

Simulasi Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ayam Dan Monitoring Suhu Kandang

Bayu Kusumo¹

¹ Teknik Elektro, Universitas Krisnadwipayana, Jakarta
Email: ¹bayu_kusumo@unkris.ac.id

Abstrak

Dalam bidang peternakan di Indonesia menggunakan cara manual yaitu peternak harus memasukkan pakan kedalam wadah pakan. Peternak juga harus melakukan pengecekan suhu yang ada dikandang tersebut dan hal tersebut pastinya membutuhkan banyak tenaga dan waktu untuk pengelolaan peternakan. Penerapan IoT pada peternakan ayam dapat diimplementasikan untuk membantu para peternak melakukan pemantauan dan memberikan pakan otomatis. Tentu hal ini akan membantu aktivitas dalam beternak dengan menggunakan alat pemberi pakan dan pengontrol suhu otomatis yang dapat dimonitoring dimanapun berada hanya dengan smartphone. Sistem otomatis terdiri dari sistem otomatis yang memberikan udara ideal dan sistem pakan ayam. Penentuan spesifikasi alat dan pembuatan yang bertujuan untuk mencari bentuk. Pengujian pengiriman data pada aplikasi Telegram telah dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Pengiriman data memiliki persentase keberhasilan 100% dan delay rata-rata sebesar 17.40 detik. Pengujian pengiriman data uji waktu makan pada sistem pakan otomatis yang dilakukan sebanyak 2 kali. Pengujian ini bertujuan untuk membuka katup pada tempat makan pada saat waktu makan pagi dan sore. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun alat pemberi pakan ayam otomatis dan sistem monitoring suhu kandang berbasis IoT yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan peternakan ayam. Dengan menggunakan teknologi ini, diharapkan peternak dapat menghemat waktu dan tenaga dalam memberikan pakan dan memantau kondisi kandang. Selain itu, alat ini bertujuan untuk memberikan kenyamanan kepada peternak dengan memungkinkan pemantauan dan pengontrolan yang mudah melalui smartphone, serta memastikan pemberian pakan dan kondisi suhu kandang yang optimal secara otomatis.

Kata Kunci : ES8266, RTC, Telegram, DHT11, monitoring

Abstract

In the livestock sector in Indonesia, the manual method is used, namely the breeder must put the feed into the feed container. Breeders also have to check the temperature in the cage and this certainly requires a lot of effort and time for livestock management. The application of IoT in chicken farms can be implemented to help farmers monitor and provide automatic feed. Of course this will help livestock farming activities using automatic feeders and temperature controllers that can be monitored anywhere with just a smartphone. The automatic system consists of an automatic system that provides ideal air and a chicken feed system. Determination of tool specifications and manufacture that aims to find the form. Testing the sending of data on the Telegram application has been carried out 10 times. Sending data has a success percentage of 100% and an average delay of 17.40 seconds. Testing of sending data for the feeding time test on an automatic feed system was carried out 2 times. This test aims to open the valve in the dining area during breakfast and evening meals. The aim of this research is to design and build an IoT-based automatic chicken feeding device and cage temperature monitoring system that can increase the efficiency of chicken farm management. By using this technology, it is hoped that farmers can save time and energy in providing feed and monitoring cage conditions. In addition, this tool aims to provide comfort to farmers by enabling easy monitoring and control via smartphone, as well as ensuring optimal feeding and cage temperature conditions automatically.

Keywords: ESP8266, RTC, Telegram, DHT11, monitoring

1. Pendahuluan

Dalam bidang peternakan di Indonesia, penggunaan cara manual dalam pemberian pakan dan pengecekan suhu kandang masih sangat umum. Peternak harus memasukkan pakan secara manual ke dalam wadah pakan dan melakukan pengecekan suhu secara berkala. Hal ini membutuhkan banyak tenaga dan waktu, serta berpotensi menyebabkan ketidakakuratan dalam pemantauan kondisi kandang. Fenomena ini menjadi latar belakang penelitian untuk merancang dan membangun alat pemberi pakan ayam otomatis dan sistem monitoring suhu kandang berbasis IoT. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan peternakan, menghemat waktu dan tenaga peternak, serta memastikan kondisi kandang yang optimal untuk pertumbuhan ayam. Dengan demikian, diharapkan teknologi ini dapat memberikan solusi praktis dan efektif bagi para peternak dalam mengelola peternakan mereka.

