

Smart Farm Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pakan Otomatis Kandang Ayam Broiler Berbasis IoT

Triasyuko Pinaring Gusti¹, Patmi Kasih², Umi Mahdiyah³

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

³Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹ivonic12@gmail.com ²patmikasih@unpkdr.ac.id, ³umimahdiyah@unpkediri.ac.id

Abstrak –Pengelolaan suhu, kelembaban, dan pakan merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan dan produktivitas ayam broiler, namun pada praktiknya masih banyak peternak yang melakukan pemantauan secara manual sehingga kurang efisien dan berisiko menimbulkan keterlambatan penanganan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem smart farm monitoring suhu, kelembaban, dan pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) pada kandang ayam broiler. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan tahapan perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian fungsional dan nonfungsional. Sistem dikembangkan menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketersediaan pakan, mikrokontroler Arduino sebagai pengendali, serta platform web untuk menampilkan data secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kondisi kandang secara real-time, mengaktifkan kipas secara otomatis ketika suhu melewati ambang batas, dan mengisi pakan secara otomatis saat pakan hampir habis dengan waktu respons yang cepat dan stabil. Kesimpulannya, sistem ini penting sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang dan membantu peternak menjaga kondisi lingkungan ayam broiler secara optimal.

Kata Kunci — Arduino, internet of Things, kandang ayam broiler, pakan otomatis, suhu dan kelembaban

1. PENDAHULUAN

Sektor peternakan ayam broiler memiliki peran strategis dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat. Permintaan daging ayam yang terus meningkat menuntut pengelolaan peternakan yang lebih efisien dan berkelanjutan, terutama dalam menjaga kondisi lingkungan kandang yang optimal agar produktivitas ternak tetap terjaga [1]. Pengelolaan lingkungan kandang yang baik mencakup pengaturan suhu, kelembaban, serta ketersediaan pakan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis ayam broiler.

Kondisi lingkungan kandang yang tidak terkontrol dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti stres panas, penurunan konsumsi pakan, gangguan pertumbuhan, serta meningkatnya risiko penyakit pada ayam broiler [2]. Suhu dan kelembaban yang tidak ideal juga dapat memperburuk kualitas litter kandang dan menurunkan kenyamanan ternak, sehingga berdampak langsung pada performa produksi [3].

Pada praktiknya, pengelolaan kandang ayam broiler di lapangan masih banyak dilakukan secara manual. Metode ini dinilai kurang efisien karena membutuhkan pengawasan intensif dan berisiko menyebabkan keterlambatan penanganan ketika terjadi perubahan kondisi lingkungan kandang secara tiba-tiba [4]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis teknologi yang mampu membantu peternak dalam melakukan pemantauan dan pengendalian secara lebih efektif.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya Internet of Things (IoT), membuka peluang besar dalam modernisasi sektor peternakan. IoT memungkinkan integrasi antara sensor, mikrokontroler, dan jaringan internet untuk melakukan monitoring dan pengendalian sistem secara otomatis dan real-time [5]. Penerapan konsep ini telah banyak dikembangkan pada sistem kandang ayam cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan ternak [6].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan mikrokontroler seperti Arduino dapat diimplementasikan secara efektif untuk sistem monitoring dan controlling pada peternakan ayam, terutama dalam pengendalian suhu dan kelembaban kandang [7]. Sistem serupa juga telah diterapkan pada berbagai bidang lain, seperti monitoring suhu ruang server dan pengendalian perangkat berbasis sensor, yang menunjukkan tingkat keandalan dan respons sistem yang baik [8].

Selain pengelolaan lingkungan kandang, pemanfaatan sistem berbasis web dan database juga menjadi komponen penting dalam pengembangan sistem peternakan cerdas. Penyimpanan dan penyajian data secara terstruktur melalui database memungkinkan peternak untuk memantau kondisi kandang secara historis dan real-time dari jarak jauh [9]. Hal ini sejalan dengan konsep industri modern yang menekankan pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi operasional [10].

