Jurnal Fakultas Teknik
Universitas Muhamadiyah Parepare
Vol. xx No. xx, 2025

Miniatur Sistem Kendali Suhu Serta Monitoring Intensitas Cahaya Kandang Ayam Boiler

Ahmad Nabil[1*], A. Abd. Jabbar[2], Alauddin Y[3]

[1*23]Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia
*Email : @email.com

Abstract: This research is to design and implement a miniature temperature control system and light intensity monitoring in a boiler chicken coop to create a stable and efficient rearing environment. The main objective of this research is to design an automatic system based on the Arduino Uno microcontroller that is able to control temperature and light intensity according to the needs of chickens based on the growth phase. Hardware and software design, integration of DHT22 sensors to read temperature, BH1750 sensors to measure light intensity, and testing of the control system using actuators in the form of heaters, fans, and lights controlled via relay modules and RTC (Real Time Clock) modules. The test results show that the system is able to maintain temperature conditions within the appropriate range, for example 32–33°C at the age of chickens 1–7 days, and regulate the lighting of the coop based on a specified schedule. Overall, this system has proven to work well, able to monitor and control environmental parameters automatically and efficiently.

***Keywords**:* DHT22 , BH1750, temperature, automation, microcontroller*.*

1. PENDAHULUAN

Industri peternakan ayam broiler merupakan salah satu sektor penting dalam penyediaan sumber protein hewani masyarakat (Nugroho, M., 2021). Ayam broiler memiliki karakteristik pertumbuhan yang cepat dan efisien sehingga memerlukan manajemen pemeliharaan yang baik untuk menghasilkan produktivitas optimal (Hariono, H.2024). Salah satu faktor penting dalam pemeliharaan ayam broiler adalah pengendalian lingkungan kandang, khususnya suhu dan intensitas cahaya, yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan, laju pertumbuhan, serta konsumsi pakan ayam (Pambudi, 2024).

Pada praktiknya, pengendalian suhu dan pencahayaan kandang ayam broiler masih banyak dilakukan secara manual. Hal ini dapat menyebabkan ketidakstabilan kondisi lingkungan, fluktuasi suhu, dan pencahayaan yang tidak sesuai dengan kebutuhan fase pertumbuhan ayam. Akibatnya, kesejahteraan ternak menurun, efisiensi produksi berkurang, dan konsumsi energi menjadi tidak optimal (Wicaksono, N. 2020). Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem kendali otomatis yang mampu memantau serta mengatur kondisi kendang secara real-time (PURBA, K. 2024).

Perkembangan teknologi mikrokontroler seperti Arduino Uno memungkinkan perancangan sistem otomatisasi yang relatif murah, fleksibel, dan mudah diimplementasikan (Suandhi, K., 2021). Integrasi sensor suhu DHT22 dan sensor cahaya BH1750 memungkinkan sistem untuk membaca kondisi lingkungan secara akurat, sementara aktuator berupa pemanas, kipas, dan lampu dapat diatur secara

otomatis menggunakan modul relay dengan kendali waktu dari Real Time Clock (RTC) Hartono, (2020). Dengan pendekatan ini, kondisi kandang dapat dijaga sesuai standar kebutuhan ayam broiler pada tiap fase pertumbuhan, misalnya suhu 32–33 °C untuk usia 1–7 hari, serta intensitas cahaya 23 jam terang dan 1 jam gelap pada fase awal (Wibowo, S. (2021)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan miniatur sistem kendali otomatis suhu serta monitoring intensitas cahaya pada kandang ayam broiler (Fahila, N. A 2024). Sistem ini diharapkan dapat membantu peternak menjaga kestabilan kondisi kandang, mengurangi intervensi manual, serta meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik (Ramadhan, D. N.,2025).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan data untuk mengetahui hubungan, pengaruh, atau perbedaan antar variabel. metode yang mengandalkan pengukuran objektif terhadap sampel data yang diperoleh melalui kuesioner, jejak pendapat, tes, atau instrumen penelitian lainnya untuk membuktikan atau menguji hipotesis (dugaan sementara). Pada penelitian ini digunakan metode eksperimen yang dirancang untuk mengatasi permasalahan subjektif di lapangan, yaitu sulitnya menjaga kestabilan suhu dan pencahayaan kandang ayam broiler secara manual yang sering berdampak pada penurunan produktivitas dan kesejahteraan ternak

2.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare, dengan durasi pelaksanaan selama agustus 2024 – agustus 2025.

