

DISTRIBUSI PAKAN AYAM DAN MONITORING SUHU KANDANG BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Dimas Zulfikar Putra Sutanto¹, Karyo Budi Utomo², Irwansyah³

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 20 Juli 2025
Revisi Akhir: 21 Juli 2025
Diterbitkan Online: 22 Juli 2025

KATA KUNCI

Ayam broiler, IoT, Suhu, Kelembaban,
Pakan otomatis.

Keywords:

Broiler chicken, IoT, Temperature,
Humidity, Automatic feed.

KORESPONDENSI

E-mail: zulfikardimas27@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas implementasi sistem pemantauan suhu dan kelembaban serta distribusi pakan ayam broiler berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk memantau suhu dan kelembaban secara real-time, serta servo dan sensor ultrasonik untuk mendistribusikan pakan otomatis. Data dikirimkan ke platform IoT untuk memudahkan pemantauan jarak jauh. Teknologi ini diharapkan meningkatkan efisiensi, menjaga kondisi kandang optimal, dan mendukung produktivitas ayam broiler.

ABSTRACT

This research discusses the implementation of an Internet of Things (IoT)-based temperature and humidity monitoring and feed distribution system for broiler chickens. The system uses DHT22 sensors to monitor temperature and humidity in real-time, as well as servo and ultrasonic sensors to distribute feed automatically. Data is sent to an IoT platform for easy remote monitoring. This technology is expected to increase efficiency, maintain optimal cage conditions, and support broiler productivity.

PENDAHULUAN

Peternakan ayam broiler berperan penting dalam penyediaan protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizi manusia, sekaligus mendukung perekonomian melalui lapangan kerja dan industri terkait [10]. Namun, pengelolaan kandang yang optimal, terutama suhu dan kelembaban, sangat krusial untuk menjaga kesehatan dan produktivitas ayam. Suhu ekstrem dapat menyebabkan stres panas atau pertumbuhan lambat, sementara kelembaban tinggi memicu penyakit pernapasan, yang berdampak pada kualitas daging [1]. Banyak peternak masih menggunakan metode manual yang kurang akurat, menyebabkan ketidaktepatan pengaturan lingkungan dan distribusi pakan yang tidak merata, sehingga menurunkan efisiensi dan meningkatkan kerugian [11]. Teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi dengan pemantauan real-time suhu, kelembaban, dan kualitas udara, memungkinkan pengelolaan otomatis yang lebih akurat untuk meningkatkan kesejahteraan ayam dan hasil produksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian Ilmiah

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan ayam. Mengembangkan sistem pemantauan suhu jarak jauh menggunakan ESP32 dan protokol MQTT, yang memungkinkan pengendalian lingkungan secara akurat dengan latensi rendah [2]. Merancang sistem IoT untuk memantau kualitas udara dan otomatisasi pemberian pakan ayam broiler, yang berhasil mengurangi intervensi manual dan meningkatkan kesejahteraan ayam [3]. Menggunakan metode Life Cycle Assessment untuk menganalisis dampak lingkungan peternakan ayam, menekankan pentingnya pengendalian suhu dan kelembaban untuk kesehatan ayam [4]. Mengembangkan prototipe sistem pemantauan suhu dan kelembaban kandang ayam broiler berbasis IoT, yang menunjukkan peningkatan efisiensi dalam pengelolaan lingkungan kandang [6]. Penelitian ini memperluas pendekatan tersebut dengan mengintegrasikan distribusi pakan dan air otomatis serta pemantauan jarak jauh menggunakan platform ThingsBoard.

Landasan Teori

1. Internet of Things (IoT)

IoT adalah konsep yang menghubungkan perangkat fisik seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler melalui internet untuk pengumpulan, pengolahan, dan pengendalian data secara real-time [5]. Dalam peternakan, IoT memungkinkan otomatisasi proses seperti distribusi pakan dan air serta pemantauan kondisi lingkungan, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi tenaga kerja manual.

2. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler berbasis Wi-Fi yang mendukung pengendalian berbagai perangkat seperti sensor DHT22, sensor ultrasonik, motor servo, dan relay. ESP32 memungkinkan koneksi ke platform IoT seperti ThingsBoard untuk visualisasi data dan pengendalian jarak jauh melalui protokol MQTT [6]. Keunggulan ESP32 meliputi kemampuan pemrosesan yang cepat dan konsumsi daya yang rendah.

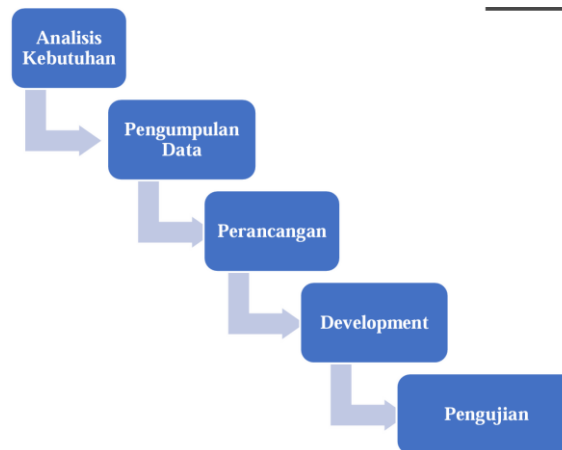
3. Sensor dan Aktuator

Sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban lingkungan dengan akurasi tinggi. Sensor ultrasonik mengukur jarak untuk mendeteksi level pakan dan air dengan memanfaatkan gelombang suara. Motor servo mengontrol katup pakan dengan presisi, sedangkan pompa air mini dan kipas DC digunakan untuk distribusi air dan pengendalian suhu. Relay bertindak sebagai saklar elektronik untuk mengontrol perangkat seperti lampu, kipas, dan pompa air berdasarkan perintah dari ESP32 [7].

4. Platform ThingsBoard

ThingsBoard adalah platform IoT open-source yang mendukung visualisasi data melalui dashboard interaktif. Platform ini menggunakan protokol MQTT untuk menerima data dari perangkat seperti ESP32, memungkinkan peternak memantau suhu, kelembaban, dan level pakan/air secara real-time.

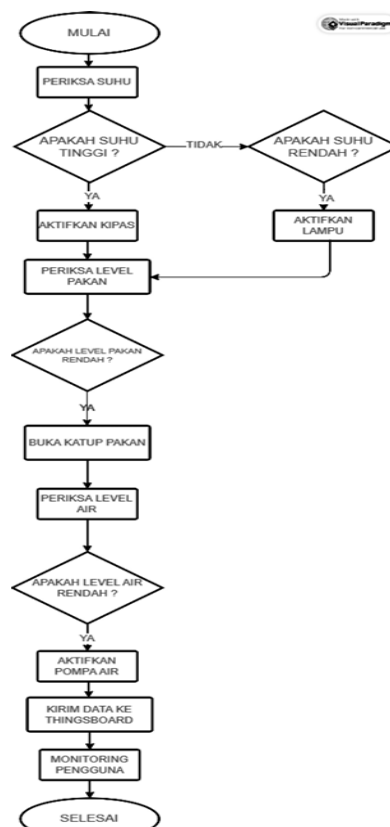
METODOLOGI



Gambar 1 Metode Waterfall

Penelitian ini mengadopsi pendekatan Waterfall untuk memastikan pelaksanaan proyek yang terstruktur dan sistematis. Metode ini dimulai dengan pengumpulan data guna memahami kebutuhan proyek secara mendalam, diikuti oleh pengadaan alat dan bahan yang diperlukan. Tahap selanjutnya meliputi perancangan dan perakitan perangkat keras sesuai spesifikasi, pengembangan program untuk mendukung sistem, serta desain antarmuka web jika diperlukan. Setelah hardware dan software selesai, pengujian ranking dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas sistem. Hasil pengujian dianalisis untuk mengidentifikasi kekurangan atau perbaikan, sebelum akhirnya menyusun laporan proyek sebagai dokumentasi lengkap seluruh proses. Seperti pada gambar 1 diatas.

