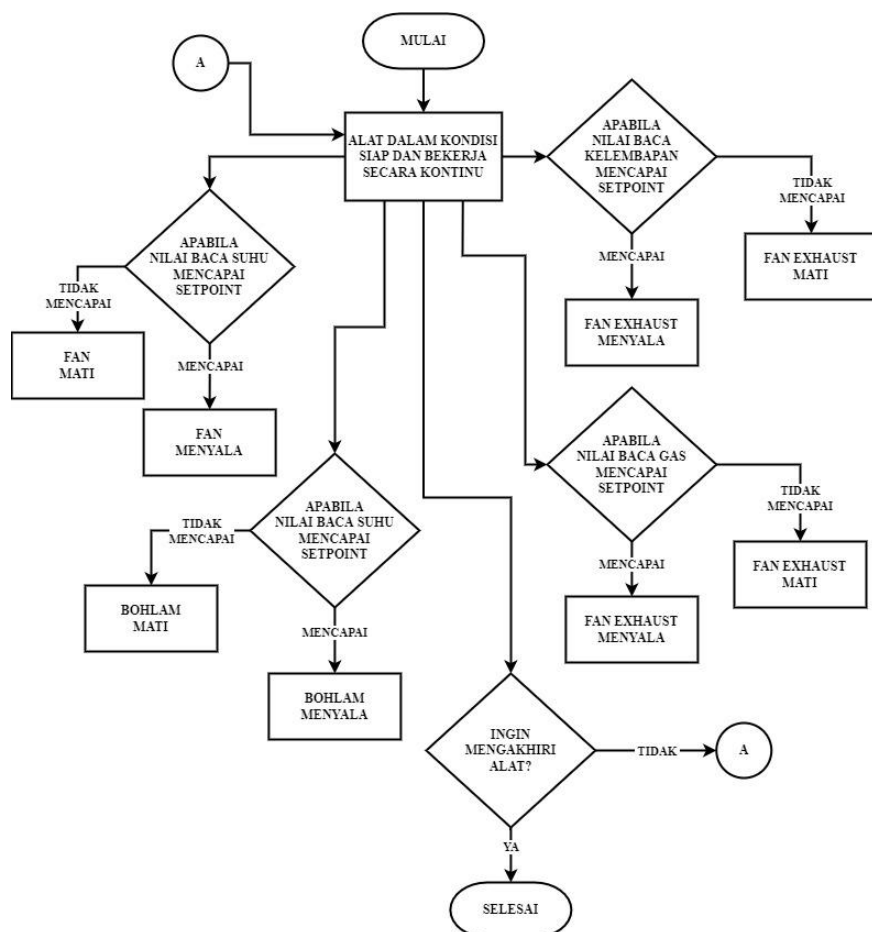
Gambar 2. Diagram alir sistem IoT



Gambar 3. Tampilan fitur sistem IoT pada bot telegram

Tabel 1. Penjelasan fitur sistem IoT

No	Fitur	Fungsi
1	FAN ON/OFF	Menyala dan matikan pada <i>exhaust fan</i> 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



Gambar 4. Diagram Alir Sistem Otomatis

- | | | |
|---|---------|---|
| 6 | Cek Gas | Pada dasarnya ini adalah sensor gas dengan satuan <i>Parts Per Million</i> (PPM). Selain asap banyak gas yang dapat terbaca oleh sensor ini |
|---|---------|---|

Sistem otomatis menggunakan Arduino Uno yang akan bekerja apabila nilai *setpoint* pada kedua sensor terpenuhi, maka apabila nilai *setpoint* 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 *setpoint* maka *exhaust* kipas akan menyala dan apabila nilai baca sensor MQ-02 mencapai *setpoint* maka *exhaust* kipas juga akan menyala. Apabila nilai suhu mencapai *setpoint* maka bohlam akan juga menyala.