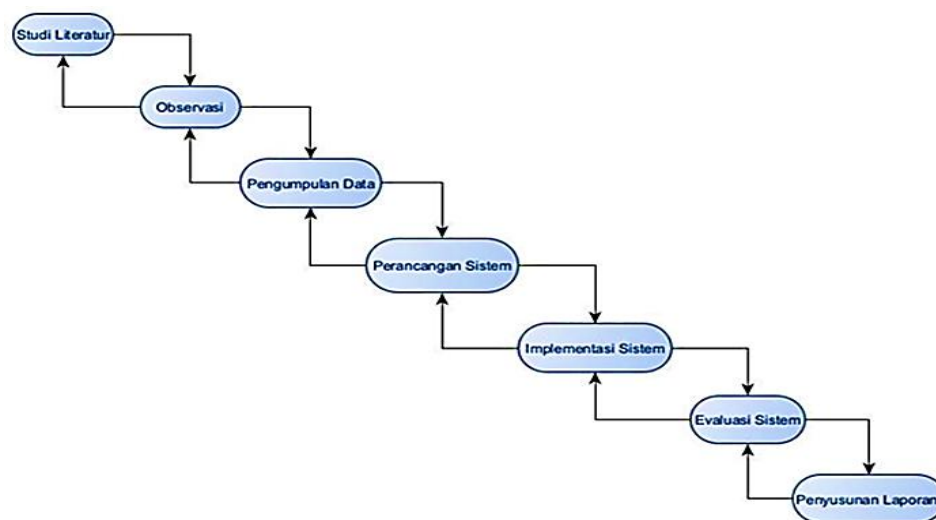
Dengan mengintegrasikan teknologi IoT, sistem monitoring otomatis, dan pengelolaan data berbasis web, konsep smart farm diharapkan mampu menjadi solusi aplikatif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang ayam broiler. Penerapan sistem ini tidak hanya mendukung produktivitas ternak, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan risiko produksi dan peningkatan daya saing peternakan skala kecil hingga menengah [11].

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *Smart Farm* Monitoring suhu, kelembaban, dan pakan otomatis pada kandang ayam broiler berbasis *Internet of Things*. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang, menjaga stabilitas lingkungan ternak, mengurangi ketergantungan pada metode manual, serta menjadi model penerapan teknologi peternakan cerdas yang mudah diimplementasikan pada skala kecil hingga menengah [11].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan pendekatan waterfall development yang dikembangkan dalam beberapa tahapan. Tahapan penelitian meliputi studi literatur, observasi, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, evaluasi sistem, dan penyusunan laporan.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Metode waterfall menggambarkan pendekatan pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap dan terstruktur. Setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga kesalahan dapat diminimalkan dan sistem yang dihasilkan lebih stabil serta sesuai dengan kebutuhan pengguna [10].

1. Studi Literatur

Tahap ini bertujuan untuk mempelajari konsep dan teori yang berkaitan dengan *smart farm*, *Internet of Things (IoT)*, monitoring suhu dan kelembaban kandang ayam broiler, serta sistem pakan otomatis. Literatur yang digunakan meliputi buku referensi, jurnal ilmiah, dan sumber daring terpercaya untuk memahami prinsip kerja sensor, mikrokontroler Arduino, serta penerapan sistem monitoring dan otomasi pada peternakan ayam broiler.

2. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung pada lingkungan kandang ayam broiler untuk mengetahui kondisi suhu, kelembaban, serta pola pemberian pakan yang diterapkan oleh peternak. Observasi ini bertujuan untuk menentukan rentang suhu dan kelembaban ideal serta kebutuhan sistem pakan otomatis yang akan digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem.

3. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan secara *real-time* menggunakan sensor DHT22 untuk memperoleh nilai suhu dan kelembaban kandang, serta sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketersediaan pakan. Data yang diperoleh menjadi input utama bagi sistem smart farm dan digunakan untuk menguji kinerja monitoring serta otomasi yang diterapkan.

4. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem meliputi identifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional, seperti monitoring suhu dan kelembaban, pengendalian kipas, serta sistem pakan otomatis. Perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

- a) Desain perangkat keras: Arduino Uno R4 WiFi ESP32-S3, sensor DHT22, sensor ultrasonik, modul relay, motor servo, kipas angin, power supply, serta komponen pendukung lainnya.
 - b) Desain perangkat lunak: Arduino IDE serta pengembangan antarmuka web menggunakan PHP, MySQL, XAMPP, dan Visual Studio Code untuk menampilkan data secara *real-time*.
5. Implementasi Sistem
- Tahap implementasi dilakukan dengan merealisasikan hasil perancangan menjadi sistem *smart farm* yang terintegrasi. Sensor membaca data suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan, kemudian data diproses oleh mikrokontroler Arduino. Sistem akan mengaktifkan kipas secara otomatis jika suhu melebihi ambang batas dan mengoperasikan mekanisme pakan otomatis saat pakan berada di bawah batas minimum. Seluruh data dikirimkan melalui jaringan WiFi dan ditampilkan pada web monitoring.
6. Evaluasi Sistem
- Evaluasi dilakukan untuk menguji kinerja sistem secara menyeluruh, meliputi akurasi sensor, respons sistem terhadap perubahan suhu dan kelembaban, serta keandalan sistem pakan otomatis. Hasil evaluasi digunakan untuk menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang ayam broiler dan menjadi dasar untuk pengembangan sistem lebih lanjut.
- Penelitian ini dilaksanakan pada kandang ayam broiler di Desa Sambirobyong. Pemilihan lokasi didasarkan pada kondisi peternakan yang masih menggunakan sistem pengelolaan kandang secara manual dan belum menerapkan sistem monitoring berbasis *IoT*.

2.2 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi:

1. Sensor suhu dan kelembaban DHT22
2. Sensor ultrasonik
3. Arduino Uno R4 WiFi ESP32-S3
4. Modul relay
5. Motor servo
6. Kipas angin
7. Power supply
8. Breadboard dan kabel jumper
9. Laptop untuk pemrograman dan pengujian sistem
10. Perangkat lunak: Arduino IDE, MySQL, XAMPP, dan Visual Studio Code

Sistem ini memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)* untuk melakukan monitoring suhu, kelembaban, dan pakan kandang ayam broiler secara *real-time*. Data sensor dikirimkan melalui jaringan WiFi ke server dan ditampilkan pada antarmuka web. Sistem otomatis bekerja berdasarkan nilai ambang batas yang telah ditentukan untuk menjaga kondisi lingkungan kandang tetap optimal [11].

2.3 Rancangan dan Desain Sistem

Model pemantauan suhu kandang ayam dalam penelitian ini menggunakan metode thresholding yang dibagi ke dalam tiga kategori suhu, yaitu suhu rendah, suhu normal, dan suhu tinggi. Klasifikasi suhu tersebut ditentukan berdasarkan nilai ambang batas yang disesuaikan dengan kebutuhan optimal ayam broiler. Setiap kategori suhu akan menghasilkan respon sistem secara otomatis, seperti mengaktifkan pemanas, menyalakan kipas, atau tidak melakukan aksi apabila kondisi suhu berada pada rentang normal.

Batasan suhu yang digunakan dalam sistem didefinisikan sebagai berikut:

1. Suhu rendah: $T < 28^{\circ}\text{C}$
2. Suhu normal: $28^{\circ}\text{C} \leq T \leq 34^{\circ}\text{C}$
3. Suhu tinggi: $T > 34^{\circ}\text{C}$

Apabila suhu kandang berada di bawah batas suhu normal, sistem akan mengaktifkan pemanas untuk menjaga kestabilan suhu. Sebaliknya, jika suhu melebihi batas suhu normal, sistem akan mengaktifkan kipas sebagai pendingin kandang. Pada kondisi suhu normal, sistem tidak melakukan tindakan apa pun karena lingkungan kandang telah berada pada kondisi yang optimal bagi ayam broiler.