2.3 Alat Dan Bahan

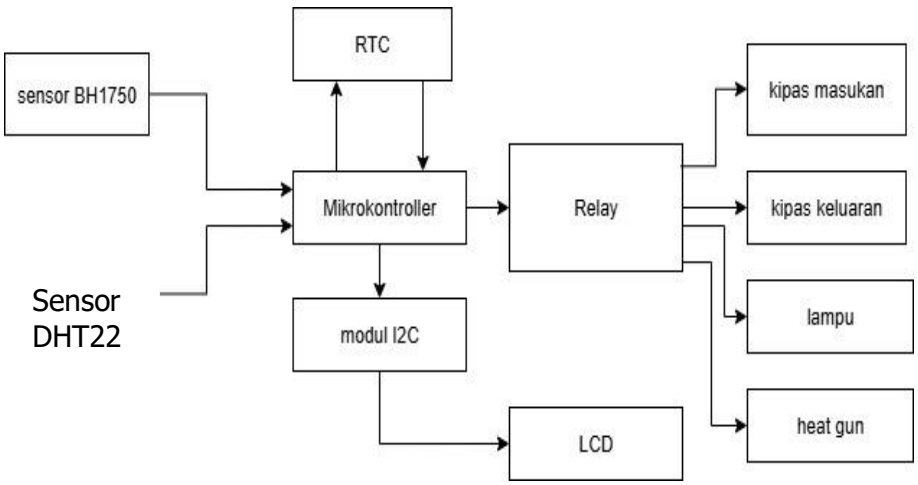
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sensor suhu, intensitas cahaya, dan memantau kestabilan suhu dan intensitas cahaya secara otomatis. Komponen-komponen tersebut dirinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Nama Komponen	Fungsi
1	Arduino Uno	Mikrokontroler berbasis ATmega328P, sebagai pusat kendali sistem.
2	Sensor DHT22	Mengukur suhu dan kelembapan kandang.
3	Sensor BH1750	Mengukur intensitas cahaya dalam satuan lux.
4	RTC (Real Time Clock)	Modul pengatur waktu otomatis untuk penjadwalan pencahayaan.
5	Modul Relay 4 Channel	Mengendalikan kipas, pemanas, dan lampu secara otomatis.
6	Kipas AC	Aktuator untuk menurunkan suhu ketika melebihi batas.
7	Pemanas (Heat Gun)	Aktuator untuk menaikkan suhu ketika berada di bawah standar.
8	Lampu	Sumber cahaya untuk pengaturan intensitas pencahayaan kandang.
9	LCD I2C 16x2	Menampilkan data suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya secara real-time.
10	Breadboard & Kabel Jumper	Media koneksi antar komponen elektronika.
11	Power Supply 5V & 12V	Menyediakan sumber tegangan stabil untuk Arduino, sensor, dan aktuator.
12	Casing Miniatur Kandang	Wadah simulasi lingkungan kandang ayam broiler skala laboratorium.

2.4 Rancangan Penelitian

Sistem ini dirancang untuk kendali suhu serta monitoring intensitas cahaya kandang ayam broiler pada penelitian ini menjelaskan hubungan antar komponen utama, mulai dari input berupa sensor, proses pengolahan data oleh mikrokontroler, hingga output berupa aktuator dan tampilan informasi pada LCD.