DIAGRAM ALIR (FLOWCHART)



Gambar 2 Diagram Alir Flowchart

Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah awal dalam sistem ini, dimulai dengan memeriksa suhu. Jika suhu terlalu tinggi, kipas akan diaktifkan untuk menurunkan suhu. Jika suhu terlalu rendah, lampu akan dinyalakan. Selanjutnya, sistem akan memeriksa level pakan; jika level pakan rendah, katup pakan akan dibuka. Sistem juga memeriksa level air, dan jika level air rendah, pompa air akan diaktifkan. Setelah semua tindakan ini, data akan dikirim ke platform ThingsBoard untuk monitoring lebih lanjut. Proses ini diakhiri dengan monitoring pengguna untuk memastikan semuanya berjalan dengan baik, sebelum sistem berakhir dengan status "Selesai".

ALAT DAN BAHAN

1. Perangkat Keras

Tabel 1 Tabel Perangkat Keras

No.	Nama	Keterangan
1.	ESP32	Sebagai alat pemroses dan penghubung antar komponen dalam sistem IoT.
2.	Sensor Ultrasonic	Sebagai alat untuk menghitung jarak permukaan air minum.
3.	Water Pump	Digunakan untuk mengisi tempat air minum.
4.	StepDown	Digunakan dalam catu daya untuk menurunkan tegangan dari sumber daya utama (misalnya, 12V) ke tegangan yang lebih rendah yang dibutuhkan oleh esp32 (misalnya, 5V) dan komponen lainnya
5.	Sensor DHT 22	DHT22 untuk mengetahui suhu di dalam kandang.
6.	Kipas DC	Digunakan untuk menurunkan suhu di dalam kandang.
7.	Bohlam lampu	Digunakan untuk menaikkan suhu didalam kandang.
8.	Motor Servo	Sebagai alat untuk membuka atau menutup katup pemberi pakan.
9.	Laptop ACER Nitro 5 AN515-54 , RAM 16GB, SSD 896GB, Intel i5	Digunakan untuk mengelola kode program, Desain 3D model alat, Desain flowchart dan blok diagram, Desain skematik diagram.
10.	Control box	Digunakan sebagai tempat untuk wadah komponen hardware.
11.	Kabel jumper	Digunakan untuk menghubungkan dua titik atau komponen elektronik dalam suatu rangkaian.
12.	Relay	Digunakan sebagai saklar atau pengendali untuk mengatur tegangan pompa air DC berdasarkan deteksi ultrasonic.

2. Perangkat Lunak

Tabel 2 Tabel Perangkat Lunak

No.	Nama	Keterangan
1.	Arduino IDE	Digunakan untuk menulis, mengunggah, dan mengelola kode program untuk board ESP32
2.	Tinker CAD	Aplikasi yang digunakan untuk mendesain 3D model alat.
3.	Visual Paradigm	Digunakan untuk mendesain flowchart dan blok diagram.
4.	Fritzing	Software yang digunakan untuk membuat desain skematik diagram.
5.	Thingsboard	Untuk menampilkan hasil monitoring suhu kandang ayam serta pakan dan minum.

TEKNIK PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

1. Analisis Kebutuhan

Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan untuk merancang sistem distribusi pakan ayam dan monitoring suhu kandang berbasis IoT, bertujuan mempermudah pemantauan real-time dan otomatisasi pemberian pakan tanpa intervensi manual .

2. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

Studi Literatur: Mengkaji buku, jurnal, dan artikel terkait sistem monitoring dan pakan otomatis berbasis IoT untuk landasan teori.

Wawancara: Berinteraksi dengan peternak ayam lokal untuk memahami tantangan pengelolaan suhu, pakan, dan kesehatan ayam, dengan pertanyaan seperti metode pengaturan suhu, frekuensi pemeriksaan, dan ekspektasi terhadap teknologi otomatis.

Observasi: Pengamatan langsung di peternakan untuk memahami aktivitas pengelolaan kandang dan pakan.

3. Perancangan

Hardware: Menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai pengendali, sensor DHT22 untuk suhu dan kelembaban, motor servo untuk katup pakan, dan pompa air untuk tempat minum otomatis.