2.4 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui:

1. Observasi langsung kondisi kandang ayam sebelum dan sesudah sistem diterapkan.
 2. Pengukuran data sensor suhu, kelembaban, dan pakan secara *real-time*.
 3. Wawancara dengan pengelola peternakan terkait kebutuhan dan kendala pengelolaan kandang.
- Variabel bebas dalam penelitian ini adalah suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan, sedangkan variabel terikatnya adalah respons sistem berupa aktivasi kipas dan sistem pakan otomatis. Analisis data dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah sistem diterapkan untuk menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang ayam broiler.

2.5 Reproduksiabilitas dan Standar

Metode thresholding yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan pengambilan keputusan berbasis nilai ambang batas suhu yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan optimal ayam broiler. Sistem dirancang untuk merespons secara otomatis terhadap perubahan suhu kandang berdasarkan data yang diperoleh dari sensor. Apabila nilai suhu yang terdeteksi berada di luar rentang ambang batas yang telah ditentukan, sistem akan mengaktifkan aktuator berupa kipas atau pemanas secara otomatis.

Tabel 1 Komponen perangkat Keras Sistem

Komponen	Fungsi
Arduino Uno R4 WiFi	Mikrokontroler utama untuk pengolahan data dan konektivitas IoT
Sensor Suhu DHT22	Mengukur suhu kandang ayam secara real-time
Power Supply	Menyalurkan daya listrik ke seluruh komponen sistem
Relay	Mengontrol kipas dan lampu/pemanas secara otomatis
LCD	Menampilkan informasi suhu kandang dan status sistem

Seluruh konfigurasi perangkat keras, parameter ambang batas suhu, serta kode program mikrokontroler telah didokumentasikan secara rinci. Dokumentasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat direplikasi, diuji ulang, dan dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti lain maupun praktisi di bidang peternakan berbasis teknologi Internet of Things (IoT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi Sistem

Sistem monitoring suhu kandang ayam dirancang menggunakan sensor DHT22 sebagai alat ukur suhu dan kelembaban, Arduino Uno R4 WiFi ESP32-S3 sebagai mikrokontroler utama, serta halaman web berbasis PHP dan MySQL sebagai antarmuka pengguna. Data suhu yang dikirim oleh sensor diproses menggunakan metode thresholding untuk menentukan tindakan otomatis, seperti menyalakan kipas pendingin atau pemanas sesuai dengan kondisi lingkungan kandang ayam. Penerapan metode thresholding memungkinkan sistem mengambil keputusan secara otomatis berdasarkan nilai ambang batas suhu yang telah ditentukan. Kategori suhu dan respon sistem ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Ambang Batas Suhu dan Respon Sistem

Kategori Suhu	Rentang Suhu	Respon Sistem
Suhu minimum	$T < 28^{\circ}\text{C}$	Pemanas aktif
Suhu normal	$28^{\circ}\text{C} \leq T \leq 35^{\circ}\text{C}$	Tidak ada aksi
Suhu maksimum	$T > 35^{\circ}\text{C}$	Kipas pendingin aktif

3.1.1 Efisiensi Penggunaan Listrik

Salah satu metrik utama yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi energi listrik sebelum dan sesudah penerapan sistem monitoring suhu kandang ayam berbasis thresholding. Berdasarkan hasil pengukuran selama tiga hari, sistem ini mampu mengurangi penggunaan energi listrik hingga 25%. Penghematan ini terjadi karena perangkat seperti kipas dan pemanas hanya diaktifkan saat suhu melampaui ambang batas yang telah ditentukan. Kondisi ini berbeda dengan metode manual, di mana perangkat sering kali dinyalakan tanpa mempertimbangkan kondisi suhu secara real-time, sehingga menyebabkan pemborosan energi. Perbandingan konsumsi energi listrik ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Penggunaan Listrik Sebelum dan Sesudah Sistem Diterapkan

