IMPLEMENTASI IOT PADA SISTEM PEMBERIAN PAKAN AYAM OTOMATIS DENGAN DETEKSI LEVEL PAKAN DAN NOTIFIKASI REAL TIME

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

MHD SYAHRU RAMADHAN NST

NPM. 2209020243

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2026

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Teknologi Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Mhd Syahru Ramadhan Nst
NPM. ISI 2209020243

PROGRAM STUDI TEKNLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi	: IMPLEMENTASI IOT PADA SISTEM PEMBERIAN PAKAN AYAM OTOMATIS DEGAN DETEKSI LEVEL PAKAN DAN NOTIFIKASI REAL-TIME
Nama Mahasiswa	: MHD SYAHRU RAMADHAN NST
NPM	: 2209020243
Program Studi	: Teknologi Informasi

Menyetujui Komisi Pembimbing

(Amrullah, S.kom, M.Kom)
NIDN. 0111078802

Ketua Program Studi

(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom)
NIDN. 0117019301

Dekan

(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

IMPLEMENTASI IOT PADA SISTEM PEMBERIAN PAKAN AYAM OTOMATIS DENGAN DETEKSI LEVEL PAKAN DAN NOTIFIKASI REAL-TIME

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan,8 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan



MHD SYAHRU RAMADHAN

2209020243

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: MHD Syahru Ramadhan NST
NPM	2209020243
Program Studi	: Teknologi Informasi
Karya Ilmiah	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif *(Non-Exclusive Royalty free Right)* atas penelitian skripsi saya yang berjudul

IMPLEMENTASI IOT PADA SISTEM PEMBERIAN PAKAN AYAM OTOMATIS DENGAN DETEKSI LEVEL PAKAN DAN NOTIFIKASI REAL-TIME

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya

Medan, 8 Oktober 2026

Yang membuat pernyataan



Mhd Syahru Ramadhan Nst

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap	: MHD Syahru Ramadhan
NST Tempat dan Tanggal Lahir	: Medan, 21 November 2003
Alamat Rumah	: Jln.Bhayangkara GG,mesjid No17 Rt/Rw.016/006.
Telepon/Faks/HP	082117406489
E-mail	: Ssyahrunst@gmail.com
Instansi Tempat Kerja	: -
Alamat Kantor	: -

DATA PENDIDIKAN

SD	: SD PELANGI MEDAN	TAMAT: 2016
SMP	: SMP PERTIWI MEDAN	TAMAT: 2019
SMA	: SMA DHARMAWANGSA	TAMAT: 2022

KATA PENGANTAR



Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim,M.Pd., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom. Wakil dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si, S.Kom., M.Kom. Wakil dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
5. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom. KetuaProgram Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
6. Bapak Okvi Nugroho, S.Kom, M.Kom. Sekretaris Program Studi Studi teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU
7. Bapak Amrullah, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya karena telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, saran, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
8. Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh responden penelitian, yang telah bersedia meluangkan waktu dalam pengisian kuesioner penelitian. Terima kasih atas waktu, kesediaan, serta kerja sama yang telah diberikan sehingga data yang diperlukan dalam penelitian ini dapatterkumpul dengan baik dan digunakan sebagai dasar analisis pada skripsi ini

9. Penulis berterimakasih kepada kedua orang tua yang menjadi sumber kekuatan terbesar dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas segala cinta, kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, serta perjuangan yang telah diberikan tanpa mengenal lelah. Setiap langkah yang penulis tempuh hingga mampu menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari doa, kerja keras, dan keikhlasan yang diberikan. Terima kasih karena selalu memberikan semangat di setiap keadaan, selalu percaya pada kemampuan penulis, serta tidak pernah berhenti mendukung setiap proses yang dijalani. Penulis menyadari bahwa segala pencapaian ini tidak akan terwujud tanpa ridha, doa, dan pengorbanan yang tulus. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, umur yang penuh keberkahan, serta membalas segala kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan dengan pahala dan rahmat-Nya.
10. Penulis berterimakasih kepada teman-teman sekelas yang telah bersamasama berjuang sejak semester pertama hingga penyelesaian studi. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, semangat, kerja sama, serta kenangan indah yang telah terukir selama menjalani proses perkuliahan. Setiap pengalaman, tantangan, dan kebahagiaan yang dilalui bersama menjadi bagian yang tidak terlupakan dalam perjalanan akademik penulis. Semoga pertemanan dan silaturahmi yang telah terjalin tetap terjaga, serta semoga kita semua diberikan kesuksesan, kesehatan, dan keberkahan dalam menapaki perjalanan kehidupan setelah menyelesaikan pendidikan iniPenulis mengucapkan terimakasih kepada kelima teman terdekat yaitu **Fiqry Arizzal, Riyanda Abdillah, M Gading Dimas, Ahmad Al qodri**, dan **Teguh Satria** , yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena selalu hadir dalam setiap proses, bukan hanya di saat penuh tawa dan kebahagiaan, tetapi juga di saat penulis berada di titik paling lelah, bingung, dan hampir menyerah. Kalian adalah orang-orang yang mengetahui setiap perjuangan, setiap air mata, setiap rasa takut, setiap kegagalan, dan setiap langkah kecil yang harus penulis lalui hingga mampu berada di titik ini. Terima kasih karena tidak pernah bosan mendengarkan setiap keluh kesah, selalu memberikan semangat ketika penulis kehilangan harapan, mengingatkan untuk terus bangkit ketika keadaan terasa begitu berat, serta tetap bertahan menemani di setiap

proses tanpa pernah meninggalkan penulis. Kehadiran kalian membuat penulis

menyadari bahwa perjuangan ini tidak pernah dijalani sendirian. Setiap tawa yang kita bagi, setiap cerita yang kita simpan, setiap langkah yang kita tempuh bersama akan selalu menjadi kenangan yang sangat berharga dan tidak akan pernah tergantikan. Penulis berharap semoga persahabatan yang telah terjalin tidak hanya berhenti sampai di bangku perkuliahan, tetapi tetap tumbuh dan terjaga hingga kapan pun. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, keberkahan, kemudahan dalam setiap langkah, serta mengabulkan segala doa dan cita-cita yang kita perjuangkan bersama. Terima kasih telah menjadi rumah di tengah lelahnya perjalanan, tempat kembali ketika dunia terasa begitu berat, dan menjadi bagian dari cerita yang akan selalu penulis kenang sepanjang hidup.

11. Kepada seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, terima kasih karena pernah menjadi bagian dari perjalanan ini. Mungkin tidak semua cerita berakhir seperti yang diharapkan, tetapi setiap pertemuan selalu meninggalkan pelajaran yang berharga. Semoga Allah SWT selalu memberikan kebahagiaan dan keberkahan dalam setiap langkahmu.
12. Terakhir, kepada diri sendiri, terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan hingga berada di titik ini. Terima kasih karena tidak menyerah, meskipun pernah melalui masa-masa yang begitu berat, yang menguras tenaga, pikiran, dan hati hingga membuat langkah terasa begitu sulit untuk dilanjutkan. Terima kasih karena telah mampu bangkit perlahan, menerima setiap proses dengan ikhlas, dan terus percaya bahwa setiap kesulitan akan selalu disertai jalan keluar dari Allah SWT. Tidak mudah melewati semua yang telah terjadi, tetapi hari ini menjadi bukti bahwa semua luka, air mata, rasa lelah, dan perjuangan yang pernah dirasakan tidak pernah sia-sia. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa diri ini lebih kuat daripada yang pernah dibayangkan. Teruslah melangkah, tetap rendah hati, dan jangan pernah berhenti percaya bahwa Allah SWT selalu memiliki rencana terbaik di balik setiap ujian yang diberikan.

IMPLEMENTASI IOT PADA SISTEM PEMBERIAN PAKAN AYAM OTOMATIS DENGAN DETEKSI LEVEL PAKAN DAN NOTIFIKASI REAL TIME

ABSTRAK

Pemberian pakan ayam pada peternakan skala kecil hingga menengah masih dilakukan secara manual sehingga dapat menyebabkan keterlambatan pemberian pakan serta kesulitan dalam memantau ketersediaan pakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memberikan pakan sesuai jadwal, mendeteksi level dan berat pakan, serta menyediakan fitur monitoring dan notifikasi secara real-time. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi level pakan, load cell dengan modul HX711 untuk mengukur berat pakan, RTC DS3231 sebagai pengatur waktu pemberian pakan, dan motor servo sebagai aktuator.

Sistem juga dilengkapi aplikasi berbasis web yang terhubung dengan platform cloud untuk melakukan monitoring dan pengendalian dari jarak jauh. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode prototyping yang meliputi tahap persiapan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan rangkaian, pembuatan prototype, serta pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan pemberian pakan secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah ditentukan, menghentikan proses pemberian pakan ketika target berat tercapai, mendeteksi level dan berat pakan, menampilkan data secara real-time, menyimpan riwayat pemberian pakan, serta memberikan notifikasi ketika level pakan berada di bawah batas minimum. Sistem juga memungkinkan pengguna melakukan monitoring dan pengendalian dari jarak jauh melalui aplikasi. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap pemberian pakan secara manual serta mempermudah pengawasan dan pengelolaan pemberian pakan ayam.

Kata kunci: Internet of Things, ESP32, pemberian pakan ayam otomatis, sensor ultrasonik, load cell, monitoring real-time.

IoT Implementation in an Automatic Chicken Feeding System with Feed Level Detection and Real-Time Notifications

ABSTRAC

Chicken feeding in small- and medium-scale farms is still commonly carried out manually, which may cause delays in feeding and difficulties in monitoring feed availability. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based automatic chicken feeding system capable of providing feed according to a predetermined schedule, detecting feed level and weight, and providing real-time monitoring and notification features. The developed system uses an ESP32 microcontroller as the main controller, an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the feed level, a load cell with an HX711 module to measure feed weight, an RTC DS3231 to control the feeding schedule, and a servo motor as the actuator. The system is also equipped with a web-based application connected to a cloud platform for remote monitoring and control. The system development method used is the prototyping method, which consists of preparation, hardware and software design, circuit design, prototype development, and system testing. The test results show that the system is capable of performing automatic feeding according to the predetermined schedule, stopping the feeding process when the target weight is reached, detecting feed level and weight, displaying data in real time, storing feeding history, and providing notifications when the feed level falls below the minimum threshold.
The system also enables users to monitor and control the feeding process remotely through the application. Therefore, the developed system can help reduce dependence on manual feeding and facilitate the monitoring and management of chicken feed availability and distribution.

Keywords: Internet of Things, ESP32, automatic chicken feeding, ultrasonic sensor, load cell, real-time monitoring.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI ..... **i**
DAFTAR GAMBAR ..... **iv**
DAFTAR TABEL ..... **v**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II LANDASAN TEORI **6**
2.1 Internet Of Things (IOT) 6
2.2 Sistem Otomatisasi 8
2.3 Mikrokontroler berbasis ESP32 9
2.4 Sensor level pakan 11
2.5 Aktuator 13
2.6 Aurdino IOT Cloud 15
2.7 Real Time Clock (RTC) DS3231 17
2.8 Kabel Jumper 19
2.9 Power supply 12V 5A 20
2.10 Step down LM2596 20
2.11 Monitoring dan Notifikasi Real-Time 21
2.12 Smart Farming 23
2.13 Arsitektur Sistem Internet of Things (IoT) pada Penelitian 25
2.14 Penelitian Terdahulu 28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **31**
3.1 Tempat Dan Jadwal Penelitian 31
3.1.1 Tempat Penelian 31
3.1.2 Jadwal Penelitian 31
3.2 Bahan Penelitian dan Alat 31
3.2.1 Perangkat Lunak (Software) 33
3.3 Prosedur Kerja 33
3.3.1 Tahap Persiapan 33
3.3.2 Tahap Perancangan Perangkat Keras (Hardware) 34
3.3.3 Tahap Perancangan Perangkat Lunak (Software) 36
3.3.4 Tahap Perancangan Rangkaian (Circuit Design) 39
3.3.5 Tahap Pengujian Sistem 40
3.3.6 Tahap Rancangan Desain Prototype 42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **48**
4.1 Hasil Pembahasan 48
4.2 Hasil Rancangan Alat 48
4.2.1 Hasil Pengujian Sistem 51
4.3 Hasil Pengujian Prototype 60
4.4 Kelebihan dan Kekurangan Sistem 63
4.4.1. Kelebihan Sistem 63
4.4.2. Kekurangan Sistem 64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN **65**
5.1 Kesimpulan 65
5.2 Saran 66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep IOT 7
Gambar 2. 2 ESP32 11
Gambar 2. 3 Sensor ultrasonik 12
Gambar 2. 4 Load Cell 12
Gambar 2. 5 Motor Servo 14
Gambar 2. 6 Aurdino IOT Cloud 17
Gambar 2. 7 Real Time Clock 19
Gambar 2. 8 Kabel Jumper 19
Gambar 2. 9 stepdown LM2596 21
Gambar 3. 1 Flowchart 34
Gambar 3. 2 Diagram Blok 36
Gambar 3. 3 Sistem Pemberian Pakan 39
Gambar 3. 4 Rangkaian Komponen Circuit 40
Gambar 3. 5 Desain Prototype 43
Gambar 3. 6 Desain App Mobile Arduino Iot Cloud Remote 44
Gambar 4. 1 Prototype Alat 49
Gambar 4. 2 Tampilan Dashboard Sistem 52
Gambar 4. 3 Tampilan Jadwal Pakan 54
Gambar 4. 4 Tampilan History 55
Gambar 4. 5 Tampilan Monitoring 57
Gambar 4. 6 Tampilan Pengaturan 59

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian Fungsional Sistem 61

Tabel 4. 2 Pengujian Skenario Sistem..... 62

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Peternakan ayam merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam penyediaan sumber protein hewani bagi masyarakat.produk pertenakan seperti daging ayam dan telur menjadi kebutuhan pangan yang dikonsumsi secara luas sehingga keberlangsungan produksi peternakan perlu dikelola secara baik.salah satu faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan usaha peternakan ayam adalah manajemen pemberian pakan.

Pakan merupakan komponen utama dalam proses pertumbuhan dan perkembangan ayam .ketepatan waktu pemberian pakan,jumlah pakan yang diberikan,serta ketersedian pakan di dalam wadah penampung sangat menentukan tingkat produktivitas ternak.apabila pemberian pakan tidak dilakukan secara teratur,maka pertumbuhan ayam dapat terganggu dan berpotensi munurunkan hasil produksi.

Pada banyak pertenakan sekala kecil hingga menengah,proses pemberian pakan masih dilakukan secara manual oleh peternak. Cara tersebut memeliki beberapa keterbatasan,seperti ketergantungan pada tenaga manusia,kemungkinan keterlambatan pemberian pakan ,serta kesulitan dalam memantau jumlah pakan yang masih tersedia di dalam wadah penampung.kondisi tersebut dapat menyebapkan pemborosan pakan ataupun keterlambatan pengisian ulang pakan yang berdampak pada produktivitas ternak.