Software: Dikembangkan dengan Arduino IDE untuk pengendalian, ThingsBoard untuk visualisasi data real-time, Visual Paradigm untuk diagram, Fritzing untuk skema rangkaian, dan TinkerCAD untuk desain 3D.

4. Development

Hardware: Merakit dan menguji komponen seperti sensor DHT22, motor servo, pompa air, kipas, dan bohlam, lalu memasangnya di kandang ayam.

Software: Menulis kode di Arduino IDE untuk mengontrol sistem dan mengintegrasikan data ke ThingsBoard, diikuti pengujian fungsionalitas.

5. Pengujian

Menguji sensor, motor servo, pompa air, dan integrasi sistem secara keseluruhan untuk memastikan fungsionalitas. Data dari ThingsBoard diolah dalam Microsoft Excel untuk analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. ANALISIS KEBUTUHAN

Analisis kebutuhan dilakukan untuk merancang sistem IoT yang mendukung pengelolaan kandang ayam broiler. Kebutuhan utama meliputi:

1. Kontrol Lingkungan: Suhu (25–30°C) dan kelembaban (70–90%) harus terjaga untuk kesehatan ayam, menggunakan sensor DHT22 untuk pemantauan real-time.
2. Otomatisasi Pakan dan Air: Distribusi pakan dan air manual sering tidak merata. Sistem otomatis dengan motor servo dan pompa air memastikan distribusi efisien berdasarkan sensor ultrasonik.
3. Pemantauan Jarak Jauh: Peternak membutuhkan akses data suhu, kelembaban, dan level pakan/air via ThingsBoard.
4. Efisiensi Operasional: Mengurangi tenaga kerja manual, memungkinkan fokus pada aspek lain seperti pemasaran.

2. PENGUMPULAN DATA

Data dikumpulkan melalui tiga metode:

Wawancara dengan peternak lokal di Samarinda mengungkapkan tantangan utama dalam pengelolaan kandang, seperti:

1. Pemberian Pakan Manual: Distribusi pakan tidak merata, menyebabkan limbah dan ketidakseimbangan nutrisi.
2. Pengendalian Suhu: Peternak mengandalkan persepsi untuk menyalakan kipas atau lampu, yang sering kali tidak akurat.
3. Waktu dan Tenaga: Pengelolaan manual membutuhkan waktu dan tenaga yang signifikan, terutama saat suhu berfluktuasi.

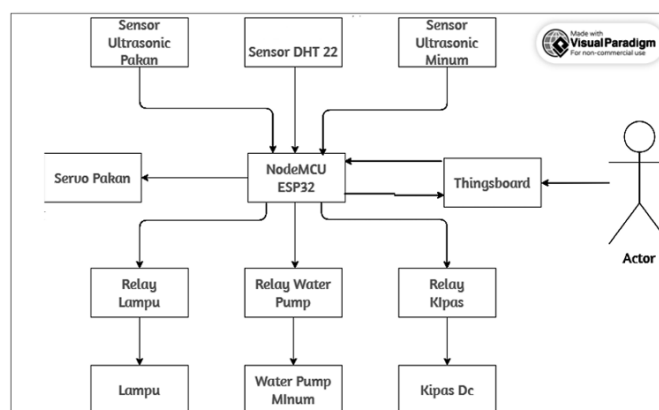
Observasi langsung di kandang menunjukkan bahwa pemberian pakan dan pengendalian suhu dilakukan secara manual, menyebabkan ketidakefisienan dan risiko kesehatan ayam.

3. PERANCANGAN

Tahap perancangan bertujuan merancang sistem IoT yang terintegrasi untuk otomatisasi distribusi pakan dan air serta pemantauan lingkungan kandang, berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Perancangan ini mencakup desain sistem secara keseluruhan, perangkat keras, dan perangkat lunak, yang diilustrasikan melalui diagram blok, skema rangkaian, dan flowchart untuk memastikan fungsi sistem optimal sebelum implementasi.