Metode	Rata-rata Konsumsi Energi/Hari (Wh)	Persentase Penghematan
Manual	200	-
Otomatis	150	25%

3.1.2 Evaluasi Durasi Pengecekan Suhu

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui efektivitas sistem dalam merespons perubahan suhu kandang ayam secara otomatis. Sistem melakukan pembacaan suhu menggunakan sensor DHT22 setiap 10 menit, kemudian membandingkan hasil pembacaan dengan nilai ambang batas yang telah ditentukan. Apabila suhu berada di luar rentang 28°C – 34°C , sistem secara otomatis akan mengaktifkan pemanas atau kipas pendingin. Berdasarkan

pengujian selama tiga hari, durasi pengecekan yang konsisten setiap 10 menit terbukti mampu menjaga suhu kandang tetap dalam kondisi ideal, dengan tingkat respons yang cukup cepat terhadap fluktuasi suhu. Interval ini dinilai cukup efisien karena tidak terlalu sering sehingga tidak memboroskan energi, namun tetap responsif terhadap perubahan suhu yang signifikan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.

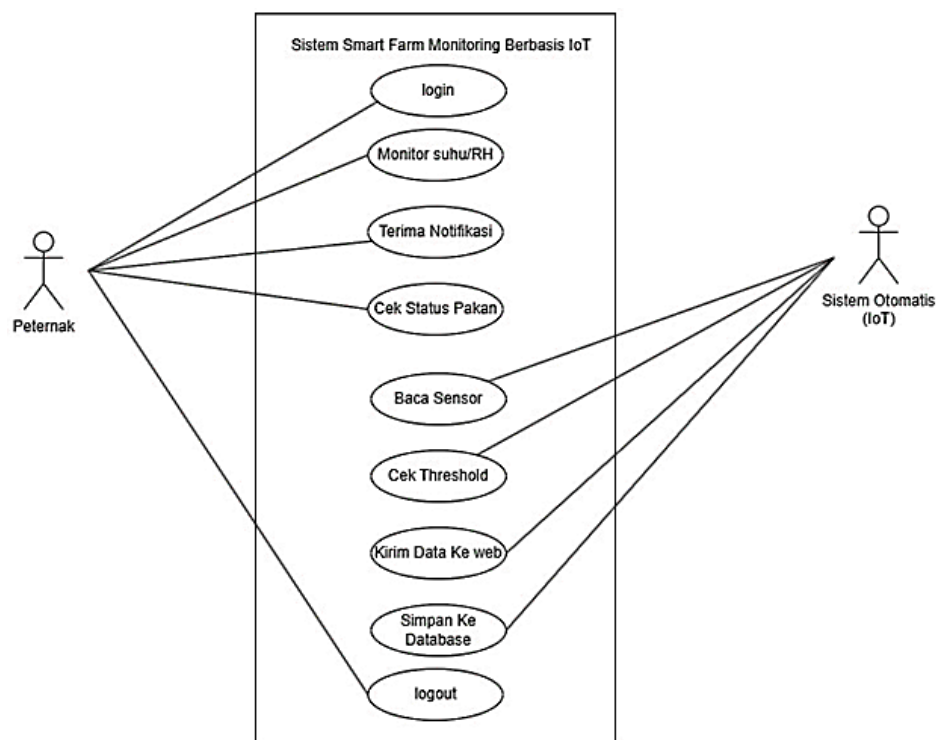
Tabel 4 Durasi Pengujian Kandang Ayam Berdasarkan Nilai Suhu