Seiring dengan perkembangan teknologi , konsep *internet of things* (IoT) mulai banyak diterapkan dalam berbagai bidang termasuk sektor pertanian dan perternakan. Teknologi ini memungkinkan perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet sehingga proses pemantauan dan pengendalian dapat dilakukan secara jarak jauh. Dengan memanfaatkan sensor,mikrokontroler,serta platrfrom berbasis cloud,sistem dapat dirancang untuk berkerja secara otomatis dan memberikan informasi kondisi perangkat secara *real-time* kepada pengguna.

Penerapan teknologi IoT pada sistem pemberian pakan ayam dapat membantu peternak dalam mengelola proses distribusi pakan secara efisien. Sistem otomatis dapat diatur untuk memberikan pakan sesuai jadwal tertentu, mendeksi ketersedian pakan di dalam wadah, serta mengirimkan notifikasi kepada pengguna ketika pakan berada pada level minimum.

Berdasarkan permasalahn tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis *internet of things* yang dilengkapi dengan deteksi level pakan serta fitur notifikasi secara real-time. Dengan adanya sistem ini diharapkan proses pemberian pakan menjadi lebih teratur,dan mendukung penerapan konsep *smart farming* pada sektor peternakan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pemberian pakan ternak otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan

mikrokontroler ESP32 sehingga proses pemberian pakan tidak lagi dilakukan secara manual dan dapat berjalan lebih efisien.

2. Bagaimana mengembangkan sistem yang mampu mendeteksi ketersediaan pakan pada wadah penampung menggunakan sensor sehingga kondisi pakan dapat dipantau secara akurat.
3. Bagaimana merancang sistem monitoring berbasis aplikasi yang mampu menampilkan informasi kondisi pakan serta memberikan notifikasi kepada pengguna secara real-time**.**

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan tidak meluas dari tujuan yang telah ditentukan, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis Internet of Things.
2. Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem adalah ESP32 sebagai pusat pengendali perangkat.
3. Sensor yang digunakan berfungsi untuk mendeteksi level dan berat pakan di dalam wadah penampung.
4. Sistem monitoring dilakukan menggunakan aplikasi berbasis internet yang terhubung dengan platform cloud.
5. Pengujian sistem dilakukan pada skala prototype dan tidak mencakup implementasi langsung pada peternakan skala besar**.**

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat bekerja secara mandiri dan terintegrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak.
2. Mengimplementasikan mekanisme penjadwalan waktu pemberian pakan secara otomatis sesuai dengan kebutuhan ternak sehingga proses pemberian pakan menjadi lebih teratur.
3. Mengembangkan sistem pengukuran dan pengendalian takaran pakan menggunakan sensor untuk memastikan jumlah pakan yang diberikan lebih akurat dan terkontrol.
4. Menerapkan fitur monitoring dan pengendalian jarak jauh melalui aplikasi smartphone untuk memudahkan pengguna dalam memantau kondisi pakan dan status alat secara real-time.
5. Menguji dan mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan ketepatan jadwal, akurasi pembacaan sensor, serta keandalan pengiriman informasi dan notifikasi kepada pengguna.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi Internet of Things khususnya pada bidang peternakan.

2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler.
3. Membantu peternak dalam mengelola proses pemberian pakan secara lebih efisien dan terjadwal.
4. Mengurangi ketergantungan terhadap tenaga manusia dalam proses pemberian pakan ternak.
5. Memudahkan pengguna dalam memantau kondisi ketersediaan pakan melalui sistem monitoring berbasis aplikasi.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Internet Of Things (IOT)

Internet of Things atau IoT merupakan konsep teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik ke jaringan internet sehingga perangkat tersebut dapat saling bertukar informasi secara otomatis. Melalui teknologi ini, perangkat yang dilengkapi dengan sensor dan modul komunikasi dapat mengumpulkan data dari lingkungan kemudian mengirimkannya ke sistem pengolahan data untuk dianalisis atau ditampilkan kepada pengguna.

Penerapan IoT telah berkembang pesat dan digunakan pada berbagai bidang seperti industri, kesehatan, transportasi, serta sektor pertanian dan peternakan. Dalam sistem berbasis IoT, perangkat dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh melalui jaringan internet sehingga proses operasional menjadi lebih efisien dan terkontrol.

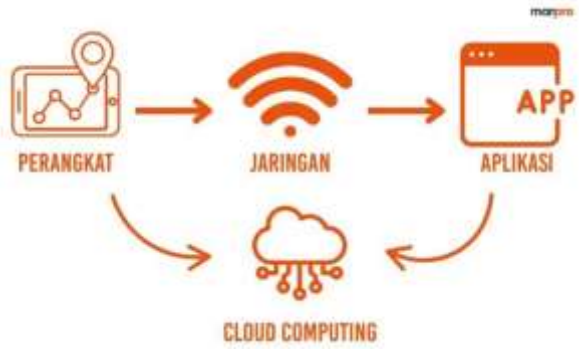
Pada penelitian ini, teknologi IoT dimanfaatkan untuk menghubungkan sensor, mikrokontroler, serta platform cloud sehingga kondisi ketersediaan pakan dapat dipantau secara real-time melalui aplikasi pada perangkat smartphone.

Komponen utama dalam ekosistem IoT meliputi:

1. Sensor dan aktuator – untuk mengukur kondisi lingkungan dan melakukan aksi fisik.
2. Mikrokontroler atau prosesor tertanam – sebagai pusat pemrosesan data dari sensor.

3. Konektivitas jaringan – untuk menghubungkan perangkat dengan sistem lain melalui internet.
4. Platform pengolahan data – di *cloud* atau server untuk analisis, monitoring, Konsep ini memungkinkan berbagai objek non-komputer menjadi "*smart devices*" karena mampu bertukar informasi dan melakukan aksi otomatis berdasarkan informasi tersebut .

Dengan demikian, IoT bukan hanya memperluas jaringan internet ke perangkat sehari-hari, tetapi juga memungkinkan terciptanya sistem yang cerdas (*smart system*) yang dapat mengotomatisasi proses, meningkatkan efisiensi operasional, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara otomatis — sebuah dasar penting dalam pengembangan sistem otomatisasi pemberian pakan ayam berbasis IoT di penelitian ini.



Gambar 2. 1 Konsep IOT
Sumber : Ashton, K. (2009)

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah komputer. *Internet of Things* memungkinkan perangkat *Internet of Things* berkomunikasi satu

sama lain melalui *internet*. *Internet of Things* adalah jaringan raksasa dari perangkat yang saling terhubung yang mengumpulkan dan membagikan data tentang bagaimana suatu perangkat tersebut digunakan dan lingkungan dimana perangkat tersebut di operasikan

2.2 Sistem Otomatisasi

Sistem otomatisasi merupakan suatu metode pengendalian proses yang memungkinkan suatu pekerjaan dijalankan secara mandiri dengan memanfaatkan sensor, mikrokontroler, dan aktuator tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Konsep ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional, ketepatan waktu, serta konsistensi hasil kerja, sekaligus meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia (*human error*).

Pada bidang peternakan modern, otomatisasi banyak diterapkan pada proses pemberian pakan dan minum ternak karena aktivitas tersebut dilakukan secara rutin dan membutuhkan ketepatan jadwal serta takaran yang sesuai dengan kebutuhan hewan. Proses manual sering menimbulkan keterlambatan distribusi pakan, ketidakteraturan jumlah, serta pemborosan tenaga kerja, sehingga diperlukan sistem kendali otomatis untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Berdasarkan penelitian tentang sistem *AutoFeeds Smart Farming,* penerapan otomatisasi dilakukan dengan mengintegrasikan mikrokontroler berbasis ESP32, sensor pendeteksi level atau berat pakan, modul pengatur waktu (RTC), serta aktuator sebagai penggerak mekanisme penyaluran pakan. Sensor berfungsi membaca kondisi ketersediaan pakan, kemudian data diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan

tindakan yang sesuai, seperti mengaktifkan motor atau membuka katup penyalur pakan secara terjadwal. Seluruh proses berlangsung secara otomatis dan dapat dipantau melalui jaringan *Internet of Things* (IoT) secara real-time.

Dengan adanya sistem otomatisasi tersebut, pemberian pakan menjadi lebih terkontrol, efisien, dan konsisten, serta memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring dan pengendalian dari jarak jauh. Oleh karena itu, pendekatan otomatisasi berbasis IoT dinilai efektif untuk meningkatkan produktivitas dan manajemen peternakan ayam secara modern. (Kesvika, N. A., Dimas, Y., Fadli, R., Setiyono, B., & Santoso, I. (2025)

2.3 Mikrokontroler berbasis ESP32

Mikrokontroler adalah perangkat elektronik berbasis sistem tertanam (*embedded system*) yang berfungsi sebagai *brain* dari suatu sistem pengendali, mampu membaca input dari sensor, memproses logika program, dan mengaktifkan perangkat output atau aktuator secara otomatis. Dalam implementasi *Internet of Things* (IoT), mikrokontroler berperan penting sebagai penghubung antara perangkat fisik dengan jaringan internet sehingga data dapat dikirim, dipantau, dan dikendalikan secara jarak jauh.

Salah satu jenis mikrokontroler yang banyak digunakan dalam penelitian IoT adalah mikrokontroler berbasis ESP32. Arduino Uno merupakan platform *open-source* berbasis prosesor AVR yang populer karena kemudahan pemrograman menggunakan *Arduino IDE* serta banyaknya pustaka (*library*) yang mendukung berbagai perangkat sensor dan aktuator. ESP32, meskipun biasanya diprogram melalui platform Arduino,

memiliki keunggulan berupa modul Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi yang mempermudah konektivitas internet tanpa perlu modul tambahan, sehingga sangat sesuai untuk aplikasi IoT modern.

Penggunaan mikrokontroler Arduino telah diaplikasikan dalam berbagai sistem otomatisasi berbasis IoT di banyak penelitian. Sebagai contoh, perancangan *Smart Greenhouse* berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32 menunjukkan bahwa perangkat ini mampu mengontrol dan memantau parameter lingkungan tanaman seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya secara otomatis melalui koneksi internet, serta data sensor dapat dikirimkan ke aplikasi visualisasi seperti *Arduino IoT Cloud*, untuk pemantauan jarak jauh.

Begitu pula dalam penelitian sistem berbasis mikrokontroler ESP32, seperti dalam *IoT-Based Smart Room* yang menggunakan ESP32 untuk mengendalikan peralatan rumah melalui *Web Server*, menunjukkan bahwa mikrokontroler dengan kemampuan konektivitas internet dapat dimanfaatkan untuk mengontrol perangkat secara *remote*, yang menunjukkan fleksibilitas dan efektivitas ESP32 dalam aplikasi IoT.

Dengan demikian, mikrokontroler berbasis ESP32 menyediakan fondasi teknis yang kuat untuk mengembangkan sistem otomatisasi berbasis IoT pada berbagai aplikasi, termasuk sistem pemberian pakan ayam otomatis, karena keduanya memungkinkan pembacaan sensor, pemrosesan logika kendali, dan komunikasi data melalui jaringan secara efisien dan terintegrasi. (Feriyanto, D., Tandayu, V. M., Afrida, Y., & Aminudin, N. 2025).



Gambar 2. 2 ESP32

2.4 Sensor level pakan

Sensor level pakan merupakan komponen penting dalam sistem pemberian pakan ayam otomatis karena berfungsi untuk mengetahui jumlah ketersediaan pakan di dalam wadah penampung. Informasi level pakan ini digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam proses pengisian ulang maupun pengiriman notifikasi kepada pengguna agar persediaan pakan tetap terjaga.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kesvika dkk., sistem monitoring pakan memanfaatkan dua jenis sensor, yaitu sensor ultrasonik dan sensor load cell. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak antara permukaan pakan dengan sensor sehingga dapat diketahui tinggi atau volume pakan yang tersisa di dalam wadah. Prinsip kerja sensor ini adalah memancarkan gelombang ultrasonik ke permukaan pakan, kemudian menghitung waktu pantulan gelombang untuk menentukan jarak. Semakin kecil jarak yang terukur, maka semakin tinggi level pakan di dalam penampung

Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan sensor load cell yang berfungsi mengukur berat pakan secara langsung. Sensor ini bekerja dengan mengubah tekanan atau beban menjadi sinyal listrik yang kemudian diproses oleh mikrokontroler. Data berat pakan digunakan untuk memperoleh estimasi jumlah pakan yang lebih akurat serta sebagai validasi terhadap hasil pengukuran sensor ultrasonik.



Gambar 2. 3 Sensor ultrasonik



Gambar 2. 4 Load Cell

Kombinasi kedua sensor tersebut memungkinkan sistem memperoleh data level pakan dari dua parameter, yaitu tinggi dan berat, sehingga meningkatkan ketelitian pengukuran. Data hasil pembacaan sensor selanjutnya dikirimkan oleh mikrokontroler ESP32 ke platform IoT untuk ditampilkan secara real-time pada aplikasi monitoring. Dengan adanya sistem ini, peternak dapat mengetahui kondisi pakan secara langsung dan memperoleh peringatan ketika jumlah pakan mendekati batas minimum.

Berdasarkan kajian tersebut, penggunaan sensor ultrasonik dan load cell dinilai efektif untuk diterapkan pada sistem pemberian pakan ayam otomatis karena mampu memberikan informasi level pakan secara akurat, mendukung monitoring

2.5 Aktuator

Aktuator merupakan komponen keluaran (output device) yang berperan dalam mengeksekusi perintah dari mikrokontroler menjadi gerakan mekanik pada sistem pemberian pakan ayam otomatis. Pada sistem ini, aktuator berfungsi untuk membuka dan menutup saluran pakan sehingga proses distribusi pakan dapat dilakukan secara terjadwal maupun otomatis berdasarkan kondisi tertentu, seperti waktu pemberian pakan atau level ketersediaan pakan.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dijadikan acuan, aktuator yang umum digunakan adalah motor servo. Motor servo dipilih karena memiliki tingkat presisi sudut putar yang tinggi, konsumsi daya yang relatif rendah, serta mudah dikendalikan menggunakan sinyal Pulse Width Modulation (PWM) dari mikrokontroler ESP32. Dengan karakteristik tersebut, motor servo sangat sesuai untuk diaplikasikan sebagai penggerak katup atau pintu pakan.

Prinsip kerja motor servo pada sistem pemberian pakan adalah mengubah sinyal kontrol dari mikrokontroler menjadi gerakan rotasi pada sudut tertentu. Ketika waktu pemberian pakan telah tercapai atau sistem menerima perintah dari aplikasi IoT, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal PWM ke servo sehingga katup pakan terbuka. Setelah pakan keluar sesuai durasi atau jumlah yang ditentukan, servo akan kembali ke posisi awal untuk menutup saluran pakan. Mekanisme ini memungkinkan proses pemberian pakan berlangsung secara otomatis tanpa campur tangan manusia.

Selain motor servo, beberapa penelitian juga memanfaatkan motor DC atau solenoid valve sebagai alternatif aktuator. Namun, motor servo dinilai lebih unggul karena memiliki kontrol posisi yang lebih akurat, pemasangan yang sederhana, serta

biaya implementasi yang relatif rendah. Oleh karena itu, penggunaan motor servo menjadi pilihan utama dalam perancangan sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis Internet of Things (IoT).