Perkembangan teknologi dalam bidang elektronika telah menghadirkan banyak inovasi yang mengubah cara kita bekerja dan menjalankan berbagai aktivitas, termasuk dalam sektor peternakan. Dengan pesatnya perkembangan ini, alat-alat otomatis dan presisi tinggi telah menjadi solusi untuk membuat pekerjaan manusia lebih praktis, ekonomis, dan efisien. Di sektor peternakan, teknologi seperti pakan otomatis dan pengontrol suhu kandang telah membantu peternak dalam menjalankan tugas mereka dengan lebih efektif. Di Indonesia, masih banyak peternakan yang menggunakan metode manual dalam memberi pakan dan mengatur suhu di kandang ayam. Hal ini memakan banyak waktu dan tenaga, serta rentan terhadap kesalahan manusia. Namun, dengan penerapan Internet of Things (IoT), para peternak dapat memanfaatkan teknologi untuk memonitor dan mengontrol kondisi kandang secara otomatis. Konsep IoT memungkinkan para peternak untuk memantau kondisi kandang dan memberikan pakan secara otomatis melalui smartphone mereka. Sistem otomatis ini terdiri dari berbagai komponen, termasuk NodeMCU dan Arduino Uno sebagai bagian dari perangkat keras, serta sensor suhu LM35 dan Real-Time Clock (RTC) untuk mengatur waktu pemberian pakan secara otomatis. Selain itu, alat keluaran seperti motor servo dan LCD I2C digunakan untuk menggerakkan mekanisme pemberian pakan dan menampilkan informasi yang dibutuhkan.

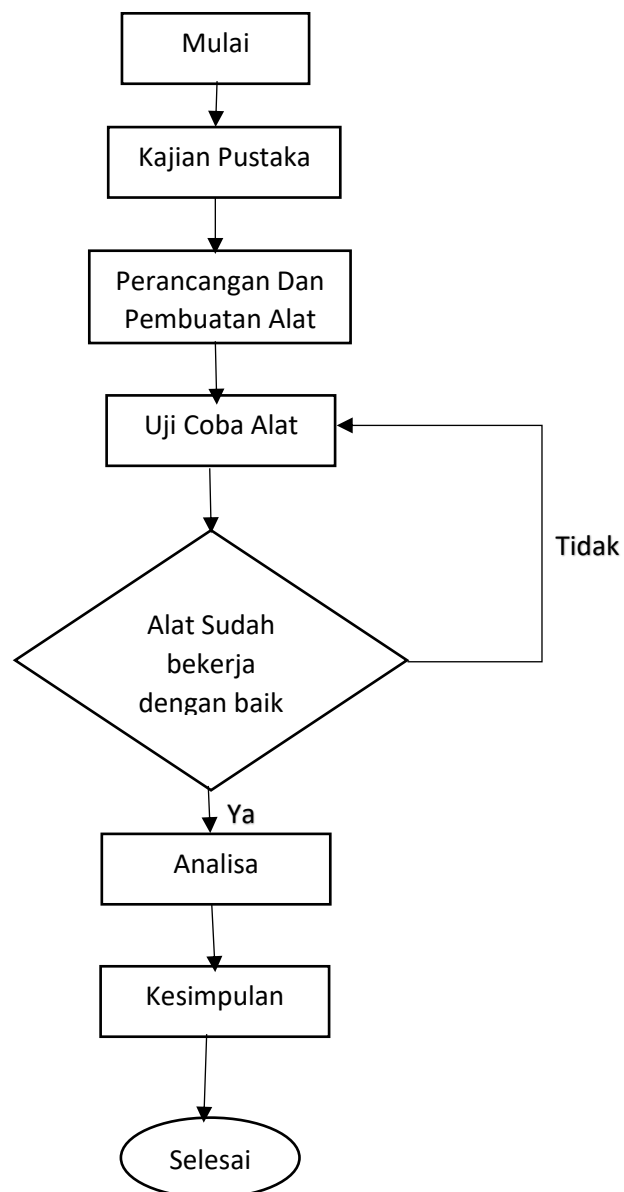
Pengembangan alat ini juga melibatkan penggunaan kombinasi bot API yang diperoleh dari BotFather untuk membuat bot di aplikasi Telegram. Dengan adanya bot ini, peternak dapat memantau kondisi kandang dan aktivitas pemberian pakan secara otomatis melalui aplikasi Telegram, yang memungkinkan mereka untuk mengakses informasi tersebut dari mana saja. Peran IoT dalam peternakan ayam tidak hanya memudahkan peternak dalam menjalankan tugas sehari-hari, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Dengan sistem otomatis yang bekerja berdasarkan nilai baca dari sensor, peternak dapat memastikan bahwa kondisi kandang tetap optimal tanpa perlu intervensi manual yang kontinu. Selain itu, IoT juga membuka peluang untuk implementasi fitur-fitur tambahan seperti pemantauan konsumsi pakan, kondisi kesehatan ayam, dan bahkan integrasi dengan sistem manajemen peternakan secara keseluruhan. Dengan demikian, peternak dapat mengoptimalkan produksi dan mengurangi risiko kerugian akibat kondisi kandang yang tidak terkendali. Namun, dalam mengimplementasikan teknologi IoT dalam peternakan, penting untuk memperhatikan beberapa hal seperti keandalan sistem, keamanan data, dan biaya operasional. Ketersediaan