Hari	Interval Cek	Aktivasi Otomatis	Suhu Rata-rata
1	10 menit	12 kali	31,2°C
2	10 menit	9 kali	30,7°C
3	10 menit	15 kali	32,1°C

3.2 Pembahasan

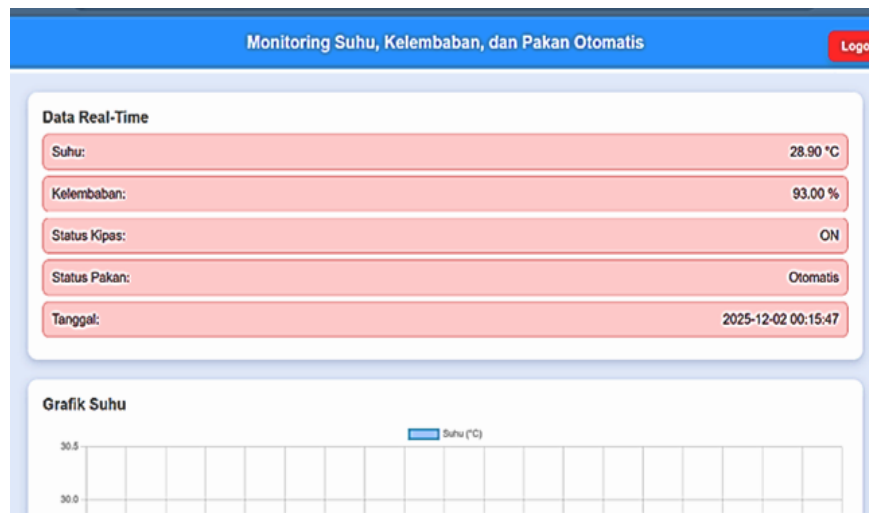
Sistem monitoring suhu kandang ayam berhasil diimplementasikan menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler Arduino Uno R4 WiFi ESP32-S3. Sistem secara otomatis melakukan pembacaan suhu setiap 10 menit dan menentukan tindakan berdasarkan metode thresholding. Ketika suhu turun di bawah 28°C, pemanas akan diaktifkan secara otomatis, sedangkan ketika suhu melebihi 34°C, kipas pendingin akan menyala.

Hasil pengujian selama tiga hari menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga suhu kandang ayam dalam rentang ideal, yaitu 28°C–34°C, dengan tingkat respons yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata suhu kandang yang stabil dan rendahnya frekuensi suhu berada di luar ambang batas. Selain itu, sistem juga terbukti mampu mengurangi konsumsi energi listrik hingga 25% dibandingkan metode manual, karena perangkat hanya diaktifkan saat dibutuhkan.



Gambar 2 Diagram Use Case

Gambar 2 menunjukkan diagram use case dari sistem monitoring suhu kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT). Aktor utama dalam sistem ini adalah peternak yang berinteraksi langsung dengan sistem. Peternak dapat melakukan monitoring suhu secara real-time, menerima notifikasi ketika suhu berada di bawah atau di atas ambang batas yang ditentukan, serta mengatur nilai thresholding suhu minimum dan maksimum. Selain itu, sistem secara otomatis mengendalikan kipas dan lampu sesuai kondisi suhu yang terdeteksi, mencatat data suhu ke dalam basis data, serta menyediakan laporan riwayat suhu untuk mendukung proses analisis dan pengambilan keputusan.



Gambar 3 Tampilan Web

Gambar 3 menampilkan grafik sensor suhu dan kelembaban yang ditampilkan secara real-time berdasarkan lima data terakhir yang tercatat oleh sistem. Grafik menunjukkan dua parameter utama, yaitu suhu dalam satuan derajat Celsius (°C) dan kelembaban dalam satuan persen (%). Data disajikan dalam format waktu dan tanggal, yang menunjukkan perkembangan nilai sensor dari tanggal 21 Mei hingga 22 Mei 2025. Dari grafik tersebut terlihat bahwa suhu mengalami peningkatan signifikan dari sekitar 20°C hingga mendekati 40°C, sementara nilai kelembaban meningkat secara bertahap dari sekitar 15% hingga mendekati 30%. Visualisasi ini sangat membantu peternak dalam memantau kondisi lingkungan kandang secara akurat dan mengambil tindakan otomatis sesuai kondisi yang terdeteksi oleh sensor.