Integrasi aktuator dengan platform IoT, seperti Arduino IoT Cloud, memungkinkan pengguna mengontrol proses pemberian pakan secara jarak jauh melalui aplikasi smartphone. Pengguna dapat mengaktifkan aktuator secara manual maupun otomatis berdasarkan jadwal yang telah ditentukan.

Dengan adanya aktuator yang terkontrol secara digital, sistem mampu meningkatkan efisiensi kerja peternak, menjaga konsistensi waktu pemberian pakan, serta mengurangi kesalahan operasional. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa aktuator berperan penting dalam memastikan sistem pemberian pakan ayam otomatis bekerja secara efektif, presisi, dan andal. Pemilihan motor servo sebagai aktuator dinilai tepat karena mampu memberikan kinerja optimal serta mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler berbasis IoT.



Gambar 2. 5 Motor Servo

2.6 Aurdino IOT Cloud

Arduino IoT Cloud adalah sebuah platform komputasi awan (cloud platform) yang dirancang untuk memudahkan pengembangan sistem Internet of Things (IoT). Platform ini memungkinkan perangkat mikrokontroler seperti ESP32 atau ESP8266 terhubung ke internet sehingga data sensor dapat dikirim, ditampilkan, dan dipantau secara real-time melalui dashboard atau aplikasi web tanpa perlu mengelola server sendiri. Arduino IoT Cloud menyediakan antarmuka grafis yang intuitif, dashboard yang dapat dikustomisasi, serta integrasi dengan perangkat Arduino sehingga proses pembuatan aplikasi IoT menjadi lebih cepat dan efisien.

Dalam penelitian oleh Mangkunegara dkk. (2024), Arduino IoT Cloud diterapkan untuk membaca data sensor potentiometer dan menampilkan intensitas cahaya LED pada tampilan dashboard secara real-time. Sistem ini menggunakan modul Wi-Fi berbasis NodeMCU ESP8266 untuk mengirimkan nilai sensor ke cloud, kemudian ditampilkan sebagai grafik pada dashboard sehingga pengguna dapat memantau dan mengendalikan perangkat dari jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Arduino IoT Cloud mampu menerima dan menyajikan data sensor secara stabil serta memberikan respons yang cepat terhadap perubahan nilai input (I. S. Mangkunegara, A. S. S. Ariyanto, & D. N. Triwibowo, 2024).

Karena kemampuannya dalam menangani komunikasi data real-time dan integrasi yang kuat dengan perangkat mikrokontroler Arduino, platform ini sangat sesuai untuk diaplikasikan dalam penelitian ini, khususnya dalam sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis IoT dengan deteksi level pakan dan notifikasi real-time. Arduino IoT Cloud dapat dimanfaatkan untuk menerima data sensor level pakan dari

perangkat ESP32, menampilkan kondisi pakan pada dashboard, serta mengirimkan notifikasi kepada pengguna ketika level pakan berada di bawah ambang batas yang ditentukan. Dengan demikian, penggunaan Arduino IoT Cloud mampu meningkatkan kemampuan monitoring dan pengendalian sistem secara jarak jauh tanpa perlu pengaturan server tambahan.

Selain itu, Arduino IoT Cloud juga mendukung fitur penyimpanan data (data logging) sehingga histori perubahan level pakan dapat terekam dan dianalisis. Fitur ini memberikan nilai tambah dalam aplikasi sistem pemberian pakan karena peternak tidak hanya dapat melihat kondisi pakan saat ini, tetapi juga memantau tren penggunaan pakan dalam periode waktu tertentu. Kemampuan ini sangat penting dalam manajemen peternakan modern yang mengedepankan keakuratan data dan efisiensi operasional. Berdasarkan uraian di atas, Arduino IoT Cloud merupakan salah satu platform yang tepat untuk digunakan sebagai media penghubung antara perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem IoT. Platform ini mampu menyajikan data real-time secara efektif, mendukung notifikasi otomatis, serta mempermudah penyajian informasi bagi pengguna melalui dashboard yang interaktif. Oleh karena itu, penggunaan Arduino IoT Cloud pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem monitoring dan kontrol pemberian pakan ayam otomatis yang andal dan mudah digunakan.



Gambar 2. 6 Aurdino IOT Cloud

2.7 Real Time Clock (RTC) DS3231

Real Time Clock (RTC) merupakan perangkat elektronika yang dirancang untuk menyimpan serta menjaga informasi waktu secara kontinu, meliputi detik, menit, jam, tanggal, bulan, hingga tahun. Berbeda dengan pewaktuan internal pada mikrokontroler yang akan kembali ke kondisi awal ketika suplai daya terputus, modul RTC memiliki baterai cadangan sehingga mampu mempertahankan data waktu secara mandiri. Oleh karena itu, RTC banyak dimanfaatkan pada sistem tertanam dan sistem otomatisasi yang memerlukan ketepatan jadwal operasional.

Salah satu jenis RTC yang banyak digunakan pada aplikasi berbasis Internet of Things (IoT) adalah DS3231. Modul ini dikenal memiliki tingkat akurasi yang tinggi karena dilengkapi dengan *Temperature Compensated Crystal Oscillator* (TCXO) yang berfungsi menstabilkan frekuensi osilator terhadap perubahan suhu lingkungan. Fitur tersebut membuat kesalahan perhitungan waktu (time drift) menjadi sangat kecil dibandingkan dengan RTC konvensional, sehingga DS3231 lebih andal untuk penggunaan jangka panjang.

RTC DS3231 menggunakan protokol komunikasi I2C yang hanya memerlukan dua jalur data, yaitu Serial Data (SDA) dan Serial Clock (SCL). Metode komunikasi ini memudahkan integrasi dengan berbagai mikrokontroler seperti ESP32 atau ESP8266 karena penggunaan pin yang lebih efisien serta proses pemrograman yang relatif sederhana. Selain itu, modul ini juga menyediakan fitur alarm dan interupsi waktu yang dapat dimanfaatkan untuk membuat sistem penjadwalan otomatis.

Dalam sistem pemberian pakan ayam otomatis, RTC DS3231 berfungsi sebagai penyedia informasi waktu aktual yang digunakan untuk mengatur jadwal pemberian pakan. Mikrokontroler akan membaca data waktu dari modul RTC dan membandingkannya dengan waktu yang telah diprogram sebelumnya. Ketika waktu tersebut tercapai, sistem secara otomatis mengaktifkan aktuator seperti motor servo untuk membuka katup penyalur pakan. Mekanisme ini memungkinkan proses pemberian pakan berlangsung secara konsisten tanpa ketergantungan pada pengawasan manual.

Penggunaan RTC juga meningkatkan keandalan sistem secara keseluruhan. Apabila terjadi gangguan jaringan internet atau pemadaman listrik, data waktu tetap tersimpan sehingga sistem dapat kembali beroperasi tanpa perlu pengaturan ulang. Kondisi ini sangat penting pada lingkungan peternakan yang membutuhkan kontinuitas proses agar jadwal pemberian pakan tidak terganggu.

Dengan demikian, modul RTC DS3231 dapat disimpulkan sebagai komponen pendukung yang efektif dalam sistem otomatisasi berbasis IoT, khususnya pada aplikasi yang memerlukan ketepatan penjadwalan. Integrasi RTC pada sistem

pemberian pakan ayam otomatis membantu meningkatkan presisi waktu, stabilitas operasional, serta efisiensi manajemen peternakan secara keseluruhan.



Gambar 2. 7 Real Time Clock

2.8 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujung ya dan memunginkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan *arduinno*. Dan inti kegunaan kabel *jumper* ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Dalam penelitian ini kabel *jumper* di gunakan untuk menghubungkan beberapa alat *Arduino* seperti *Arduino Uno* ke *NodeMcu* dan menghubungkan ke *Relay*. Kabel jumper dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Khairunsyah et al., 2021).



Gambar 2. 8 Kabel Jumper

2.9 Power supply 12V 5A

Power Supply adalah sebagai alat atau perangkat keras yang mampu menyuplai tenaga atau tegangan listrik secara langsung dari sumber tegangan listrik ke tegangan listrik yang lainnya. Power supply biasanya digunakan untuk komputer sebagai penghantar tegangan listrik secara langsung kepada komponen-komponen atau perangkat keras lainnya yang ada di komputer tersebut, seperti hardisk, kipas, motherboard dan lain sebagainya. Power supply memiliki input dari tegangan yang berarus alternating current (AC) dan mengubahnya menjadi arus direct current (DC) lalu menyalurkannya ke berbagai perangkat keras yang ada dikomputer kita. Karena memang arus direct current (DC)-lah yang dibutuhkan untuk perangkat keras agar dapat beroperasi, direct current biasa disebut juga sebagai arus yang searah sedangkan alternating current merupakan arus yang berlawanan. Pengertian Power Supply secara umum dalam sebuah komputer adalah sebagai alat bantu konverter tegangan listrik pada komputer yang dapat mengubah tegangan listrik yang memiliki arus AC ke arus DC sehingga semua hardware yang membutuhkan tegangan listrik yang berarus DC mendapatkan tegangan listrik yang secara langsung diberikan oleh power supply ini. (Ichsan et al., 2022).

2.10 Step down LM2596

Step Down LM2596 konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC. Keunggulan modul *step down* LM2596

adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan *input* naik turun (Alamsyah et al., 2022).



Gambar 2. 9 stepdown LM2596

Sumber : Alamsyah et al., (2022)

2.11 Monitoring dan Notifikasi Real-Time

Monitoring dan notifikasi real-time merupakan salah satu fitur penting dalam sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengguna memperoleh informasi kondisi perangkat secara langsung tanpa harus berada di lokasi sistem. Konsep real-time mengacu pada kemampuan sistem dalam mengirim, memproses, dan menampilkan data dengan jeda waktu yang sangat singkat sehingga perubahan kondisi dapat segera diketahui oleh pengguna. Penerapan teknologi ini sangat dibutuhkan pada sistem otomatisasi, khususnya di bidang peternakan, karena proses operasional seperti pemberian pakan memerlukan pengawasan yang berkelanjutan.

Pada arsitektur IoT, proses monitoring dimulai dari pembacaan data oleh sensor, kemudian data diproses oleh mikrokontroler, selanjutnya dikirimkan melalui jaringan internet menuju server atau platform cloud. Data yang tersimpan pada cloud akan divisualisasikan dalam bentuk dashboard atau aplikasi smartphone sehingga

pengguna dapat memantau kondisi sistem kapan saja dan dari mana saja. Dengan mekanisme ini, proses pengawasan tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan dapat dilakukan secara jarak jauh dengan lebih efisien.

Selain monitoring, sistem IoT modern juga dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis sebagai sistem peringatan dini. Notifikasi dikirimkan ketika parameter tertentu melewati batas ambang yang telah ditentukan, misalnya ketika persediaan pakan berada pada level minimum atau terjadi gangguan pada perangkat. Peringatan tersebut dapat berupa push notification pada aplikasi, pesan teks, maupun indikator alarm sehingga pengguna dapat segera mengambil tindakan. Fitur ini membantu meminimalkan risiko keterlambatan pengisian pakan yang dapat berdampak pada pertumbuhan dan produktivitas ternak.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi mikrokontroler ESP32 atau ESP8266 dengan platform cloud mampu mendukung pengiriman data sensor secara stabil dan berkelanjutan. Sistem monitoring berbasis cloud menyediakan tampilan data secara real-time, penyimpanan riwayat data (data logging), serta fitur notifikasi otomatis. Salah satu penelitian mengembangkan sistem smart livestock feeder berbasis ESP32 yang terhubung dengan layanan cloud untuk memantau ketersediaan pakan dan mengirimkan notifikasi ketika pakan hampir habis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan monitoring dan notifikasi real-time dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan pakan serta mempermudah pengawasan jarak jauh oleh peternak.

Berdasarkan konsep tersebut, penelitian ini menerapkan mekanisme monitoring dan notifikasi real-time dengan memanfaatkan sensor level pakan, mikrokontroler

ESP32, serta platform Arduino IoT Cloud. Data level pakan dibaca secara berkala dan dikirimkan ke cloud untuk ditampilkan pada dashboard aplikasi smartphone. Apabila jumlah pakan berada di bawah batas minimum, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi kepada pengguna sebagai tanda bahwa pengisian ulang perlu dilakukan. Dengan demikian, sistem pemberian pakan ayam otomatis tidak hanya bekerja secara terjadwal, tetapi juga mampu memberikan informasi kondisi pakan secara cepat, akurat, dan responsif.

Dengan adanya fitur monitoring dan notifikasi real-time, sistem yang dirancang diharapkan mampu meningkatkan keandalan operasional, mengurangi ketergantungan pada pengecekan manual, serta mendukung penerapan konsep smart farming pada peternakan ayam modern.

2.12 Smart Farming

Smart farming atau pertanian cerdas adalah konsep pengaplikasian teknologi digital, termasuk Internet of Things (IoT), untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam praktik pertanian dan peternakan modern. Teknologi smart farming memungkinkan penggunaan sensor, aktuator, serta perangkat yang terhubung ke jaringan internet untuk melakukan pemantauan dan kendali otomatis terhadap kondisi lingkungan dan proses produksi secara real-time. Melalui sistem ini, data-data penting terkait kondisi fisik seperti kelembapan tanah, suhu udara, kualitas udara, sampai level pakan dapat dikumpulkan dan dianalisis untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan akurat oleh pengguna sistem .

Dalam konteks smart farming, IoT berperan sebagai tulang punggung teknologi yang menghubungkan perangkat fisik dengan platform cloud atau aplikasi monitoring. Perangkat seperti sensor kelembapan, sensor suhu, dan modul komunikasi Wi-Fi memungkinkan perangkat untuk mengumpulkan data secara otomatis dan mengirimkannya ke server backend atau aplikasi mobile. Dengan demikian, petani atau peternak dapat memantau kondisi secara jarak jauh tanpa harus melakukan pengecekan manual ke lokasi setiap saat. Hal ini sekaligus meminimalkan ketergantungan terhadap tenaga kerja manual serta mengurangi risiko kesalahan manusia dalam proses pemantauan dan pengendalian .

Implementasi smart farming tidak hanya terbatas pada pertanian tanaman, tetapi juga mencakup peternakan modern seperti peternakan ayam. Sistem monitoring dan kontrol berbasis IoT memungkinkan pemantauan parameter penting seperti level pakan, tingkat air minum, kondisi lingkungan kandang, dan kesehatan hewan secara real-time. Misalnya, dalam smart poultry farming, informasi tentang level pakan dan kondisi lingkungan kandang dapat dikirim ke aplikasi mobile sehingga peternak dapat segera mengetahui ketika pakan mulai menipis atau saat suhu kandang berada di luar rentang optimal. Penggunaan teknologi ini terbukti dapat meningkatkan efisiensi manajemen pakan serta mempermudah pengawasan operasional peternakan secara keseluruhan .