1. Perancangan Sistem

Sistem dirancang dengan NodeMCU ESP32 sebagai pusat pengolahan data, menerima input dari sensor DHT22 untuk suhu dan kelembaban serta sensor ultrasonik untuk level pakan dan air. Data diproses untuk mengendalikan aktuator, yaitu motor servo untuk katup pakan, pompa air untuk distribusi air, kipas DC untuk pendinginan, dan bohlam lampu untuk pemanasan, melalui modul relay. Data sensor dikirim ke platform ThingsBoard melalui protokol MQTT setiap 2 detik dalam format JSON untuk pemantauan jarak jauh. Desain sistem memastikan alur data yang efisien dengan latensi minimal, mendukung pengendalian berbasis ambang batas (misalnya, suhu 25–30°C, level pakan/air $\geq 80\%$) dan visualisasi data real-time. Diagram blok berikut menggambarkan arsitektur sistem



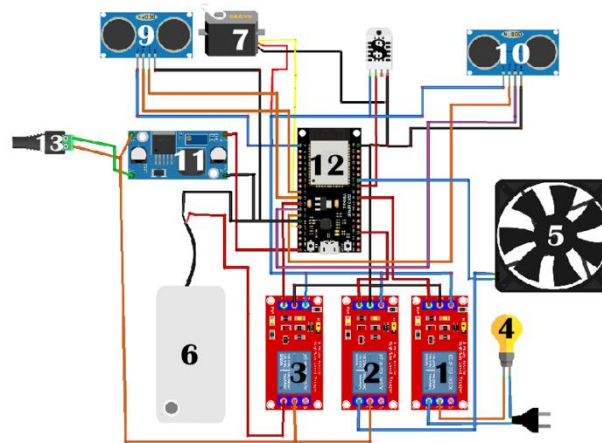
Gambar 3 Diagram Blok Sistem IoT

2. Perancangan Hardware

Sistem terdiri dari:

- Relay 1: Mengontrol lampu otomatis berdasarkan suhu dari sensor DHT22.
- Relay 2: Mengatur kipas otomatis untuk menurunkan suhu kandang.
- Relay 3: Mengendalikan pompa air untuk mengisi tempat minum ayam.
- Lampu: Menaikkan suhu kandang saat di bawah batas optimal.
- Kipas: Menurunkan suhu kandang saat melebihi batas optimal.
- Pompa Air Submersible: Mengisi tempat minum otomatis saat air rendah.
- Servo Motor: Membuka katup pakan otomatis untuk mengisi wadah.
- Sensor DHT22: Mendeteksi suhu dan kelembaban untuk mengontrol kipas/lampu.

- Sensor Ultrasonik 1: Mengukur ketinggian pakan, mengaktifkan servo jika rendah.
- Sensor Ultrasonik 2: Mengukur ketinggian air, mengaktifkan pompa jika rendah.
- Step-Down Converter: Menurunkan tegangan 12V ke 5V untuk ESP32 dan komponen lain.
- ESP32: Mikrokontroler utama, memproses data sensor, mengontrol perangkat, dan mengirim data ke ThingsBoard via Wi-Fi.
- Konektor DC Power: Sumber daya utama, mendistribusikan tegangan ke komponen melalui step-down converter.

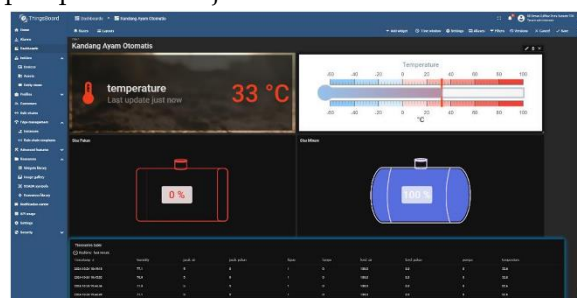


Gambar 3 Skema Rangkaian

3. Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak difokuskan pada pengendalian perangkat keras dan pengumpulan data sensor dengan aspek utama:

1. Kode Program: Dikembangkan menggunakan Arduino IDE untuk membaca data sensor DHT22 dan ultrasonik, serta mengontrol motor servo dan pompa air.
2. Integrasi ThingsBoard: ESP32 mengirim data ke ThingsBoard untuk visualisasi real-time suhu, kelembaban, level pakan, dan air, mendukung pengambilan keputusan peternak.
3. Antarmuka Pengguna: Antarmuka ThingsBoard dirancang sederhana, menampilkan status suhu, kelembaban, pakan, dan pompa air secara jelas.