4. SIMPULAN

Sistem monitoring suhu kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler Arduino Uno R4 WiFi ESP32-S3 serta metode thresholding telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini mampu melakukan pemantauan suhu dan kelembaban kandang secara real-time serta mengendalikan perangkat aktuator secara otomatis berdasarkan ambang batas suhu yang telah ditentukan.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem dapat merespons perubahan suhu lingkungan kandang secara tepat melalui pengaktifan kipas pendingin ketika suhu melebihi batas maksimum dan lampu pemanas saat suhu berada di bawah batas minimum. Data hasil pembacaan sensor berhasil dikirim dan ditampilkan pada antarmuka web berbasis PHP dan MySQL, sehingga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi kandang dari jarak jauh secara akurat dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, sistem monitoring yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang ayam serta mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual. Sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif dan aplikatif bagi peternakan ayam skala kecil hingga menengah. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis, penggunaan beberapa sensor pada titik yang berbeda, serta integrasi dengan layanan penyimpanan data berbasis cloud untuk meningkatkan keandalan dan skalabilitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Masir *et al.*, *Manajemen Ternak Ayam Pedaging*. MEGA PRESS NUSANTARA, 2024.
- [2] E. Safitri and H. Plumeriastuti, "Ayam Broiler, Aspek Fisiologi Reproduksi dan Patologinya," 2023.
- [3] S. Suryanto and R. N. Ariefin, "Sistem Monitoring Kualitas Udara, Suhu dan Kebersihan Kandang Ayam Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)," *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 117–123, 2023.
- [4] D. C. Runtuwene, V. C. Poekoel, and P. D. K. Manembu, "Sistem Kontrol Dan Pemantauan Berbasis IoT untuk Kenyamanan Ternak Unggas: IoT Based Control And Monitoring System for Poultry Convenience," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 13, no. 02, pp. 91–96, 2024.
- [5] A. Herwanto, "Peluang Bisnis Baru Di Industri 5.0 Dengan IOT, AI, Dan Cloud Computing," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–31, 2025.

-
- [6] M. Ardiansyah and M. I. N. Haibar, “Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Berbasis Internet of Things,” 2021, *Politeknik Negeri Ujung Pandang*.
 - [7] A. M. Ibrahim, “Perancangan Monitoring Dan Controlling Ternak Ayam Berbasis Microcontroller Arduino IDE,” 2023, *Universitas Islam Indonesia*.
 - [8] M. C. Kurniawan and B. Setyawan, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruang Server pada PT. Untung Bersama Sejahtera Surabaya,” *J. Ilm. Scroll (Jendela Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, 2021.
 - [9] U. K. Siregar, T. A. Sitakar, S. Haramain, Z. N. S. Lubis, U. Nadhirah, and Y. Yahfizham, “Pengembangan database Management system menggunakan My SQL,” *J. Sains, Teknol. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–12, 2024.
 - [10] Y. TAMALA, “Aplikasi E-Order Berbasis Website Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemesanan Dan Pelayanan Pelanggan Pada Bimu Corner,” 2023, *UPT PERPUSTAKANPOLSRI*.
 - [11] T. Uda, K. N. Putra, and S. Rohaetin, “Analisis Risiko Produksi Peternakan Ayam Potong Dengan Pola Kemitraan Di Desa Bukit Liti: Analysis of Production Risk in Broiler Chicken Farming with Partnership Scheme in Bukit Liti Village,” *Ganec Swara*, vol. 19, no. 3, pp. 1101–1109, 2025.