Selain itu, konsep smart farming juga diterapkan dalam sistem-sistem otomasi yang lebih luas, seperti sistem smart agriculture berbasis IoT yang memantau kelembapan tanah, suhu, dan intensitas cahaya untuk membantu perawatan tanaman secara otomatis. Data yang dikumpulkan oleh sensor ditransmisikan ke platform cloud

sehingga pemantauan dan kendali dapat dilakukan dari jarak jauh dengan respons yang cepat. Penerapan sistem seperti ini telah terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, seperti air dan pupuk, serta menurunkan biaya operasional secara keseluruhan .

Dengan demikian, integrasi teknologi IoT dalam smart farming memungkinkan pengumpulan data secara real-time, otomatisasi proses, serta penyampaian informasi yang lebih cepat kepada petani atau peternak. Konsep smart farming ini sangat relevan dengan penelitian yang diusulkan karena sama-sama menggunakan kombinasi sensor, perangkat IoT, dan layanan cloud

2.13 Arsitektur Sistem Internet of Things (IoT) pada Penelitian

Arsitektur sistem Internet of Things (IoT) pada penelitian ini dirancang untuk mengintegrasikan perangkat keras, jaringan komunikasi, platform cloud, serta aplikasi pengguna dalam satu kesatuan sistem yang saling terhubung. Perancangan arsitektur ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses pemberian pakan ayam otomatis dapat berjalan secara terstruktur, mulai dari pembacaan data sensor hingga penyampaian informasi kepada pengguna secara real-time.

Secara umum, arsitektur sistem IoT pada penelitian ini terdiri dari empat lapisan utama, yaitu Perception Layer, Network Layer, Processing Layer, dan Application Layer. Keempat lapisan tersebut saling terintegrasi untuk mendukung proses monitoring dan pengendalian sistem secara jarak jauh.

1. Perception Layer (Lapisan Perangkat)

   Perception Layer merupakan lapisan paling dasar yang berfungsi sebagai pengumpul data dari lingkungan fisik. Pada penelitian ini, lapisan ini terdiri dari sensor ultrasonik dan sensor load cell yang digunakan untuk mendeteksi level dan berat pakan di dalam wadah penampung. Selain itu, modul Real Time Clock (RTC) DS3231 digunakan sebagai penyedia informasi waktu untuk pengaturan jadwal pemberian pakan, sedangkan motor servo berfungsi sebagai aktuator untuk membuka dan menutup saluran pakan secara otomatis. Seluruh komponen tersebut terhubung ke mikrokontroler ESP32 yang berperan sebagai pusat kendali sistem. Data dari sensor dibaca dan diproses oleh ESP32 sebelum dikirimkan ke platform cloud.

2. Network Layer (Lapisan Komunikasi)

   Network Layer berfungsi sebagai media penghubung antara perangkat keras dan platform cloud melalui jaringan internet. Dalam penelitian ini, komunikasi data dilakukan menggunakan modul Wi-Fi yang telah terintegrasi pada ESP32. Proses pengiriman data menggunakan protokol komunikasi berbasis TCP/IP sehingga memungkinkan pertukaran data secara stabil dan berkelanjutan. Melalui koneksi internet tersebut, data level pakan yang telah diproses oleh ESP32 dikirimkan secara berkala ke platform Arduino IoT Cloud untuk ditampilkan dan disimpan.

3. Processing Layer (Lapisan Pengolahan Data)

   Processing Layer merupakan lapisan yang bertanggung jawab dalam menerima, menyimpan, dan mengelola data yang dikirim dari perangkat. Pada penelitian

ini digunakan Arduino IoT Cloud sebagai platform pengolahan data berbasis cloud. Platform ini berfungsi untuk:

a. Menyimpan data hasil pembacaan sensor (data logging),
b. Menampilkan informasi dalam bentuk dashboard monitoring,
c. Mengatur sistem notifikasi otomatis ketika level pakan berada di bawah batas minimum yang telah ditentukan.
d. Dengan adanya lapisan ini, data tidak hanya ditampilkan secara real-time tetapi juga dapat dianalisis berdasarkan riwayat penggunaan pakan.

4. Application Layer (Lapisan Aplikasi Pengguna)

   Application Layer merupakan lapisan yang berinteraksi langsung dengan pengguna, yaitu peternak. Melalui dashboard web atau aplikasi Arduino IoT Remote pada smartphone, pengguna dapat memantau kondisi pakan secara real-time tanpa harus berada di lokasi kandang. Selain monitoring, pengguna juga dapat menerima notifikasi otomatis apabila terjadi kondisi tertentu, seperti level pakan menurun hingga batas minimum. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat otomatisasi, tetapi juga sebagai sistem monitoring cerdas yang mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan tepat.

Secara keseluruhan, proses kerja sistem dimulai dari pembacaan data oleh sensor level pakan. Data tersebut diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan dibandingkan dengan nilai ambang batas yang telah ditentukan. Selanjutnya, data dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi ke Arduino IoT Cloud untuk ditampilkan pada dashboard monitoring. Apabila level pakan berada di bawah batas minimum, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi kepada pengguna. Pada waktu yang telah

dijadwalkan oleh modul RTC, motor servo akan diaktifkan untuk membuka katup pakan dan menyalurkan pakan sesuai durasi yang telah ditentukan.

Berdasarkan uraian tersebut, arsitektur sistem IoT pada penelitian ini dirancang secara terintegrasi mulai dari perangkat keras hingga aplikasi pengguna. Integrasi tersebut mendukung proses pemberian pakan ayam otomatis yang terjadwal, terkontrol, serta dapat dipantau secara real-time sehingga mampu meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem dalam mendukung konsep smart farming.

2.14 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai landasan untuk mengetahui perkembangan teknologi serta pendekatan yang telah digunakan dalam perancangan sistem pemberian pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Beberapa penelitian terkait sistem monitoring, otomasi pakan ternak, serta pemanfaatan mikrokontroler dan cloud platform telah banyak dilakukan. Ringkasan penelitian-penelitian tersebut dijelaskan sebagai berikut.

Syafi'i dkk. (2022) merancang sistem pemberian pakan ayam kampung otomatis berbasis IoT dengan memanfaatkan modul Real Time Clock (RTC) sebagai pengatur jadwal pemberian pakan. Sistem yang dikembangkan mampu memberikan pakan secara terjadwal dan mengirimkan informasi ke aplikasi smartphone sehingga peternak dapat melakukan pemantauan jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan RTC mampu meningkatkan ketepatan waktu pemberian pakan, namun sistem masih terbatas pada penjadwalan waktu tanpa fitur monitoring level pakan secara real-time.

Pratama dkk. (2024) mengembangkan alat pemberi pakan ayam otomatis dengan fitur monitoring dan kontrol berbasis Internet of Things menggunakan NodeMCU serta aplikasi Blynk. Sistem dilengkapi sensor load cell untuk mendeteksi berat pakan dan memungkinkan pengguna memantau kondisi pakan melalui smartphone. Penelitian ini berhasil mempermudah pengawasan jarak jauh, tetapi platform yang digunakan masih bergantung pada aplikasi pihak ketiga sehingga fleksibilitas pengembangan sistem relatif terbatas.

Rizky dkk. (2025) mengimplementasikan konsep smart farming pada kandang ayam petelur berbasis ESP32 dengan integrasi sensor load cell, sensor ultrasonik, serta modul RTC. Data dari sensor dikirim secara real-time ke aplikasi monitoring sehingga pengguna dapat memantau ketersediaan pakan dan minum secara langsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ESP32 mampu bekerja stabil sebagai pusat kendali sistem IoT. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang diusulkan karena sama-sama menggunakan mikrokontroler dan sistem monitoring berbasis internet, namun belum memanfaatkan platform Arduino IoT Cloud.

Batubara dkk. (2025) merancang alat pemberian pakan ternak otomatis berbasis ESP32 dengan dukungan notifikasi ketika volume pakan menipis. Sistem memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian pakan dan aplikasi mobile untuk monitoring jarak jauh. Fitur notifikasi membantu pengguna dalam melakukan pengisian ulang pakan secara tepat waktu. Akan tetapi, sistem masih berfokus pada notifikasi sederhana dan belum mengintegrasikan manajemen data berbasis cloud secara menyeluruh.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem pemberian pakan otomatis berbasis IoT telah banyak dikembangkan dengan berbagai pendekatan, seperti penggunaan RTC untuk penjadwalan, sensor berat dan ultrasonik untuk deteksi level pakan, serta aplikasi mobile untuk monitoring. Namun, sebagian besar penelitian masih menggunakan platform monitoring pihak ketiga dan belum memanfaatkan Arduino IoT Cloud sebagai sistem manajemen data terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian yang diusulkan bertujuan mengembangkan sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis ESP32/Arduino dengan integrasi Arduino IoT Cloud sehingga proses monitoring, pencatatan data, dan notifikasi dapat dilakukan secara real-time, lebih fleksibel, serta mudah diakses melalui dashboard web maupun aplikasi mobile.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Jadwal Penelitian

Menjelaskan lokasi pelaksanaan penelitian serta periode waktu yang dibutuhkan dalam proses penelitian. Tempat penelitian merujuk pada lokasi dimana data dikumpulkan dan eksperimen dilakukan, sedangkan waktu penelitian mencakup rentang periode pelaksanaan seluruh tahapan penelitian mulai dari persiapan, pengumpulan data, analisis, hingga penyusunan laporan.

3.1.1 Tempat Penelian

Penelitian ini dilaksanakan di peternakan ayam kampung yang berlokasi di Jalan Baru, Gang Rahmat, Kelurahan Indra Kasih, Kecamatan Medan Tembung, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara.

3.1.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini direncanakan berlangsung selama 6 bulan, terhitung mulai bulan desember 2025 hingga Juni 2026. Jadwal penelitian mencakup tahapan identifikasi masalah, studi literatur, perancangan sistem, perakitan perangkat keras, pengujian, hingga penyusunan laporan akhir.

3.2 Bahan Penelitian dan Alat

Pada tahapan ini peneliti menganalisa apa saja kebutuhan sistem yang akan digunakan pada pengembangan alat. Adapun kebutuhan sistem yang digunakan, sebagai berikut:

1. ESP32 berfungsi sebagai mikrokontroler utama yang mengolah data dari sensor serta mengendalikan seluruh sistem pemberian pakan.
2. Sensor Ultrasonik (HC-SR04) digunakan untuk mendeteksi level atau ketinggian pakan di dalam wadah penampung.
3. Load Cell dan Modul HX711 berfungsi untuk mengukur berat pakan guna memastikan takaran yang diberikan sesuai dan memantau sisa pakan secara lebih akurat.
4. Real Time Clock (RTC) DS3231 digunakan untuk mengatur jadwal pemberian pakan secara otomatis berdasarkan waktu yang telah ditentukan.
5. Motor Servo berfungsi sebagai aktuator untuk membuka dan menutup katup penyalur pakan secara otomatis.
6. Power Supply 12V 5A digunakan sebagai sumber daya utama untuk menyuplai tegangan ke seluruh sistem.
7. Modul Step Down LM2596 berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 12V menjadi 5V agar sesuai dengan kebutuhan ESP32 dan komponen lainnya.
8. Kabel Jumper digunakan sebagai penghubung antar komponen dalam rangkaian prototype.
9. Wadah Penampung Pakan (Prototype) digunakan sebagai tempat penyimpanan dan penyaluran pakan ayam.
10. Laptop/PC digunakan untuk pemrograman sistem dan konfigurasi Arduino IoT Cloud.
11. Arduino IDE digunakan sebagai perangkat lunak untuk menulis dan mengunggah program ke ESP32.

12. Arduino IoT Cloud dan Arduino IoT Remote digunakan untuk monitoring, penyimpanan data, serta pengiriman notifikasi secara real-time melalui smartphone.

3.2.1 Perangkat Lunak (Software)

1. Arduino IDE: Lingkungan pengembangan untuk menulis, melakukan debugging, dan mengunggah kode program ke mikrokontroler ESP32.
2. Arduino IoT Cloud: Platform cloud yang digunakan untuk manajemen variabel, sinkronisasi data real-time, dan penyimpanan data monitoring.
3. Arduino IoT Remote: Aplikasi mobile untuk memantau status pakan dan menerima notifikasi real-time pada smartphone.

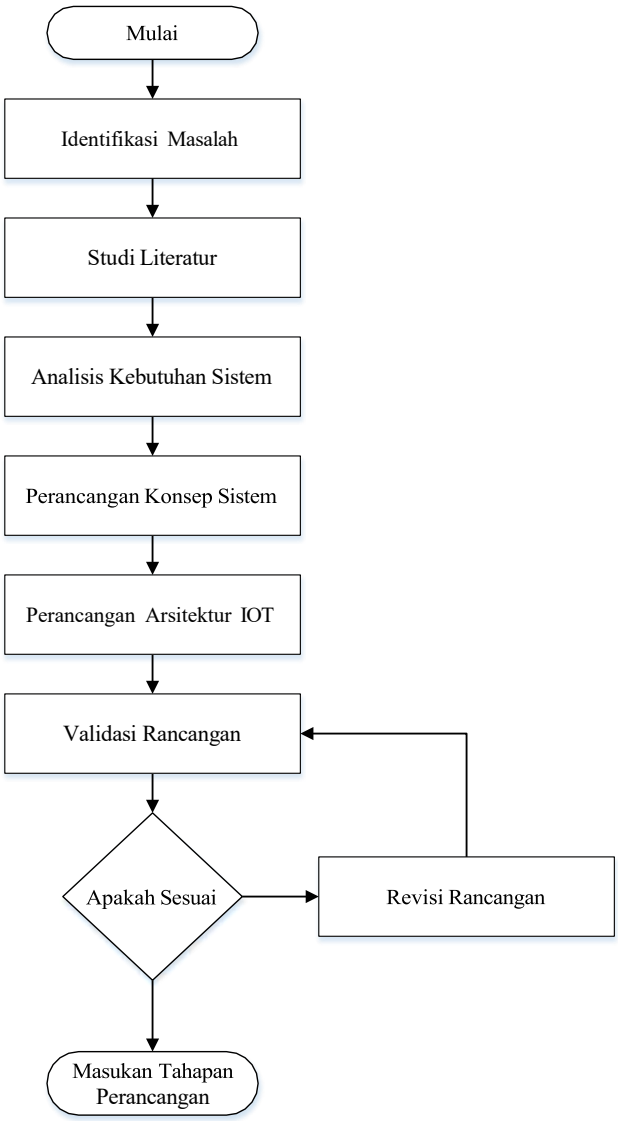
3.3 Prosedur Kerja

Penelitian ini menggunakan model Prototyping, yang memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap melalui evaluasi berkelanjutan. Tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal dalam proses penelitian yang bertujuan untuk merancang alur kerja sistem serta menentukan kebutuhan data, perangkat yang akan digunakan. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah, pengumpulan data awal, serta perencanaan pengembangan sistem. Untuk mempermudah pemahaman terhadap alur kegiatan dalam tahap persiapan ini, digunakan diagram *flowchart* yang menggambarkan urutan proses secara sistematis

dan terstruktur. Dibawah ini adalah gambar dari tahapan pada penelitian sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Flowchart

3.3.2 Tahap Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Tahap perancangan perangkat keras dilakukan untuk merancang dan mengintegrasikan seluruh komponen fisik yang digunakan dalam sistem pemberian

pakan ayam otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Perangkat keras yang digunakan meliputi mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04, load cell dengan modul HX711, modul Real Time Clock (RTC) DS3231, motor servo sebagai aktuator, serta modul catu daya.