sumber daya seperti listrik dan akses internet juga menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan. Secara keseluruhan, penerapan Internet of Things dalam peternakan ayam merupakan langkah yang positif menuju efisiensi dan keberlanjutan dalam industri peternakan. Dengan memanfaatkan teknologi ini, peternak dapat mengurangi beban kerja manual dan meningkatkan hasil produksi dengan cara yang lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan terus mengembangkan dan mengintegrasikan teknologi baru, sektor peternakan dapat terus berkembang dan bersaing dalam era digital ini.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Tahapan Penelitian

Pada Tahapan penelitian penulis membuat diagram alur penelitian pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Ada beberapa tahapan persiapan penelitian dan simulasi Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ayam dan Monitoring Suhu Kandang dengan menggunakan ESP 8266, Sensor DHT11 dan RTC DS3231, berikut tahapan-tahapan perancangan alat:

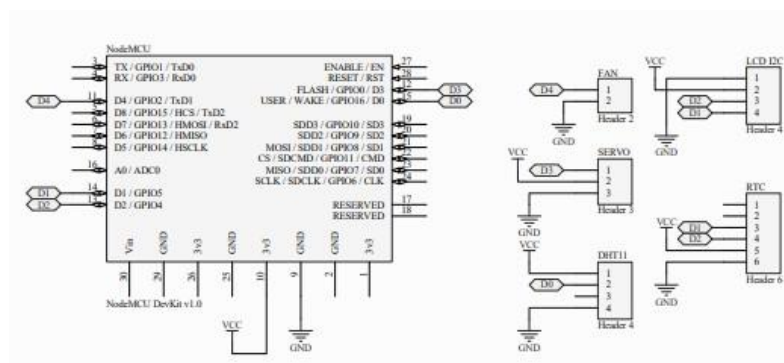
1. Kajian Pustaka yaitu dengan cara melakukan penelitian yang berkaitan dengan konsep yang akan dibuat atau dijadikan Skripsi dan mencari data-data yang berkaitan dengan Skripsi.
2. Penentuan spesifikasi alat dan pembuatan yang bertujuan untuk mencari bentuk model dari system yang akan dibuat dengan mempertimbangkan factor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan serta meralisasikan menjadi suatu alat atau system. Perancangan dan pembuatan dibagi menjadi 2 bagian yaitu Perancangan dan pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak.
3. Ujicoba Alat, pada tahap ini akan dilakukan ujicoba perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dibuat. Ujicoba meliputi fungsi sensor suhu, RTC, modul-modul pendukung lain nya, Liquid Crystal Display (LCD).
4. Pengumpulan data Analisa pada alat, pada tahap ini dilakukan analisa dan pengamatan dari pengujian yang dilakukan pada peralatan. Pengukuran sensor suhu dan respon dari pelatan input maupun output.
5. Karakteristik alat dan kesimpulan pada tahap ini semua data penelitian yang telah diamati dan dianalisa kemudian diambil kesimpulan.