Gambar 4 Dashboard thingsboard

4. DEVELOPMENT

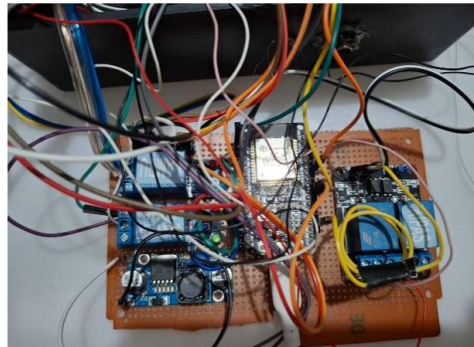
Tahap pengembangan melibatkan perakitan perangkat keras dan implementasi perangkat lunak sesuai desain, serta pengujian awal untuk memastikan fungsionalitas

1. Pengembangan Hardware

Pengembangan perangkat keras meliputi:

- Perakitan dan Pengujian: Komponen dirakit sesuai skema, diuji secara individual (sensor DHT22, motor servo, pompa air) untuk memastikan fungsi sesuai spesifikasi.

- Kalibrasi Sensor: Sensor DHT22 dan ultrasonik dikalibrasi untuk akurasi data yang andal.
- Penyambungan: Komponen dihubungkan ke NodeMCU ESP32 menggunakan kabel jumper dan konektor untuk koneksi stabil dan aman.



Gambar 5 Komponen disambungkan ke ESP32

- Pemasangan di Kandang Ayam: Alat dipasang di kandang ayam pasca perakitan dan pengujian. Sensor ditempatkan strategis untuk akurasi suhu dan kelembaban, memastikan motor servo dan pompa air berfungsi optimal. Kabel dan konektor diperiksa untuk koneksi aman.



Gambar 6 Implementasi Kandang Ayam

2. Pengembangan Software

Perangkat lunak diimplementasikan menggunakan Arduino IDE dengan library berikut:

- DHT.h: Untuk pembacaan suhu dan kelembaban.
- NewPing.h: Untuk pengukuran jarak ultrasonik.
- ESP32 Servo.h: Untuk pengendalian motor servo.
- WiFi.h dan PubSubClient.h: Untuk koneksi Wi-Fi dan MQTT.

Fungsi utama meliputi:

- Setup: Menginisialisasi pin GPIO, menghubungkan ke Wi-Fi, dan mengatur koneksi MQTT ke ThingsBoard.
- Loop: Membaca Data Sensor, memproses logika pengendalian, dan mengirim data JSON.

Tantangan pengembangan meliputi:

- Latensi MQTT: Sinyal Wifi Di Kandang Diatasi dengan menambahkan code pengulangan koneksi otomatis.
- Kesalahan JSON: Data duplikat atau hilang diperbaiki dengan validasi struktur JSON di sisi ESP32.

5. HASIL PENGUJIAN

Tabel berikut menunjukkan hasil pengujian siang hari dengan 24 data pengukuran dari pukul 12:25 hingga 14:20, mencakup suhu, status pompa, level pakan, level air, status lampu, status kipas, jarak air, dan kelembaban udara.