Perancangan dimulai dengan pembuatan diagram blok sistem yang menggambarkan hubungan antar komponen. Sensor ultrasonik dan load cell berfungsi sebagai input untuk mendeteksi level dan berat pakan. Data sensor diproses oleh ESP32 sebagai pusat kendali, kemudian hasilnya digunakan untuk mengaktifkan motor servo sesuai jadwal yang ditentukan oleh RTC. Selanjutnya, data dikirim melalui jaringan Wi-Fi menuju platform Arduino IoT Cloud untuk monitoring real-time.

Pendekatan ini sejalan dengan penelitian oleh Pratama et al. (2023) yang menyatakan bahwa integrasi ESP32 dengan sensor berat dan konektivitas Wi-Fi mampu menghasilkan sistem monitoring pakan yang stabil dan responsif berbasis IoT.

Langkah-langkah perancangan hardware meliputi:

1. Pembuatan Skema Wiring: Menghubungkan pin I/O pada ESP32 ke sensor HC-SR04 (Trigger & Echo), modul HX711 (DT & SCK), RTC DS3231 (SDA & SCL), serta Motor Servo (PWM Pin).
2. Sistem Catu Daya: Merancang distribusi daya di mana *Power Supply* 12V diturunkan menjadi 5V menggunakan modul LM2596 untuk menyuplai ESP32 dan servo guna mencegah *noise* tegangan yang dapat mengganggu pembacaan sensor.

3. Desain Mekanik: Merancang wadah pakan prototype dengan menempatkan sensor ultrasonik di bagian atas penutup (top-mount) dan load cell di bawah penampung keluaran pakan.



Gambar 3. 2 Diagram Blok

3.3.3 Tahap Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak pada sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu konfigurasi pada platform Arduino IoT Cloud dan pemrograman menggunakan Arduino IDE.

1. Konfigurasi Arduino IoT Cloud

   Tahap konfigurasi dilakukan untuk menghubungkan perangkat ESP32 dengan platform cloud sehingga data sensor dapat dimonitor secara real-time. Adapun tahapan yang dilakukan meliputi:

   a. Variable Setup

Pendefinisian variabel cloud yang digunakan sebagai media pertukaran data antara perangkat dan dashboard. Variabel yang digunakan antara lain:

1) float feed_level (Read Only) untuk menampilkan persentase level pakan.
2) float feed_weight (Read Only) untuk menampilkan berat pakan hasil pembacaan load cell.
3) bool feeding_status (Read/Write) untuk mengontrol proses pemberian pakan secara manual.
4) CloudSchedule feeding_time untuk pengaturan jadwal pemberian pakan otomatis.

b. Secret Tab Configuration

Pada tahap ini dimasukkan kredensial jaringan berupa SSID dan password Wi-Fi, serta Secret Key perangkat yang digunakan untuk autentikasi dan keamanan komunikasi data antara ESP32 dan Arduino IoT Cloud.

c. Dashboard Creation

Pembuatan antarmuka monitoring dilakukan menggunakan beberapa widget, yaitu:

1) Widget *Gauge* untuk menampilkan level pakan dalam bentuk visual persentase.
2) Widget *Value Display* untuk menampilkan berat pakan secara numerik.
3) Widget *Push Button* untuk mengaktifkan pemberian pakan secara manual dari jarak jauh.

2. Pemrograman Menggunakan Arduino IDE

Tahap ini meliputi penulisan dan pengunggahan program ke mikrokontroler ESP32 menggunakan Arduino IDE. Library yang digunakan antara lain:

a. ArduinoIoTCloud
b. WiFi
c. HX711
d. Servo
e. RTClib

Algoritma utama sistem dirancang dalam fungsi loop(), yang bekerja secara terus-menerus untuk:

a. Memperbarui data sensor ke variabel cloud.
b. Membaca waktu aktual dari modul RTC.
c. Membandingkan waktu dengan jadwal pemberian pakan.
d. Mengaktifkan motor servo apabila waktu pemberian pakan telah tiba.
e. Mengirim notifikasi apabila level pakan berada di bawah batas minum.

Dengan pendekatan ini, sistem mampu bekerja secara otomatis sekaligus menyediakan kontrol manual dan monitoring real-time melalui platform cloud.



Gambar 3. 3 Sistem Pemberian Pakan

3.3.4 Tahap Perancangan Rangkaian (Circuit Design)

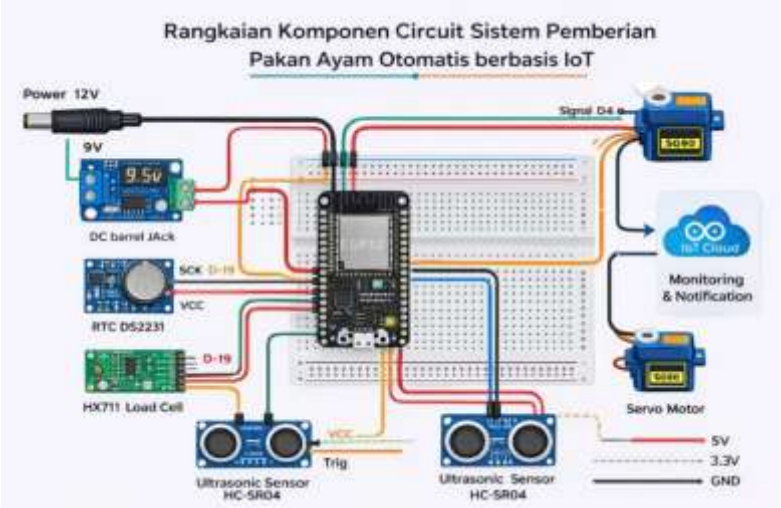
Pada tahap ini dilakukan perancangan skematik rangkaian menggunakan software perancangan elektronik. Setiap komponen dihubungkan sesuai spesifikasi teknisnya.

1. Sensor ultrasonik dihubungkan ke pin digital ESP32.
2. Load cell dihubungkan melalui modul HX711 ke pin ADC.

3. RTC DS3231 menggunakan komunikasi I2C (SDA dan SCL).
4. Motor servo dihubungkan ke pin PWM.
5. Modul step-down LM2596 digunakan untuk menyesuaikan tegangan.

Setelah perancangan selesai, dilakukan perakitan pada breadboard sebelum dipindahkan ke papan prototype permanen.

Pendekatan perancangan modular seperti ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa sistem IoT berbasis ESP32 dengan pendekatan modular mempermudah troubleshooting dan pemeliharaan sistem.



Gambar 3. 4 Rangkaian Komponen Circuit

3.3.5 Tahap Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan perancangan. Pengujian meliputi:

1. Pengujian Sensor Ultrasonik

   Dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dengan pengukuran manual menggunakan penggaris. Tingkat akurasi dihitung menggunakan persentase error.

2. Pengujian Load Cell

   Dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan berat dengan timbangan digital standar.

3. Pengujian RTC

   Dilakukan dengan membandingkan waktu RTC dengan waktu standar (WIB) selama periode tertentu untuk melihat tingkat deviasi.

4. Pengujian Aktuator (Servo)

   Dilakukan dengan menguji konsistensi sudut buka-tutup katup pakan sesuai jadwal.

5. Pengujian Monitoring dan Notifikasi

   Dilakukan dengan mengamati apakah data level pakan tampil secara real-time pada dashboard Arduino IoT Cloud dan apakah notifikasi terkirim ketika level pakan berada di bawah batas minimum.

Metode pengujian sistem ini mengacu pada pendekatan evaluasi sistem IoT yang digunakan dalam penelitian ,yang menilai performa berdasarkan akurasi sensor, stabilitas koneksi, dan kecepatan pengiriman data.

3.3.6 Tahap Rancangan Desain Prototype

Tahap perancangan desain prototype merupakan proses perancangan model fisik sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis Internet of Things (IoT) sebelum dilakukan implementasi dan pengujian akhir. Pada tahap ini, perancangan difokuskan pada bentuk fisik alat, tata letak komponen, serta mekanisme kerja penyaluran pakan agar sistem dapat bekerja secara optimal dan terintegrasi.

Prototype dirancang dalam bentuk rangka sederhana yang menopang wadah penyimpanan pakan (hopper), saluran keluaran pakan, serta dudukan komponen elektronik. Wadah pakan berfungsi sebagai tempat penyimpanan utama dan dirancang dengan kapasitas yang disesuaikan dengan kebutuhan skala kandang kecil. Pada bagian bawah wadah dipasang katup mekanis yang digerakkan oleh motor servo untuk mengatur proses keluarnya pakan secara terkontrol.

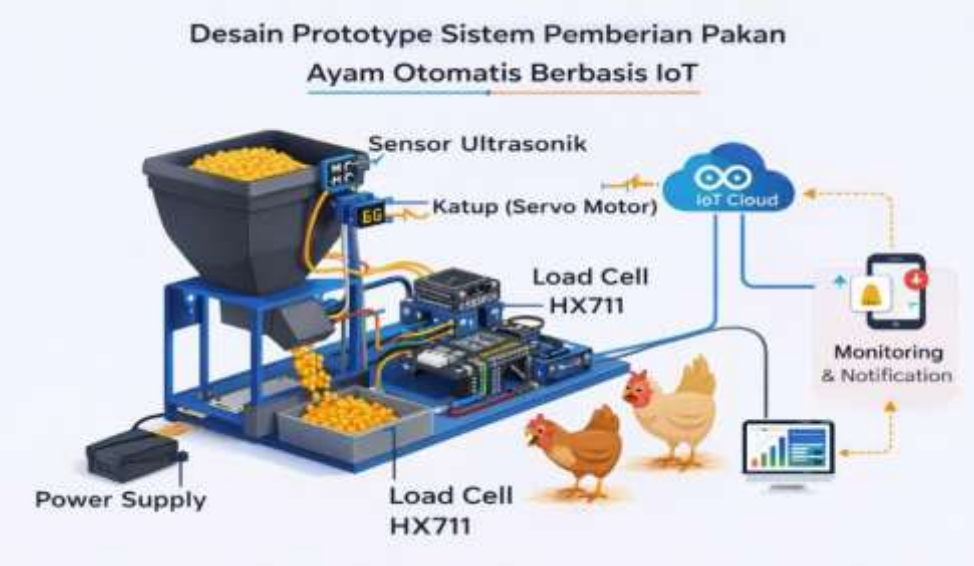
Sensor ultrasonik ditempatkan pada bagian atas wadah penampung untuk mendeteksi ketinggian atau sisa pakan di dalam hopper. Penempatan ini bertujuan agar pembacaan jarak antara sensor dan permukaan pakan dapat dilakukan secara stabil dan akurat. Sementara itu, load cell dipasang pada bagian penampung keluaran pakan untuk mengukur berat pakan yang dikeluarkan sebelum diberikan kepada ayam. Dengan kombinasi kedua sensor tersebut, sistem mampu memantau ketersediaan dan jumlah pakan secara lebih presisi.

Mikrokontroler ESP32 beserta modul pendukung seperti RTC, modul HX711, dan rangkaian catu daya ditempatkan pada bagian terpisah yang terlindungi dari debu dan gangguan lingkungan kandang. Penempatan ini bertujuan untuk menjaga

keamanan komponen elektronik serta mempermudah proses pemeliharaan dan troubleshooting.

Desain prototype juga mempertimbangkan kemudahan perakitan, efisiensi ruang, serta kestabilan struktur alat. Alur mekanisme kerja dirancang agar ketika waktu pemberian pakan yang ditentukan tercapai, motor servo membuka katup, pakan mengalir ke wadah penampung, kemudian sistem kembali menutup katup setelah durasi atau berat tertentu terpenuhi.

Dengan perancangan desain yang terstruktur dan terintegrasi antara mekanik dan elektronik, prototype yang dikembangkan diharapkan mampu beroperasi secara otomatis, stabil, dan mudah dipantau melalui sistem monitoring berbasis IoT. Tahap ini menjadi dasar sebelum dilakukan pengujian menyeluruh terhadap kinerja sistem secara keseluruhan.



Gambar 3. 5 Desain Prototype



Gambar 3. 6 Desain App Mobile Arduino Iot Cloud Remote

Perancangan aplikasi mobile pada penelitian ini bertujuan untuk menyediakan media monitoring dan pengendalian sistem pemberian pakan ayam otomatis secara real-time. Aplikasi dikembangkan menggunakan platform Arduino IoT Cloud dan diakses melalui aplikasi mobile Arduino IoT Remote yang terpasang pada smartphone pengguna.

Aplikasi ini berfungsi sebagai antarmuka antara pengguna dengan perangkat keras berbasis ESP32 yang terhubung melalui jaringan internet. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kemudahan penggunaan (user-friendly), kejelasan informasi, serta respons sistem secara real-time.

Struktur dan Fitur Aplikasi:

Aplikasi mobile dirancang memiliki empat halaman utama, yaitu Dashboard, Monitoring Data, Pengaturan Jadwal, dan Notifikasi.

1. Dashboard Monitoring

   Halaman dashboard merupakan tampilan utama aplikasi yang menampilkan informasi sistem secara ringkas dan real-time.

   Fitur yang terdapat pada halaman ini meliputi:

   a. Gauge Level Pakan (%)

      Menampilkan persentase ketersediaan pakan berdasarkan pembacaan sensor ultrasonik.

   b. Berat Pakan (Kg)

      Menampilkan berat pakan hasil pembacaan load cell yang terhubung melalui modul HX711.

2. Jadwal Pemberian Berikutnya

   a. Menampilkan waktu pemberian pakan selanjutnya berdasarkan data dari modul RTC DS3231.

   b. Status Sistem (Online/Offline)

      Menunjukkan kondisi koneksi antara ESP32 dan platform cloud.

   c. Tombol “Feed Now”

      Digunakan untuk mengaktifkan motor servo secara manual dari jarak jauh.

   d. Dashboard berfungsi sebagai pusat kendali utama yang memudahkan pengguna dalam memantau kondisi sistem secara cepat dan efisien.

3. Monitoring Data (Realtime Chart)

   Halaman monitoring data digunakan untuk menampilkan histori pembacaan sensor dalam bentuk grafik.

   Fitur yang tersedia meliputi:

a. Grafik level pakan dalam rentang waktu tertentu.
b. Grafik berat pakan berdasarkan data logging.
c. Pilihan rentang waktu (1 jam atau 1 hari).
d. Data yang ditampilkan berasal dari penyimpanan cloud (data logging) sehingga pengguna dapat melakukan analisis terhadap pola konsumsi pakan ayam. Fitur ini mendukung penerapan konsep smart farming berbasis data.

4. Pengaturan Jadwal Otomatis

Halaman pengaturan jadwal memungkinkan pengguna menentukan waktu pemberian pakan secara otomatis.