2.2 Pengambilan Data

Berikut metode – metode pengambilan data dalam penelitian ini :

1. Metode Observasi. Metode ini dilakukan dengan pengumpulan data hasil pengamatan secara langsung pada obyek permasalahan sehingga dapat diketahuinya proses kerja secara jelas dan bertahap.
2. Metode Kepustakaan. Metode ini dilakukan dengan berbagai sumber yang telah dipelajari penulis meliputi teks, jurnal ilmiah, situs-situs di internet dan bacaan-bacaan yang berkaitan dengan topik penelitian

2.3 Desain Alat dan Sistem



Gambar 2. Desain skematikAlat

Berikut adalah komponen – komponen yang digunakan dalam merancang bangun sistem pemberian pakan ayam dan monitoring suhu kandang :

1. Smartphone
2. LCD I2C 16 x 2
3. RTC DS3231
4. Motor Servo SG90
5. Fan

7. Sensor DHT11

8. Screw Terminal Shield

9. Node MCU ESP 8826

Berikut ini adalah rancangan model alat yang dirancang sementara yang suatu saat masih dapat berubah, prototype kandang ayam yang berukuran panjang 30 cm³ alat nya terdiri dari motor servo yang akan berguna sebagai pembuka pakan ayam, Sensor dht11 sebagai pemberi informasi suhu, esp8266 sebagai eksekusi perintah melalui Arduino, RTC DS3231 sebagai pengaturan jadwal pemberian pakan ayam secara otomatis.

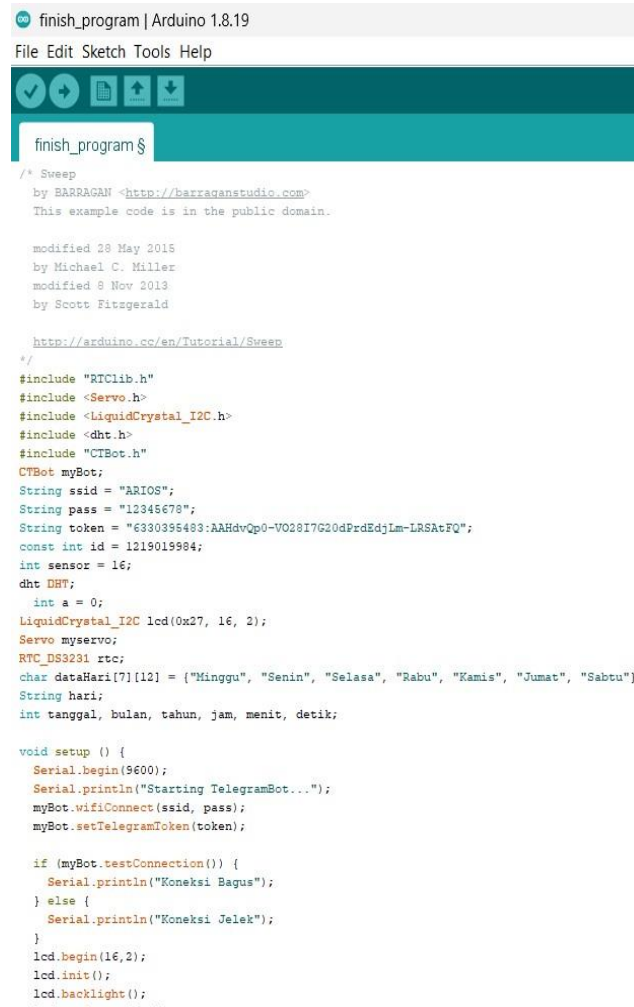


Gambar 3. Desain Alat

Miniatur kandang ayam berukuran 30cm x 30cm x 30cm dibuat dengan bahan plastik fiber seperti ditunjukkan pada gambar 3.3. Sedangkan alat sistem kontrol ditaruh diluar kandang ayam terdapat beberapa komponen seperti : node mcu esp 8826, LCD 16x2, dan Screw terminal shield. Sedangkan untuk sensor dht11, fan dan motor servo 5v diletakan di dalam miniatur kandang ayam.