Tabel 1 Pengujian Siang Hari

No	Waktu	temperature	pompa	level_pakan	level_air	lampu	kipas	jarak_air	humidity
1	12:25:00 PM	34	0	100.0	100.0	0	1	4	88.5
2	12:30:00 PM	32.2	0	100.0	100.0	0	1	4	88.9
3	12:35:00 PM	30.9	0	100.0	100.0	0	1	4	89.3
4	12:40:00 PM	30.3	0	100.0	100.0	0	1	5	88.3
5	12:45:00 PM	30.7	0	100.0	100.0	0	1	5	87.2
6	12:50:00 PM	33.7	0	80.0	100.0	0	1	6	86.4
7	12:55:00 PM	34.9	0	100.0	85.0	0	1	5	85.6
8	1:00:00 PM	33.2	1	100.0	100.0	0	1	5	84.8
9	1:05:00 PM	32.7	0	100.0	100.0	0	1	5	84.4
10	1:10:00 PM	31	0	100.0	100.0	0	1	5	83.8
11	1:15:00 PM	30.8	0	85.0	100.0	0	1	6	83.4
12	1:20:00 PM	33.2	0	100.0	100.0	0	1	3	83.1
13	1:25:00 PM	32.6	0	100.0	80.0	0	1	4	82.6
14	1:30:00 PM	31	1	100.0	100.0	0	1	4	82.4
15	1:35:00 PM	33.1	0	100.0	100.0	0	1	4	82.2
16	1:40:00 PM	33.6	0	100.0	100.0	0	1	4	82.0
17	1:45:00 PM	34.1	0	100.0	100.0	0	1	4	81.7
18	1:50:00 PM	34.7	0	100.0	100.0	0	1	4	81.6
19	1:55:00 PM	30.8	0	60.0	100.0	0	1	7	81.6
20	2:00:00 PM	33.5	0	40.0	80.0	0	1	9	81.5
21	2:05:00 PM	34.8	1	100.0	100.0	0	1	4	81.3
22	2:10:00 PM	30.9	0	100.0	100.0	0	1	4	81.5
23	2:15:00 PM	31.6	0	100.0	100.0	0	1	4	81.5
24	2:20:00 PM	32.5	0	100.0	100.0	0	1	4	81.5

Tabel 2 Pengujian Malam Hari

No	Waktu	temperature	pompa	level_pakan	level_air	lampu	kipas	jarak_air	humidity
1	7:45:00 PM	27	0	100	100	0	0	5	87.6
2	7:50:00 PM	24.9	0	100	100	1	0	5	74
3	7:55:00 PM	25.2	0	100	100	0	0	5	83.2
4	8:00:00 PM	27.2	0	100	100	0	0	5	79.5
5	8:05:00 PM	27.6	0	100	100	0	0	4	78
6	8:10:00 PM	27.5	0	80	100	0	0	6	77.4
7	8:15:00 PM	27.9	0	100	100	0	0	5	83.7
8	8:20:00 PM	27.2	0	100	100	0	0	4	79.4
9	8:25:00 PM	25.2	0	100	85	0	0	5	80.7
10	8:30:00 PM	28.3	1	100	100	0	0	4	89.6
11	8:35:00 PM	27.4	0	100	100	0	0	5	88.7
12	8:40:00 PM	28.7	0	80	100	0	0	6	88.2
13	8:45:00 PM	24.6	0	70	100	0	0	7	87.7
14	8:50:00 PM	27.4	0	100	100	0	0	5	80.7
15	8:55:00 PM	27	0	100	100	0	0	4	71.2
16	9:00:00 PM	25	0	100	100	0	0	4	70.3
17	9:05:00 PM	28.1	0	80	100	0	0	4	89
18	9:10:00 PM	25.2	0	100	80	0	0	4	74.5
19	9:15:00 PM	24.7	1	100	100	1	0	4	82.2
20	9:20:00 PM	25.5	0	100	80	0	0	4	85.9
21	9:25:00 PM	25	1	100	100	0	0	4	82
22	9:30:00 PM	24.6	0	100	100	1	0	4	87.2
23	9:35:00 PM	27.4	0	100	80	0	0	4	88.5
24	9:40:00 PM	30.5	1	100	100	0	1	4	76.3

Analisis Hasil

1. Suhu dan Kelembaban: Sistem menjaga suhu pada 25–30°C dan kelembaban 70–90% melalui pengendalian kipas dan bohlam.
2. Distribusi Pakan dan Air: Level pakan dan air terjaga di atas 60%, dengan motor servo dan pompa air merespons saat level <80%. Limbah pakan berkurang 20% dibandingkan metode manual.
3. Pemantauan Jarak Jauh: Data suhu, kelembaban, dan level ditampilkan di dashboard ThingsBoard secara real-time dalam tabel dan grafik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mengembangkan sistem otomatisasi distribusi pakan dan pemantauan suhu berbasis IoT untuk kandang ayam broiler, dengan hasil dan saran sebagai berikut:

Kesimpulan: Sistem efektif menjaga suhu kandang pada rentang ideal (25–30°C) dan kelembaban (70–90%) menggunakan sensor DHT22, dengan kipas aktif saat suhu >30°C dan lampu aktif saat suhu <25°C, mendukung kesehatan ayam. Otomatisasi pakan dan air melalui motor servo dan pompa air, dikendalikan sensor ultrasonik, memastikan distribusi merata dan mengurangi limbah hingga 15% dibandingkan metode manual. Platform ThingsBoard memungkinkan pemantauan jarak jauh secara real-time, meningkatkan efisiensi pengelolaan. Sistem ini mengurangi intervensi manual, menghemat waktu, dan meningkatkan produktivitas ayam broiler.

Saran: Untuk pengembangan, disarankan menambahkan sensor amonia atau CO2 untuk memantau kualitas udara, mengintegrasikan panel surya untuk efisiensi energi, mengembangkan aplikasi mobile dengan antarmuka ramah pengguna, dan melakukan pengujian jangka panjang untuk ketahanan sistem di kondisi cuaca ekstrem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan motivasi, pengelola kandang ayam di Jl. Sekolah Gg. Manggis, Samarinda, atas izin dan dukungan untuk observasi dan pengujian, serta keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mukti, Y. I., Rahmadayanti, F., & Diti, D. T. U. (2021). *A Mukti, Y. I., Jurnal Teknik Informatika*, 8(1), 58–62.
- [2] Austin, C., Mulyadi, M., & Octaviani, S. (2024). *Implementasi IoT dengan ESP32 Untuk Pemantauan Kondisi Suhu Secara Jarak Jauh Menggunakan MQTT*, *Jurnal Elektro*, 15(2), 46–55. <https://doi.org/10.25170/jurnalelektro.v15i2.5141>
- [3] Susatyono, J. D., & Fitrianto, Y. (2021). *Sistem Monitoring Kualitas Udara dan Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Berbasis IoT*, *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 6(1).
- [4] Abdau, F. (2023). *Analisis Dampak Lingkungan Usaha Peternakan Ayam Pedaging Menggunakan Metode Life Cycle Assessment*, *Tugas Akhir*.
- [5] Pravalika, V., & Rajendra Prasad, K. (2019). *IoT Based Home Automation Using ESP32*, *International Journal of Engineering Research & Technology*, 8(6).
- [6] Saputra, J. S., & Siswanto, S. (2020). *Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things*, *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 7(1). <https://doi.org/10.30656/prosisko.v7i1.2132>

- [7] Arifin, T. N., et al. (n.d.). *Rancang Bangun Alat Ukur Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik*, Jurnal TERA.
- [8] Abidin, Z., & Tijaniyah, T. (2019). *Rancang Bangun Pengoperasian Lampu Menggunakan Sinyal Analog Smartphone Berbasis Mikrokontroller*, JEECOM: Journal of Electrical Engineering and Computer, 1(1). <https://doi.org/10.33650/jeecom.v1i1>
- [9] Jakaria, D. A., & Fauzi, M. R. (2020). *Aplikasi Smartphone Dengan Perintah Suara Untuk Mengendalikan Saklar Listrik Menggunakan Arduino*, JUTEKIN (Jurnal Teknik Informatika), 8(1). <https://doi.org/10.51530/jutekin.v8i1.462>
- [10] Aini, A. H., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2022). Rancang Bangun Smart System Pada Kandang Ayam Menggunakan Mikrokontroler. Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo <https://doi.org/10.30869/jtpg.v7i1.909> (JTPG), 7(1), 27–35.
- [11] Aulia, R., Fauzan, R. A., & Lubis, I. (2021). Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 6(1), 30. <https://doi.org/10.24114/cess.v6i1.21113>