Fitur yang tersedia antara lain:

a. Pengaturan jadwal pakan pagi, siang, dan sore.
b. Pengaturan durasi buka motor servo (dalam detik).
c. Tombol simpan untuk menyinkronkan jadwal ke perangkat.
d. Sistem bekerja dengan membaca waktu aktual dari modul RTC DS3231, kemudian membandingkannya dengan jadwal yang telah disimpan pada variabel cloud. Apabila waktu sesuai, maka motor servo akan diaktifkan untuk membuka katup pakan secara otomatis.

6. Sistem Notifikasi Real-Time

Fitur notifikasi dirancang sebagai sistem peringatan dini.

Notifikasi akan dikirim apabila:

a. Level pakan berada di bawah batas minimum (misalnya <20%).
b. Proses pemberian pakan berhasil dilakukan.

c. Perangkat mengalami gangguan koneksi (offline).

a. Notifikasi dikirim melalui sistem push notification pada aplikasi mobile sehingga pengguna dapat segera mengambil tindakan apabila terjadi kondisi tertentu.

7. Integrasi Aplikasi dengan Sistem IoT

Proses integrasi aplikasi dengan sistem dilakukan melalui arsitektur berikut: Sensor → ESP32 → WiFi → Arduino IoT Cloud → Aplikasi Mobile Tahapan proses kerja sistem adalah sebagai berikut:

a. Sensor ultrasonik dan load cell membaca data kondisi pakan.

b. ESP32 memproses data dan memperbarui variabel cloud.

c. Data dikirim melalui jaringan Wi-Fi ke platform cloud.

d. Aplikasi mobile menampilkan data secara real-time.

e. Apabila kondisi tertentu terpenuhi, sistem mengirim notifikasi kepada pengguna.

8. Keunggulan Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi mobile pada penelitian ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

a. Monitoring real-time berbasis cloud.

b. Kontrol jarak jauh tanpa batasan lokasi.

c. Penyimpanan histori data secara otomatis.

d. Sistem notifikasi responsif.

e. Antarmuka sederhana dan mudah digunakan.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembahasan

Pembahasan ini menyajikan hasil implementasi serta pengujian sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dirancang dan dibangun. Pembahasan dilakukan untuk menganalisis kinerja sistem berdasarkan data yang diperoleh selama proses pengujian, meliputi kemampuan sistem dalam memberikan pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan, kemampuan sensor dalam mendeteksi level dan ketersediaan pakan pada wadah penampung, serta keandalan sistem dalam mengirimkan notifikasi dan menampilkan informasi kondisi pakan secara *real-time* melalui aplikasi monitoring. Selain itu, dilakukan pula evaluasi terhadap kinerja mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali dalam mengintegrasikan seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Hasil pengujian yang diperoleh kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem yang dikembangkan dalam meningkatkan efisiensi proses pemberian pakan ayam serta mendukung penerapan teknologi smart farming di bidang peternakan.

4.2 Hasil Rancangan Alat

Pada tahap ini dilakukan implementasi hasil perancangan sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Rancangan alat dibuat dalam bentuk *prototype* yang mengintegrasikan

beberapa komponen utama, yaitu mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi level pakan, sensor berat (*load cell*) untuk mengukur berat pakan yang dikeluarkan, mekanisme pengeluaran pakan, serta sistem monitoring berbasis internet. Seluruh komponen dirancang agar dapat bekerja secara terintegrasi sehingga proses pemberian pakan berlangsung secara otomatis sesuai jadwal, mampu memantau ketersediaan pakan, serta mengirimkan informasi kondisi alat kepada pengguna secara *real-time*.



Gambar 4. 1 Prototype Alat

1. Wadah Penampung Pakan (*Hopper*)

   Wadah transparan yang berada pada bagian atas berfungsi sebagai tempat penyimpanan pakan ayam sebelum didistribusikan. Bentuk *hopper* dibuat menyerupai corong agar pakan dapat mengalir menuju saluran pengeluaran secara gravitasi.

2. Sensor Ultrasonik

   Sensor ultrasonik dipasang pada bagian atas *hopper* dan menghadap ke permukaan pakan. Sensor ini berfungsi mengukur jarak antara sensor dengan permukaan pakan sehingga dapat mengetahui level ketersediaan pakan di dalam wadah. Informasi tersebut digunakan sebagai dasar monitoring dan pengiriman notifikasi ketika persediaan pakan mulai menipis.

3. Mekanisme Pengeluaran Pakan

   Bagian bawah hopper dilengkapi dengan saluran pengeluaran pakan yang dikendalikan secara otomatis menggunakan aktuator (*servo* atau mekanisme buka-tutup). Mekanisme ini berfungsi mengeluarkan pakan sesuai jadwal dan takaran yang telah ditentukan oleh sistem.

4. Mikrokontroler ESP32

   ESP32 dipasang pada panel kontrol di sisi kanan *prototype* dan berfungsi sebagai pusat pengendali seluruh sistem. Mikrokontroler menerima data dari sensor, mengendalikan proses pemberian pakan, serta mengirimkan data hasil pembacaan sensor ke *platform* IoT melalui jaringan internet.

5. Sensor Berat (*Load Cell*)

   Pada bagian bawah *prototype* terdapat alas penimbangan yang digunakan sebagai tempat meletakkan wadah pakan. Sensor *load cell* yang terpasang di bawah alas berfungsi mengukur berat pakan yang telah dikeluarkan sehingga jumlah pakan yang diberikan dapat dikontrol dengan lebih akurat.

6. Panel Kontrol Elektronik

   Panel kontrol berisi rangkaian elektronika yang terdiri atas ESP32, modul pendukung, indikator LED, dan jalur pengkabelan. Seluruh komponen dirangkai pada papan PCB sehingga memudahkan proses integrasi antarperangkat.

7. Catu Daya (*Power Supply*)

   Power supply yang terpasang pada bagian bawah panel berfungsi menyuplai tegangan listrik ke seluruh komponen sistem agar dapat beroperasi secara stabil selama proses pengujian.

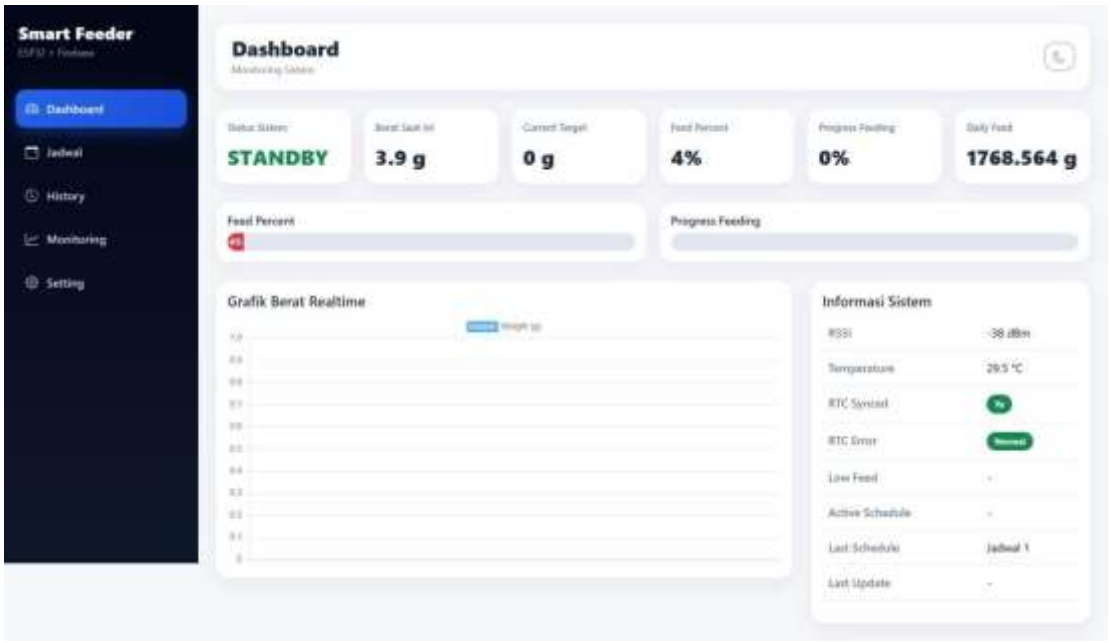
4.2.1 Hasil Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah seluruh fungsi yang telah dirancang pada sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Pengujian meliputi implementasi antarmuka (*user interface*) berbasis web yang berfungsi sebagai media monitoring, pengaturan jadwal pemberian pakan, pencatatan riwayat pemberian pakan, pemantauan kondisi sistem secara *real-time*, serta konfigurasi perangkat. Seluruh data yang ditampilkan pada aplikasi diperoleh dari mikrokontroler ESP32 yang terhubung

dengan *platform cloud*, sehingga pengguna dapat memantau dan mengendalikan sistem secara jarak jauh melalui jaringan internet.

1. *Dashboard* Sistem

Halaman *Dashboard* Sistem merupakan halaman utama pada aplikasi *Smart Feeder* yang berfungsi sebagai pusat informasi mengenai kondisi perangkat secara keseluruhan. Melalui halaman ini, pengguna dapat memantau status sistem, informasi pemberian pakan, kondisi sensor, serta parameter penting lainnya secara *real-time*. Tampilan *Dashboard* Sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 2 Tampilan Dashboard Sistem

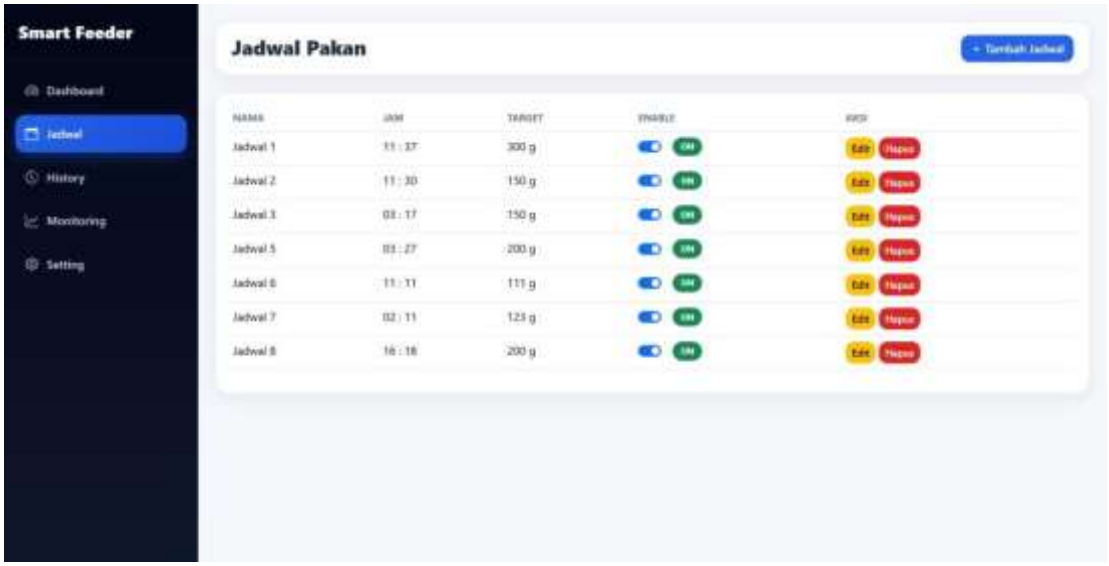
Berdasarkan gambar halaman *dashboard* merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil mengakses aplikasi *Smart Feeder*. *Dashboard* berfungsi sebagai pusat informasi yang menyajikan kondisi sistem secara ringkas dan

real-time sehingga pengguna dapat mengetahui status alat tanpa harus membuka menu lainnya.

Pada halaman ini ditampilkan beberapa informasi utama, yaitu status sistem, berat pakan yang terbaca oleh sensor *load cell*, target pemberian pakan yang sedang berjalan, persentase ketersediaan pakan (*Feed Percent*), progres proses pemberian pakan (*Progress Feeding*), serta total akumulasi pakan yang telah diberikan (*Daily Feed*). Selain itu, dashboard juga menampilkan grafik berat pakan secara real-time dan informasi sistem seperti kekuatan sinyal WiFi (RSSI), suhu perangkat, status sinkronisasi waktu (RTC), status alarm pakan rendah (*Low Feed*), jadwal aktif, jadwal terakhir yang dijalankan, dan waktu pembaruan data (*Last Update*). Seluruh informasi tersebut diperbarui secara otomatis sehingga pengguna dapat memonitor kondisi sistem dengan lebih mudah.

2. Jadwal Pakan

Halaman Jadwal Pakan digunakan untuk mengatur waktu dan jumlah pakan yang akan diberikan kepada ayam secara otomatis. Pengguna dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus jadwal sesuai dengan kebutuhan sehingga proses pemberian pakan berlangsung secara teratur. Tampilan halaman Jadwal Pakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

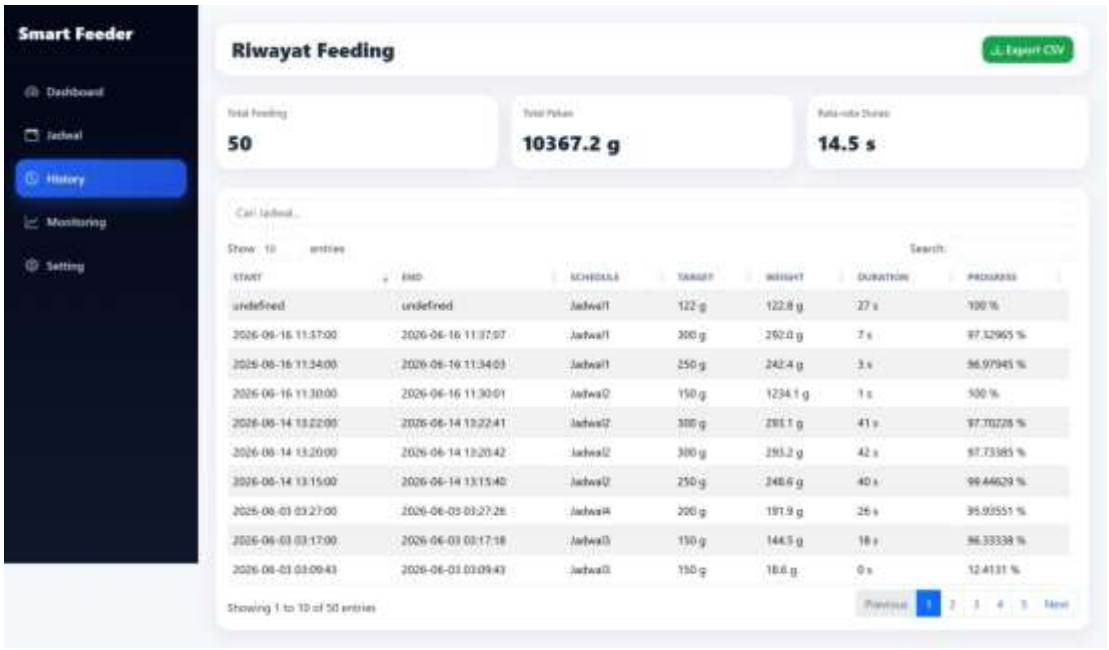


Gambar 4. 3 Tampilan Jadwal Pakan

Berdasarkan gambar halaman Jadwal Pakan digunakan untuk mengatur waktu dan jumlah pakan yang akan diberikan secara otomatis. Pada halaman ini pengguna dapat menambahkan jadwal baru melalui tombol Tambah Jadwal, mengubah data jadwal menggunakan tombol *Edit*, maupun menghapus jadwal melalui tombol Hapus. Setiap jadwal terdiri atas nama jadwal, waktu pelaksanaan, target berat pakan yang akan diberikan, serta status aktif (*Enable*) yang dapat diaktifkan atau dinonaktifkan sesuai kebutuhan. Data jadwal yang telah disimpan akan dikirim ke mikrokontroler ESP32 dan dijalankan secara otomatis pada waktu yang telah ditentukan. Dengan adanya fitur ini, proses pemberian pakan menjadi lebih teratur dan tidak bergantung pada pemberian pakan secara manual oleh peternak.