2.4 Aplikasi Dan Kodingan

NODE MCU mempunyai peran yang sangat penting pada alat ini karena dalam pengisian bak penampung yang sedang kosong memerlukan perintah dari NODE MCU. NODE MCU di lengkapi dengan WiFi yang dapat mengirim pesan atau data ke handphone user dan mengirim pemberitahuan kepada user. Berikut pada gambar 3.4 deklarasi program pengiriman perintah dan pemberitahuan untuk NODE MCU.



```
finish_program | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

finish_program $

/* Sweep
 * by BARRAGAN <http://barraganstudio.com>
 * This example code is in the public domain.
 *
 * modified 28 May 2015
 * by Michael C. Miller
 * modified 8 Nov 2013
 * by Scott Fitzgerald
 *
 * http://arduino.cc/en/Tutorial/Sweep
 */
#include "RTClib.h"
#include <Servo.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <dht.h>
#include "CTBot.h"
CTBot myBot;
String ssid = "ARIOS";
String pass = "12345678";
String token = "6330395483:AAHdvQp0-V028I7G20dPrdEdjLm-LRSAtFQ";
const int id = 1219019984;
int sensor = 16;
dht DHT;
  int a = 0;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
Servo myservo;
RTC_DS3231 rtc;
char dataHari[7][12] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu"};
String hari;
int tanggal, bulan, tahun, jam, menit, detik;

void setup () {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Starting TelegramBot...");
  myBot.wifiConnect(ssid, pass);
  myBot.setTelegramToken(token);

  if (myBot.testConnection()) {
    Serial.println("Koneksi Bagus");
  } else {
    Serial.println("Koneksi Jelek");
  }
  lcd.begin(16,2);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
```

Gambar 4. Deklarsi Program

2.5 Proses Pengujian Keseluruhan Alat

Proses pengujian alat rangkaian ini bertujuan untuk mengetahui apakah perancangan pemrograman pada Sistem Pemberi Pakan Ayam apabila dioperasikan berfungsi dengan baik tanpa adanya gangguan.

Langkah-langkah pengujian ke-1 pengiriman data ke aplikasi dengan pembanding serial monitor :

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 3.1
2. Sambungkan ESP8266 NodeMCU dengan power supply.
3. Buka software Arduino IDE dan jalankan program pengiriman data
4. Buka Pastikan ESP8266 NodeMCU terhubung dengan jaringan WiFi.
5. Buka aplikasi yang sudah terpasang di Android.
6. Catat waktu penerimaan data pada aplikasi Telegram.
7. Hitung selisih antara waktu pengiriman dan penerimaan data.

Langkah-langkah pengujian ke-2 pengiriman data suhu DHT11 dengan pembanding data suhu pada termometer digital :

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 3.2.
2. Sambungkan ESP8266 NodeMCU dengan power supply.
3. Buka software Arduino IDE dan jalankan program pengiriman data
4. Buka pastikan ESP8266 NodeMCU terhubung dengan jaringan WiFi
5. Buka serial monitor yang sudah terpasang di software Arduino IDE
6. Catat data suhu pada DHT11
7. Catat data suhu pada termometer digital
8. Hitung selisih antara data dht11 dan data termometer digital

Langkah-langkah pengujian ke-3 pengiriman data uji coba waktu pada sistem pakan otomatis:

1. Siapkan alat yang digunakan.
2. Sambungkan ESP8266 NodeMCU dengan power supply.
3. Buka software Arduino IDE dan jalankan program pengiriman data.
4. Buka pastikan ESP8266 NodeMCU terhubung dengan jaringan WiFi.
5. Buka serial monitor yang sudah terpasang di software Arduino IDE.
6. Catat data waktu pada serial monitor sesuai dengan waktu makan pagi dan sore.

3. Hasil Dan Pembahasan

Pada Tabel 4.1 pengujian pengiriman data pada aplikasi Telegram telah dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Pengiriman data memiliki persentase keberhasilan 100% dan delay rata-rata sebesar 17.40 detik.

Tabel 1. Hasil pengamatan delay

| No | Sampel | Status | Telegram | Delay (s) |
|----|----------|----------|----------|-----------|
| 1 | 02:41:24 | Berhasil | Bekerja | 20 |
| 2 | 02:41:41 | Berhasil | Bekerja | 17 |
| 3 | 02:41:58 | Berhasil | Bekerja | 17 |
| 4 | 02:42:13 | Berhasil | Bekerja | 15 |
| 5 | 02:42:30 | Berhasil | Bekerja | 17 |
| 6 | 02:42:46 | Berhasil | Bekerja | 16 |
| 7 | 02:43:07 | Berhasil | Bekerja | 21 |

| | | | | |
|----|----------|----------|---------|----|
| 8 | 02:43:26 | Berhasil | Bekerja | 19 |
| 9 | 02:43:42 | Berhasil | Bekerja | 16 |
| 10 | 02:43:58 | Berhasil | Bekerja | 16 |