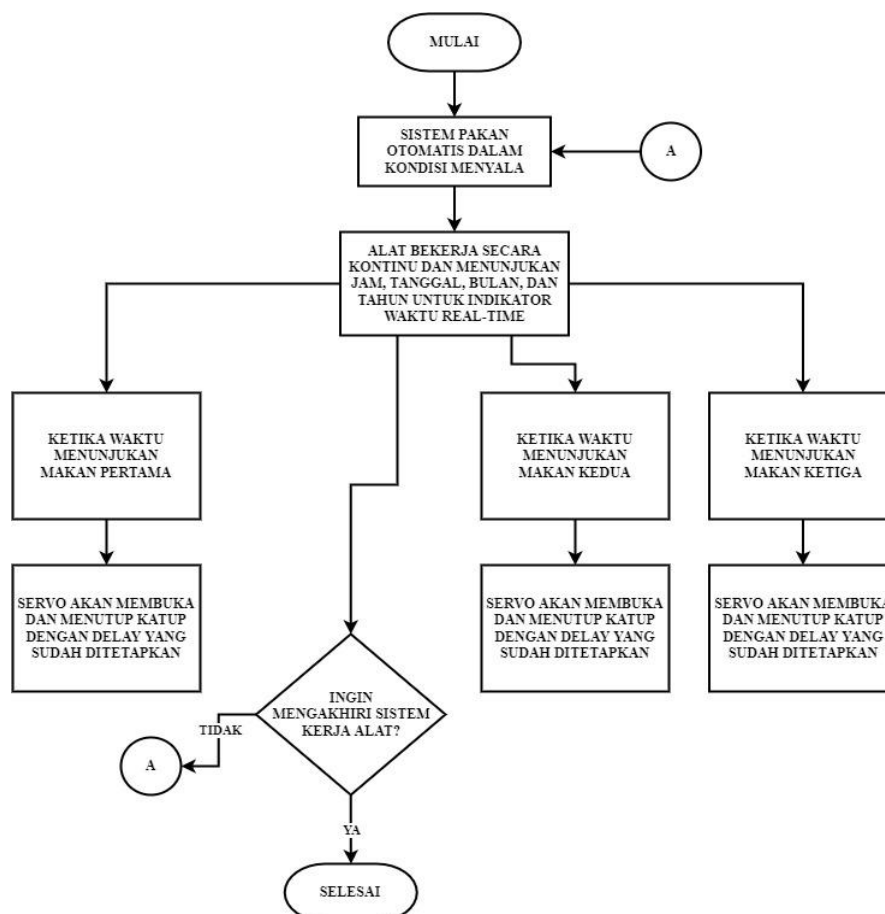
Sistem Pakan Otomatis

Pada sistem pakan otomatis dikendalikan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Untuk memberikan waktu *real-time* atau waktu yang

sebenarnya yang dapat diatur 24 jam maka diperlukanlah modul *Real-Time Clock* (RTC). Untuk membuka katup pada pakan otomatis menggunakan motor *servo* jenis MG90S. Untuk diagram alir pada sistem pakan otomatis, maka dapat dilihat pada Gambar 5.

Beberapa fitur yang terdapat pada sistem otomatis adalah sebagai berikut:

1. Menjaga suhu didalam kandang menjadi lebih ideal, tidak terlalu panas. Fungsi ini dijalankan menggunakan sensor DHT11 sebagai tolak ukur baca nilai sensor terhadap suhu ruangan kandang, lalu akan diberikan *setpoint*, kemudian apabila nilai baca sensor mencapai nilai *setpoint* maka kipas *exhaust* akan menyala.
2. Menjaga kelembapan didalam kandang menjadi lebih ideal, tidak terlalu lembab. Fungsi ini dijalankan menggunakan sensor DHT11 sebagai tolak ukur baca nilai sensor terhadap kelembapan ruangan kandang, lalu akan diberikan *setpoint*, kemudian apabila nilai baca sensor mencapai nilai *setpoint* maka kipas *exhaust* akan menyala.
3. Menjaga temperatur ruangan menjadi tetap



Gambar 4. Diagram Alir pada Sistem Pakan Otomatis

ideal, tidak terlalu dingin. Fungsi ini dijalankan menggunakan bohlam 25watt dan menggunakan sensor DHT11 sebagai tolak ukur baca nilai sensor terhadap suhu ruangan kandang, lalu akan diberikan *setpoint*, kemudian apabila nilai baca sensor mencapai nilai *setpoint* maka bohlam akan menyala.