3. *History* Pemberian Pakan

Halaman *History* Pemberian Pakan berfungsi untuk menampilkan riwayat seluruh aktivitas pemberian pakan yang telah dilakukan oleh sistem. Informasi yang tersimpan pada halaman ini dapat digunakan sebagai dokumentasi sekaligus bahan evaluasi terhadap proses pemberian pakan yang telah berlangsung. Tampilan halaman *History* Pemberian Pakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 4 Tampilan History

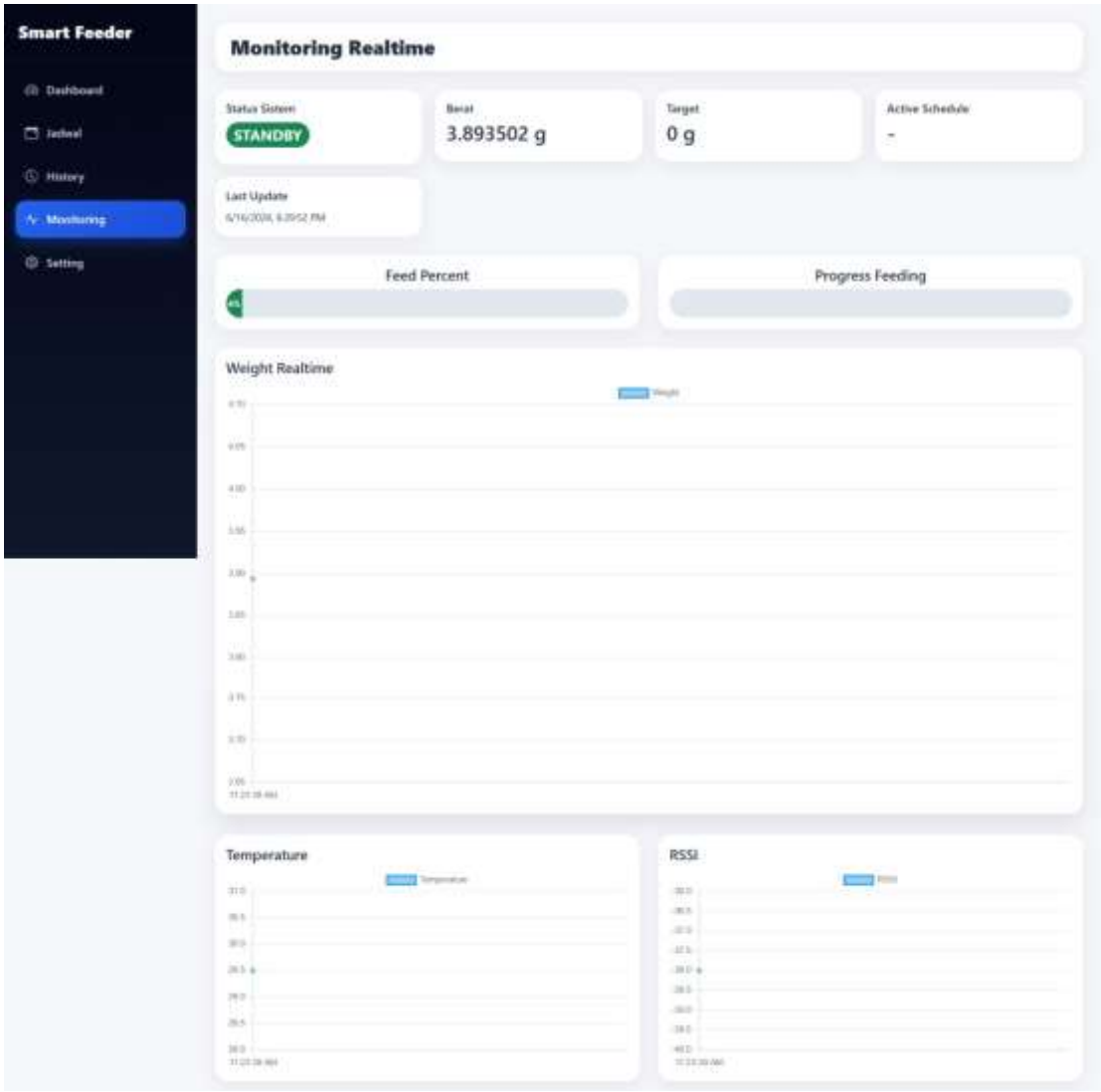
Berdasarkan gambar halaman *History* berfungsi sebagai media pencatatan seluruh aktivitas pemberian pakan yang telah dilakukan oleh sistem. Halaman ini menyimpan data riwayat sehingga pengguna dapat melakukan evaluasi terhadap proses pemberian pakan yang telah berlangsung.

Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah total proses pemberian pakan (*Total Feeding*), total berat pakan yang telah didistribusikan (*Total Pakan*), rata-rata

durasi proses pemberian pakan, serta tabel riwayat yang berisi waktu mulai (*Start*), waktu selesai (*End*), nama jadwal, target pemberian pakan, berat aktual hasil pembacaan sensor *load cell*, durasi proses, dan persentase keberhasilan pencapaian target (*Progress*). Selain itu, tersedia fitur pencarian data serta *Export CSV* sehingga riwayat pemberian pakan dapat disimpan dan diolah lebih lanjut apabila diperlukan.

4. Monitoring *Real-Time*

Halaman Monitoring *Real-Tim*e digunakan untuk memantau kondisi sistem secara langsung melalui jaringan *internet*. Pada halaman ini ditampilkan informasi hasil pembacaan sensor, status perangkat, serta perkembangan proses pemberian pakan yang selalu diperbarui secara otomatis. Tampilan halaman Monitoring *Real-Time* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 5 Tampilan Monitoring

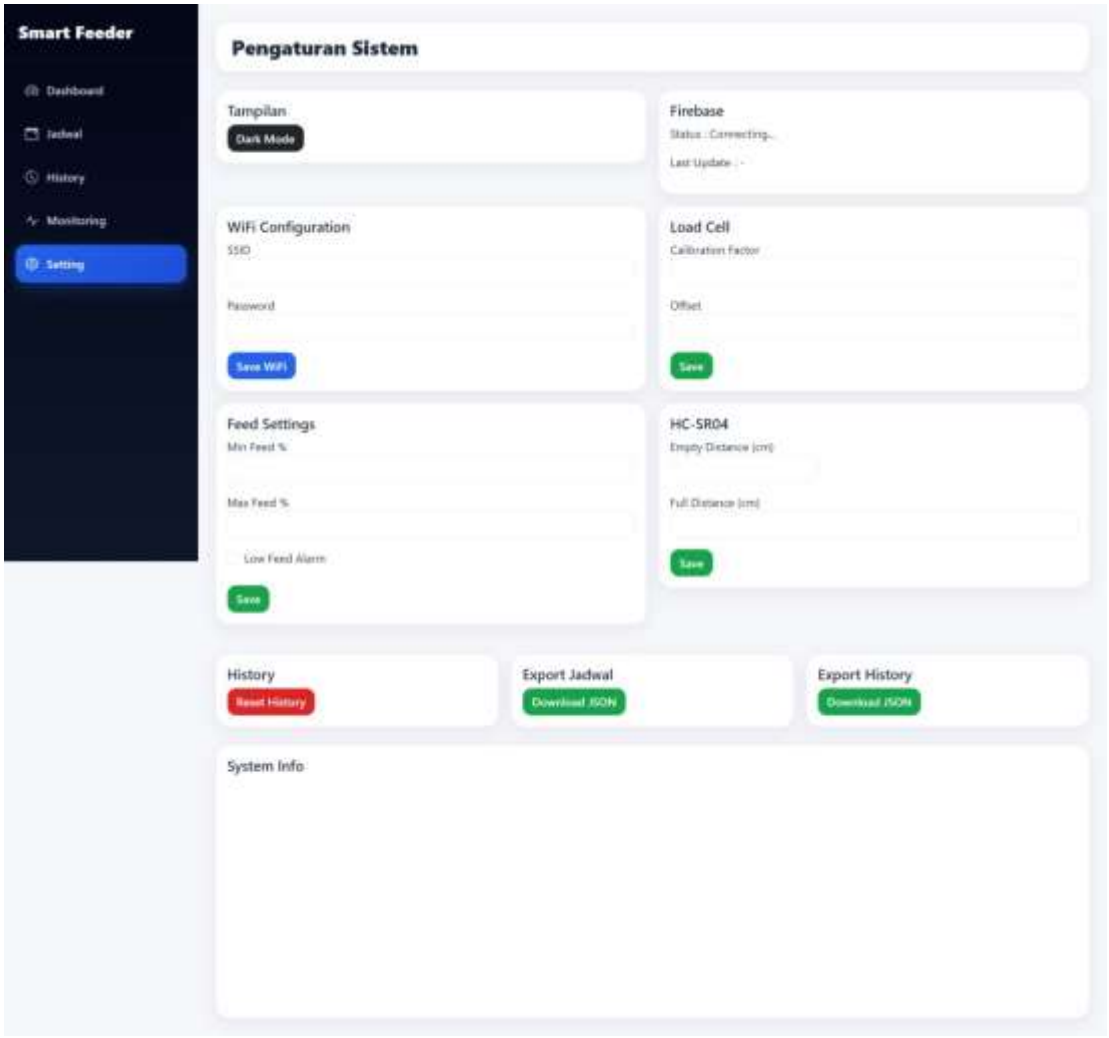
Berdasarkan gambar halaman Monitoring digunakan untuk menampilkan kondisi sistem secara *real-time* selama alat beroperasi. Halaman ini memberikan informasi secara langsung mengenai status alat sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi sistem kapan saja melalui jaringan *internet*.

Informasi yang ditampilkan meliputi status sistem, berat pakan hasil pembacaan sensor *load cell*, target pemberian pakan yang sedang dijalankan, jadwal

aktif, waktu pembaruan data terakhir (*Last Update*), persentase ketersediaan pakan (*Feed Percent*), serta progres pemberian pakan (*Progress Feeding*). Selain itu, tersedia grafik perubahan berat pakan secara real-time, grafik suhu perangkat, dan grafik kekuatan sinyal WiFi (RSSI). Grafik-grafik tersebut memudahkan pengguna dalam memantau perubahan kondisi sistem selama proses pemberian pakan berlangsung.

5. Pengaturan Sistem

Halaman Pengaturan Sistem digunakan untuk melakukan konfigurasi terhadap parameter-parameter yang diperlukan agar sistem dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna. Melalui halaman ini, pengguna dapat mengatur koneksi jaringan, melakukan kalibrasi sensor, mengubah batas deteksi level pakan, serta melakukan konfigurasi lainnya yang berkaitan dengan operasional sistem. Tampilan halaman Pengaturan Sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 6 Tampilan Pengaturan

Berdasarkan gambar, halaman Pengaturan Sistem digunakan untuk melakukan konfigurasi seluruh parameter yang berkaitan dengan pengoperasian alat. Halaman ini memudahkan pengguna dalam melakukan penyesuaian sistem tanpa harus mengubah program pada mikrokontroler secara langsung.

Fitur yang tersedia meliputi pengaturan tampilan aplikasi (*Dark Mode*), konfigurasi jaringan WiFi agar ESP32 dapat terhubung ke internet, informasi status koneksi *Firebase*, kalibrasi sensor *load cell* melalui pengaturan *Calibration Factor* dan

Offset, pengaturan batas minimum dan maksimum persentase pakan (*Feed Settings*), konfigurasi sensor ultrasonik HC-SR04 melalui parameter jarak penuh (*Full Distance*) dan jarak kosong (*Empty Distance*), serta pengaturan alarm pakan minimum (*Low Feed Alarm*). Selain itu, halaman ini juga menyediakan fitur untuk menghapus riwayat (*Reset History*), mengekspor data jadwal, mengekspor data riwayat dalam format JSON, serta menampilkan informasi mengenai sistem yang sedang digunakan. Dengan adanya halaman pengaturan ini, proses konfigurasi dan pemeliharaan sistem menjadi lebih mudah, fleksibel, dan efisien.

4.3 Hasil Pengujian Prototype

Tahap pengujian *prototype* dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dirancang dan diimplementasikan. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dapat bekerja secara terintegrasi sesuai dengan fungsi yang telah direncanakan. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam melakukan pemberian pakan secara otomatis, mendeteksi level ketersediaan pakan, mengukur berat pakan, mengirimkan data ke *platform cloud*, serta menampilkan informasi dan notifikasi secara *real-time* melalui aplikasi monitoring.

Pengujian *prototype* dibagi menjadi dua tahap, yaitu pengujian fungsional sistem dan pengujian skenario sistem. Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan setiap komponen dan fitur bekerja sesuai dengan spesifikasi, sedangkan

pengujian skenario dilakukan untuk menguji respons sistem terhadap berbagai kondisi operasional yang mungkin terjadi selama penggunaan alat.