Pada Tabel 4.2 pengujian pengiriman data pada DHT11 dan Termometer Digital telah dilakukan sebanyak 5 kali percobaan. Percobaan table diatas adalah percobaan sensor suhu DHT11 dibandingkan dengan pembacaan termometer dan bisa dihitung rata-rata selisih suhu sebesar 0.3 °C dari pengukuran tersebut

Tabel 2. Hasil pengujian DHT11 dan Termometer Digital

| No | Sampel Suhu DHT11 (°C) | Sampel Suhu Thermometer Digital (°C) | Selisih (°C) |
|----|------------------------|--------------------------------------|--------------|
| 1 | 31 | 30.7 | 0.3 |
| 2 | 32 | 31.8 | 0.2 |
| 3 | 30 | 29.7 | 0.3 |
| 4 | 29 | 28.6 | 0.4 |
| 5 | 32 | 31.7 | 0.3 |



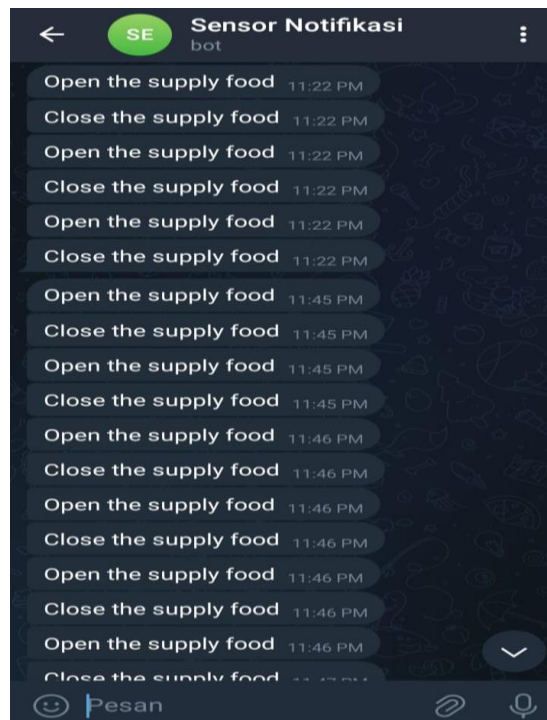
Gambar 5. Tampilan notifikasi DHT11 pada Telegram

Pada Tabel 1. pengujian pengiriman data uji waktu makan pada sistem pakan otomatis yang dilakukan sebanyak 2 kali. Pengujian ini bertujuan untuk membuka katup pada tempat makan pada saat waktu makan pagi dan sore. Pada fitur sistem pakan otomatis ini dapat disesuaikan secara kebutuhan pada pakan ternak, dengan maksud banyaknya pemberian pakan perhari bisa diatur dengan mudah. Pengiriman data uji waktu makan memiliki persentase keberhasilan sebesar 100%.

Pada Tabel 1. pengujian pengiriman data uji waktu makan pada sistem pakan otomatis yang dilakukan sebanyak 2 kali. Pengujian ini bertujuan untuk membuka katup pada tempat makan pada saat waktu makan pagi dan sore. Pada fitur sistem pakan otomatis ini dapat disesuaikan secara kebutuhan pada pakan ternak, dengan maksud banyaknya pemberian pakan perhari bisa diatur dengan mudah. Pengiriman data uji waktu makan memiliki persentase keberhasilan sebesar 100%.

Tabel 3. Hasil pengujian pada indikator motor servo

| No | Waktu Makan | Indikator Motor Servo | Keterangan |
|----|-----------------|-----------------------|--|
| 1 | Pukul 08.00 WIB | Bergerak | Pengujian berhasil motor servo bergerak pada saat jam 08.00 WIB (Dengan delay sebesar 5 detik) |
| 2 | Pukul 16.00 WIB | Bergerak | Pengujian berhasil motor servo bergerak pada saat jam 08.05 WIB (dengan delat sebesar 4 detik) |