III. 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 sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai *setpoint* pada sensor

No	Fitur	<i>Setpoint</i>
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 *Internet of Things* (IoT)

Pada pembahasan sistem IoT menguji coba nilai sensor dan alat keluaran menggunakan *bot API* pada aplikasi telegram. Beberapa fitur yang telah diprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE pada Gambar 6 dan untuk hasil percobaan sistem pada Tabel 4.

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 potensionya (Tabel 5).

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 (Gambar 7).

Untuk hasil percobaan pada sistem pakan otomatis terdapat pada Tabel 6.

Tabel 4. Hasil uji coba pada sistem IoT

No	Fitur	Indikator pada <i>bot telegram</i>	Indikator Alat keluaran	Ket.
1	<i>Fan ON</i>	Menyala	Menyala	Berhasil
2	<i>Fan OFF</i>	Mati	Mati	Berhasil
3	Bohlam ON	Menyala	Menyala	Berhasil
4	Bohlam OFF	Mati	Mati	Berhasil
5	<i>Pump On</i>	Menyala	Menyala	Berhasil
6	<i>Pump Off</i>	Mati	Mati	Berhasil
7	Cek Suhu	Membaca nilai sensor	Muncul nilai baca sensor pada <i>chat telegram</i>	Berhasil
8	Cek Kelembapan	Membaca nilai sensor	Muncul nilai baca sensor pada <i>chat telegram</i>	Berhasil
9	Cek gas	Membaca nilai sensor	Muncul nilai baca sensor pada <i>chat telegram</i>	Berhasil

Tabel 5. Hasil uji coba pada sistem otomatis

No	Fitur	Keterangan
1	Meminim alisir suhu yang tinggi	Berhasil. Apabila nilai baca sensor mencapai <i>setpoint</i> 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 <i>setpoint</i> 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 <i>setpoint</i> maka bohlam akan menyala dan membantu temperatur didalam kandang akan menjadi ideal.

Tabel 6. Hasil uji coba pada sistem pakan otomatis

No	Waktu makan	Indikator <i>servo</i>	Keterangan
1	07.00WIB	Bergerak	Berhasil
2	12.00WIB	Bergerak	Berhasil
3	19.00WIB	Bergerak	Berhasil


```

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);
}

```

Gambar 5. Algoritma Sistem IoT

```

#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_RP.h"
#include <Servo.h>

```

Gambar 7. Waktu Makan pada Sistem Pakan Otomatis

IV. KESIMPULAN

- 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.

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*, Vol. 119, No. 18, hal. 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)*, Vol. 5, No. 2, hal. 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*, Vol. 4, No. 2, hal. 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*, Vol. 12, No. 12, hal. 8-17. doi: 10.5539/mas.v12n12p8.

Mondol, J. P., Mahmud, K. R., Kibria, M. G., & Al Azad, A. K. (2020). 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*, Vol. 3, No. 2, hal. 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*, Vol. 3, No. 2, hal. 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*, Vol. 9, No. 2, hal. 1-10. <http://dx.doi.org/10.32832/kreatif.v9i2.5650>.
- Tarigan, E., P., Albert, M., L., Pratama, A., R. (2017). *Save YourChicken! 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*, Vol. 12, No. 2, hal. 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 Thing (IoT), *Jurnal Eltek*, Vol. 17, No. 2, hal. 18-31. doi: 10.33795/eltek.v17i2.188.