1. Hasil Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen dan fitur pada sistem dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Hasil pengujian fungsional sistem disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 1 Pengujian Fungsional Sistem

No	Komponen/Fitur yang Diuji	Prosedur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	ESP32	Menghidupkan sistem	ESP32 menyala dan menjalankan program	ESP32 bekerja dengan baik	Berhasil
2	Koneksi WiFi	Menghubungkan ESP32 ke jaringan WiFi	ESP32 berhasil terhubung ke internet	Berhasil terhubung	Berhasil
3	Koneksi *Firebase*	Mengirim data sensor ke *Firebase*	Data tampil pada aplikasi secara *real-time*	Data berhasil dikirim	Berhasil
4	Sensor Ultrasonik	Membaca level pakan pada *hopper*	Nilai level pakan terbaca sesuai kondisi	Sensor membaca level pakan	Berhasil
5	Sensor *Load Cell*	Mengukur berat pakan	Berat pakan terbaca pada aplikasi	Berat tampil sesuai pembacaan	Berhasil
6	Servo/Motor Pengeluaran Pakan	Menjalankan proses *feeding*	Katup membuka dan menutup otomatis	Mekanisme berjalan normal	Berhasil
7	Penjadwalan Pakan	Menunggu waktu jadwal yang telah ditentukan	Feeding berjalan otomatis sesuai jadwal	Jadwal berjalan sesuai waktu	Berhasil

8	*Dashboard* Monitoring	Membuka halaman *dashboard*	Informasi sistem tampil lengkap	*Dashboard* berjalan normal	Berhasil
9	Monitoring *Real-Time*	Memantau perubahan data sensor	Data diperbarui secara otomatis	Monitoring berjalan normal	Berhasil
10	*History Feeding*	Menjalankan proses *feeding*	Data riwayat tersimpan otomatis	Riwayat berhasil tersimpan	Berhasil
11	Pengaturan Sistem	Mengubah konfigurasi sistem	Konfigurasi tersimpan pada sistem	Pengaturan berhasil disimpan	Berhasil
12	Notifikasi *Low Feed*	Mengurangi level pakan hingga batas minimum	Sistem memberikan notifikasi	Notifikasi berhasil ditampilkan	Berhasil

2. Hasil Pengujian Skenario Sistem

Pengujian skenario sistem dilakukan untuk mengetahui respons sistem terhadap berbagai kondisi operasional selama proses pemberian pakan otomatis. Hasil pengujian skenario sistem disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Pengujian Skenario Sistem

No	Skenario Pengujian	Kondisi Awal	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Waktu belum mencapai jadwal *feeding*	Jadwal belum aktif	Sistem berada pada kondisi *Standby*	Sistem tetap *Standby*	Berhasil
2	Waktu sesuai jadwal *feeding*	Jadwal aktif	*Servo* membuka saluran pakan dan *feeding* dimulai	*Feeding* berjalan otomatis	Berhasil

3	Target berat belum tercapai	Berat pakan lebih kecil dari target	*Servo* tetap membuka saluran pakan	Pakan terus dikeluarkan	Berhasil
4	Target berat telah tercapai	Berat sesuai target	*Servo* menutup saluran pakan	*Feeding* berhenti otomatis	Berhasil
5	Level pakan masih cukup	*Hopper* berisi pakan	Persentase pakan ditampilkan normal	*Feed Percent* tampil normal	Berhasil
6	Level pakan berada di bawah batas minimum	*Hopper* hampir kosong	Sistem memberikan notifikasi *Low Feed*	Notifikasi berhasil muncul	Berhasil
7	Monitoring aplikasi dibuka	Sistem aktif	Data sensor tampil secara *real-time*	Data berhasil diperbarui	Berhasil
8	Data *feeding* selesai	*Feeding* telah selesai	Data tersimpan pada menu *History*	Riwayat berhasil tersimpan	Berhasil
9	Pengguna mengubah jadwal pakan	Jadwal diubah melalui aplikasi	Jadwal baru tersimpan pada sistem	Jadwal berhasil diperbarui	Berhasil
10	Koneksi *internet* terputus	WiFi tidak tersedia	Data tidak dapat dikirim ke *Firebase* hingga koneksi kembali	Sistem kembali mengirim data setelah internet tersambung	Berhasil

4.4 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Setiap sistem memiliki kelebihan dan kekurangan, berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan sistem yang telah dibuat.

4.4.1. Kelebihan Sistem

Kelebihan sistem ini diantaranya yaitu :

1. Sistem mampu memberikan pakan secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah dikonfigurasi pada aplikasi sehingga mengurangi ketergantungan terhadap proses pemberian pakan secara manual.
2. Data seperti berat pakan, level ketersediaan pakan, status sistem, dan riwayat pemberian pakan dapat dipantau melalui aplikasi berbasis web secara *real-time*, sehingga memudahkan pengguna dalam mengawasi kondisi alat dari jarak jauh.
3. Sistem dilengkapi sensor untuk mendeteksi ketersediaan pakan pada *hopper* serta menyimpan seluruh aktivitas pemberian pakan ke dalam menu *history*, sehingga memudahkan proses evaluasi dan pengelolaan pemberian pakan.

4.4.2. Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan sistem yang telah dibuat diantaranya yaitu :

1. Fitur monitoring dan sinkronisasi data ke *platform cloud* hanya dapat berjalan dengan baik apabila perangkat ESP32 terhubung ke jaringan internet yang stabil.
2. Sistem belum diuji pada peternakan ayam dengan kapasitas besar, sehingga performa dan keandalannya pada kondisi operasional sebenarnya masih memerlukan pengujian lebih lanjut.
3. Pembacaan sensor ultrasonik dapat mengalami sedikit perubahan apabila permukaan pakan tidak rata atau terjadi perubahan posisi sensor, sehingga diperlukan proses kalibrasi untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali, sistem mampu menjalankan proses pemberian pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan melalui aplikasi berbasis web.
2. Sistem berhasil mendeteksi kondisi ketersediaan pakan dan mengukur berat pakan secara otomatis, sensor ultrasonik mampu membaca level pakan pada wadah penampung, sedangkan sensor *load cell* dapat mengukur berat pakan yang dikeluarkan sehingga proses pemberian pakan menjadi lebih terkontrol dan sesuai target.
3. Sistem monitoring berbasis web berhasil menampilkan informasi secara *real-time* serta menyimpan riwayat pemberian pakan, pengguna dapat memantau status alat, jadwal pemberian pakan, berat pakan, persentase ketersediaan pakan, dan riwayat feeding melalui aplikasi, sehingga mempermudah proses pengawasan dan pengelolaan pemberian pakan dari jarak jauh.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin penulis sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur notifikasi yang lebih beragam, seperti pengiriman pesan melalui *WhatsApp, Telegram*, atau *email* ketika level pakan berada pada batas minimum maupun ketika proses pemberian pakan telah selesai.
2. *Prototype* perlu diuji pada peternakan ayam dengan skala yang lebih besar untuk mengetahui tingkat keandalan sistem dalam kondisi operasional sebenarnya, termasuk pengaruh lingkungan terhadap kinerja sensor dan stabilitas komunikasi data.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur analisis konsumsi pakan dan prediksi kebutuhan pakan, sehingga pengguna dapat memperoleh informasi mengenai pola konsumsi ayam serta estimasi kebutuhan pakan untuk periode tertentu sebagai pendukung pengambilan keputusan dalam manajemen peternakan.

DAFTAR PUSTAKA

Putra, A. P., & Wicaksono, A. (2023). Smart livestock feeder using ESP32 and cloud notification for real-time monitoring. *Journal of Embedded and IoT Systems*.

Kesvika, N. A., Dimas, Y., Fadli, R., Setiyono, B., & Santoso, I. (2025). AutoFeeds smart farming: Sistem pemberian pakan ternak otomatis berbasis IoT menggunakan sensor ultrasonik dan load cell. *Jurnal Smart Farming dan Otomasi Pertanian*.

Alves, R. C., & Rodrigues, J. J. P. C. (2022). Internet of Things applications in smart agriculture: Recent advances and challenges. *IEEE Internet of Things Journal, 9*(15), 13530–13544. https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3145678

Kurniawan, F., & Prasetyo, E. (2024). Design of IoT-based automatic poultry feeding system with real-time notification feature. *Journal of Applied Engineering and Technology, 10*(2), 34–46.

Rizky, M., Setiawan, D., & Firmansyah, A. (2025). Implementasi smart farming pada kandang ayam petelur berbasis IoT menggunakan ESP32 untuk monitoring pakan dan minum otomatis. *Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Cerdas, 7*(2), 55–66.

Syafi'i, I., Surya, P. P., & Astutik, R. P. (2022). Implementasi sistem pemberian pakan ayam otomatis berbasis IoT pada ayam kampung menggunakan aplikasi ponsel pintar. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik, 11*(2), 237–246.

Putra, A. K. N., & Waspada, H. P. (2025). Smart poultry farming: A mobile-based IoT system for real-time broiler monitoring and management. *International Journal of Electronics and Communications Systems*. https://doi.org/10.24042/ijecs.v5i1.27622

Mukramin, M., & Paembonan, S. (2025). Sistem pemberian dan pendeteksian pakan ayam petelur berbasis IoT. *JITET: Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 13*(3). https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.7270

Samsumar, L. D., et al. (2023). Smart automatic feed: Sistem pakan otomatis pada kandang peternakan ayam. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika, 2*(2).

Plagiarism Report

SKRIPSI SYAHRU.pdf

Document Details

Submission ID
6ac756fcc8720a77cb9a8245

File Size
2.1 MB

File Name
SKRIPSI SYAHRU.pdf

Total Pages
85 Page

Account Name
ITentix Plagiarism

Tota Words
12,228 Words

Submission Date
8 Oct 2026, 15:40 GMT+7

Tota Characters
108,159 Characters

Release Date
8 Oct 2026, 15:41 GMT+7

Filter Options

Filter settings used in this submission report.

- Exclude Bibliography

12%
Similarity

125
Matched Sources

Match Group
0% Internet sou
12% Publications
0% Submitted v

Top Sources
The sources with the highest number of matches within the submission.

1 Publication
ojs-teknik.usni.ac.id

2 Publication
jurnal-id.com

3 Publication
jurnal.untan.ac.id

4 Publication
ejournal.upbatam.ac.id

5 Publication
e-journals.dinamika.ac.id

6 Publication
eprints.unm.ac.id

7 Publication
jurnal.itg.ac.id

8 Publication
datateknologi.marospub.com

9 Publication
jurnal.pnj.ac.id

10 Publication
repository.uin-suska.ac.id

11 Publication
jurnal.soratekno.co.id

12 Publication
jurnal.politap.ac.id

13 Publication
ejournal.uniramalang.ac.id

14 Publication
publikasi.mercubuana.ac.id

15 Publication
e-jurnal.lppmunsera.org

16 Publication
repository.uin-suska.ac.id

17 Publication
repository.uinsu.ac.id

18 Publication
jurnal.pnj.ac.id

19 Publication
jfu.fmipa.unand.ac.id

20 Publication
digilib.unimed.ac.id

21 Publication
journal.uinjkt.ac.id

22 Publication
repository.uinsu.ac.id

23 Publication
repository.uin-suska.ac.id

24 Publication
media.neliti.com

25 Publication
etheses.uin-malang.ac.id

26 Publication
digilib.unimed.ac.id

27 Publication
repository.uin-suska.ac.id

28 Publication
jurnal.unpad.ac.id

29 Publication
repository.uin-suska.ac.id

30 Publication
ejournal.unkhair.ac.id

31 Publication
ojs-teknik.usni.ac.id

32 Publication
journal.eng.unila.ac.id

33 Publication
etheses.uin-malang.ac.id

34 Publication
jurnal.undhirabali.ac.id

35 Publication
e-jurnal.lppmunsera.org

36 Publication
journal.unpacti.ac.id

37 Publication
ejournal.pnl.ac.id

38 Publication
ojs.stmik-banjarbaru.ac.id

39 Publication
jurnal.padangtekno.com

40 Publication
repository.uin-suska.ac.id

41 Publication
ejournal.itn.ac.id

42 Publication
repository.uin-suska.ac.id

43 Publication
www.bio-conferences.org

44 Publication
jurnal.unipar.ac.id

45 Publication
scholar.unand.ac.id

46 Publication
journal.eng.unila.ac.id

47 Publication
ejournal.uniska-kediri.ac.id

48 Publication
repository.penerbitwidina.com

49 Publication
ejournal.uniramalang.ac.id

50 Publication
jurnal.unimed.ac.id

51 Publication
jurnalftijayabaya.ac.id

52 Publication
santika.upnjatim.ac.id

53 Publication
ejournal.jurnalpengabdiansosial.com

54 Publication
eprints.walisongo.ac.id

55 Publication
eprints.walisongo.ac.id

56 Publication
ejournal.unesa.ac.id

57 Publication
ejournal.itn.ac.id

58 Publication
publikasi.mercubuana.ac.id

59 Publication
ejournal.itn.ac.id

60 Publication
repositori.unwira.ac.id

61 Publication
dinastirev.org

62 Publication
journal.ipb.ac.id

63 Publication
mand-ycmm.org

64 Publication
etheses.uin-malang.ac.id

65 Publication
scholar.unand.ac.id

66 Publication
repository.uinsu.ac.id

67 Publication
etheses.uin-malang.ac.id

68 Publication

jurnal.stialan.ac.id

69 Publication

repository.unika.ac.id

70 Publication

journal.uinsi.ac.id

71 Publication

ejournal3.undip.ac.id

72 Publication

repository.uin-suska.ac.id

73 Publication

journal.uii.ac.id

74 Publication

ojs.unud.ac.id

75 Publication

www.rcsdevelopment.org

76 Publication

jurnal.pustakagalerimandiri.co.id

77 Publication

repository.uin-suska.ac.id

78 Publication

jfu.fmipa.unand.ac.id

79 Publication

journal.eng.unila.ac.id

80 Publication

ejournal.uniramalang.ac.id

81 Publication

ojs.stmikdharmapalariau.ac.id

82 Publication
jurnal.padangtekno.com

83 Publication
eemisas.aknpacitan.ac.id

84 Publication
eprints.walisongo.ac.id

85 Publication
digilib.isi.ac.id

86 Publication
repository.uin-suska.ac.id

87 Publication
repository.uin-suska.ac.id

88 Publication
journal.uniga.ac.id

89 Publication
abdiinsani.unram.ac.id

90 Publication
ejurnal.lkpkaryaprima.id

91 Publication
jurnal.umb.ac.id

92 Publication
journal.stmikjayakarta.ac.id

93 Publication
jurnal.untan.ac.id

94 Publication
jurnal.polibatam.ac.id

95 Publication
ejournal.45mataram.ac.id

docstripe Plagiarism Report

96 Publication

jusst.org

97 Publication

ejournal.pnl.ac.id

98 Publication

ojs-teknik.usni.ac.id

99 Publication

ojs.poltesa.ac.id

100 Publication

ejournal.itn.ac.id

101 Publication

jurnal.umk.ac.id

102 Publication

repository.uin-suska.ac.id

103 Publication

ojs.stmik-banjarbaru.ac.id

104 Publication

publikasi.dinus.ac.id

105 Publication

ojs.unikom.ac.id

106 Publication

e-journal.stmiklombok.ac.id

107 Publication

repository.unpas.ac.id

108 Publication

repository.unair.ac.id

109 Publication

etheses.uin-malang.ac.id

110 Publication
jkomtekinfo.org

111 Publication
ejournal.itn.ac.id

112 Publication
ejournal.itn.ac.id

113 Publication
repository.ubaya.ac.id

114 Publication
sistemasi.ftik.unisi.ac.id

115 Publication
jpti.journals.id

116 Publication
repository.uinsu.ac.id

117 Publication
ojs.stmik-banjarbaru.ac.id

118 Publication
journal.eng.unila.ac.id

119 Publication
journal.uin-alauddin.ac.id

120 Publication
jpti.journals.id

121 Publication
journal.unm.ac.id

122 Publication
jurnal.unimed.ac.id

123 Publication
etheses.uin-malang.ac.id

docstripe Plagiarism Report

124 Publication

eprints.walisongo.ac.id

125 Publication

eprints.walisongo.ac.id