Gambar 6. Tampilan notifikasi indikator motor servo pada Telegram

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian integrasi antara ESP8266 NodeMCU dan aplikasi Telegram dalam pembuatan pakan otomatis dan monitoring di kandang ayam, diperoleh beberapa kesimpulan penting. Pertama, proses integrasi data berjalan dengan baik, dengan waktu delay sekitar 17.40 detik. Hal ini menunjukkan kemampuan sistem untuk mentransfer informasi secara efisien dari perangkat sensor ke platform komunikasi. Selanjutnya, dalam kondisi suhu tinggi di kandang, perbandingan antara pembacaan suhu dari sensor DHT11 dan termometer digital menunjukkan perbedaan rata-rata sebesar 0.3 °C. Hasil ini menegaskan keakuratan sensor dalam merekam data suhu, meskipun ada sedikit variasi antara sensor yang berbeda. Terakhir, penelitian ini mengungkapkan bahwa delay dalam proses pengiriman data dipengaruhi oleh durasi pengiriman dan penerimaan data dari ESP8266 NodeMCU. Semakin kecil delay, semakin cepat pengiriman data dapat dilakukan, menunjukkan pentingnya efisiensi dalam proses komunikasi antarperangkat. Kesimpulan ini memberikan wawasan berharga untuk pengembangan sistem yang lebih efektif dan responsif dalam pemantauan dan pengelolaan kandang ayam secara otomatis

Daftar Pustaka

- Aini, Alia Hurul, Yuliarman Saragih, and Rahmat Hidayat. 2022. "Rancang Bangun Smart System Pada Kandang Ayam Menggunakan Mikrokontroler." *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)* 7(1): 27–35.
- Ananda, Mohammad Daffa, Yuliarman Saragih, and Rahmat Hidayat. 2022. "Rancang Bangun Kandang Unggas Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Telegram." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)* 4(2): 196–206.
<http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/7349>.
- Bayu Kusumo, Fathan salam. 2023. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Alat Monitoring Traffic Light Menggunakan ESP8266 Berbasis IoT." 12(2): 1–23.
- Capinera, john L. 2021. "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title." *Block Caving – A Viable Alternative?* 21(1): 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027><https://www.golder.com/insights/block-caving-a-viable-alternative/%0A???>
- Devy, Laxmy, Yul Antonisfia, Monica Febrina, and Suryadi Suryadi. 2020. "Sistem Pengendalian Dan Monitoring Distribusi Air Berbasis Nodemcu 8266." *Elektron : Jurnal Ilmiah* 12(1): 16–23.
- Hartanto, Sri et al. 2023. "Peningkatan Kewaspadaan Masyarakat Kelurahan Jaticempaka , Bekasi Terhadap Banjir Dengan Alat Pendeteksi Banjir." 4(2): 163–72.
- Hasan, Yosa Anggara, Mardiana Mardiana, and Gigih Forda Nama. 2022. "Sistem Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Lpg Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Prototype." *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan* 10(3).
- Jayatun, A. 2016. "Sistem Pakan Ayam Otomatis Dengan Energi Terbarukan." *ReTII*: 74–77.
<https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/434>.
- Kusumo, Bayu. 2023. "Rancang Bangun Robot Penghempas Asap Menggunakan Arduino Uno R3." *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran* 6 N0.4: 3035–45.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/22446/15718>.
- Kusumo, Bayu, and Teguh Ardiansyah. 2024. "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler Esp32." *Jurnal Elektro* 12(1): 48–68.
- Nina Lestari. 2019. "Rancang Bangun Pengatur Suhu Kandang Ayam Otomatis Untuk Perternakan Ayam Skala Kecil." *Techno-Socio Ekonomika* 13(1): 1–14.
- Putra, Randi Rian, Hamdani Hamdani, Soly Aryza, and Nelly Astri Manik. 2020. "Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Mikrokontroler." *Jurnal Media Informatika Budidarma* 4(2): 386.
- Rahardjo, Pratolo. 2021. "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali." *Jurnal SPEKTRUM* 8(1): 143.
- Rizqyka Amalia, Hendro Widiarto, Rubby Soebiantoro. 2020. "Modifikasi Alat Kendali." *Modifikasi Alat Kendali Air Conditioner Split Di Laboratorium Maintenance Airfield Ground Lightning Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia* 13(1): 73.
- et al. 2021. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pemberi Pakan Otomatis Ayam Anakan

Berbasis Internet Of Things (IoT).” *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi* 4(2): 151–62.