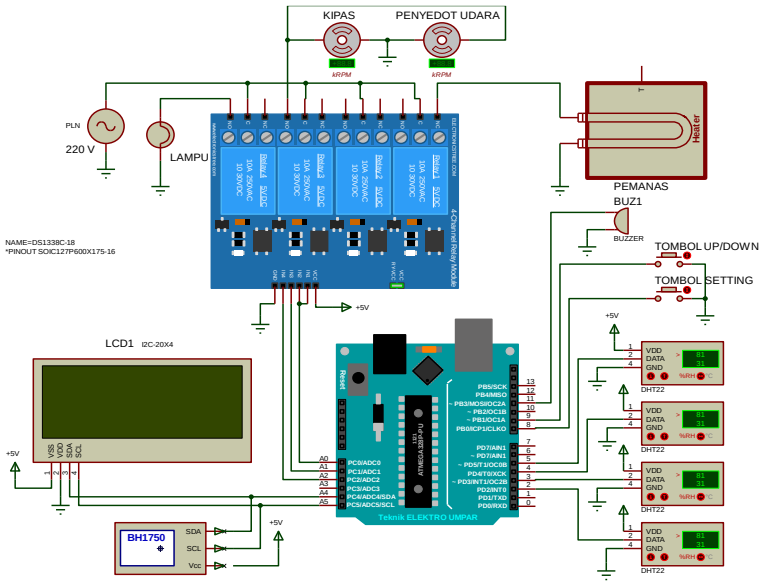
Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram pada gambar 1 menggambarkan sistem kendali otomatis kandang ayam boiler. Sensor BH1750 digunakan untuk mengukur suhu, intensitas cahaya, Data dari sensor masuk ke mikrokontroler sebagai pusat pengolah. Mikrokontroler juga terhubung dengan RTC (Real Time Clock) untuk mengatur waktu operasional sesuai jadwal pemeliharaan, dan modul I2C yang menampilkan data pada LCD. Hasil pengolahan dari mikrokontroler diteruskan ke relay, yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mengaktifkan aktuator, yaitu kipas masukan, kipas keluaran, lampu, dan heat gun. Dengan ini sistem dapat mengendalikan suhu, pencahayaan, serta sirkulasi udara secara otomatis agar kondisi kandang tetap stabil sesuai kebutuhan ayam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras, komponen-komponen utama yang digunakan disusun dan diintegrasikan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Rangkaian ini mencakup sensor suhu dan kelembapan, sensor cahaya untuk, modul RTC sebagai pengatur waktu pencahayaan, serta mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kendali sistem. Selain itu, modul relay digunakan untuk mengendalikan kipas, pemanas, dan lampu, sedangkan LCD I2C berfungsi menampilkan informasi hasil pembacaan sensor secara real-time. Seluruh komponen ini bekerja secara sinergis untuk memantau kondisi kandang dan secara otomatis mengatur suhu maupun pencahayaan sesuai kebutuhan fase pertumbuhan ayam broiler.



Gambar 2. Rangkaian Perangkat Keras

Rangkaian pada gambar merupakan sistem ini mengatur proses pengendalian secara otomatis. Arduino Uno berfungsi sebagai pusat kendali, menerima input dari sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan serta sensor BH1750 untuk mengukur intensitas cahaya. Modul RTC digunakan untuk mengatur jadwal pencahayaan sesuai fase pertumbuhan ayam. Hasil pembacaan sensor diproses oleh Arduino, yang selanjutnya mengontrol kipas untuk menurunkan suhu, pemanas untuk menaikkan suhu, serta lampu untuk mengatur pencahayaan kandang. Modul relay berfungsi sebagai penghubung aktuator dengan sumber daya, sementara LCD I2C 16x2 digunakan sebagai tampilan real-time yang menampilkan informasi suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya. Realisasi fisik dari perangkat keras sistem ini ditunjukkan pada Gambar 3.

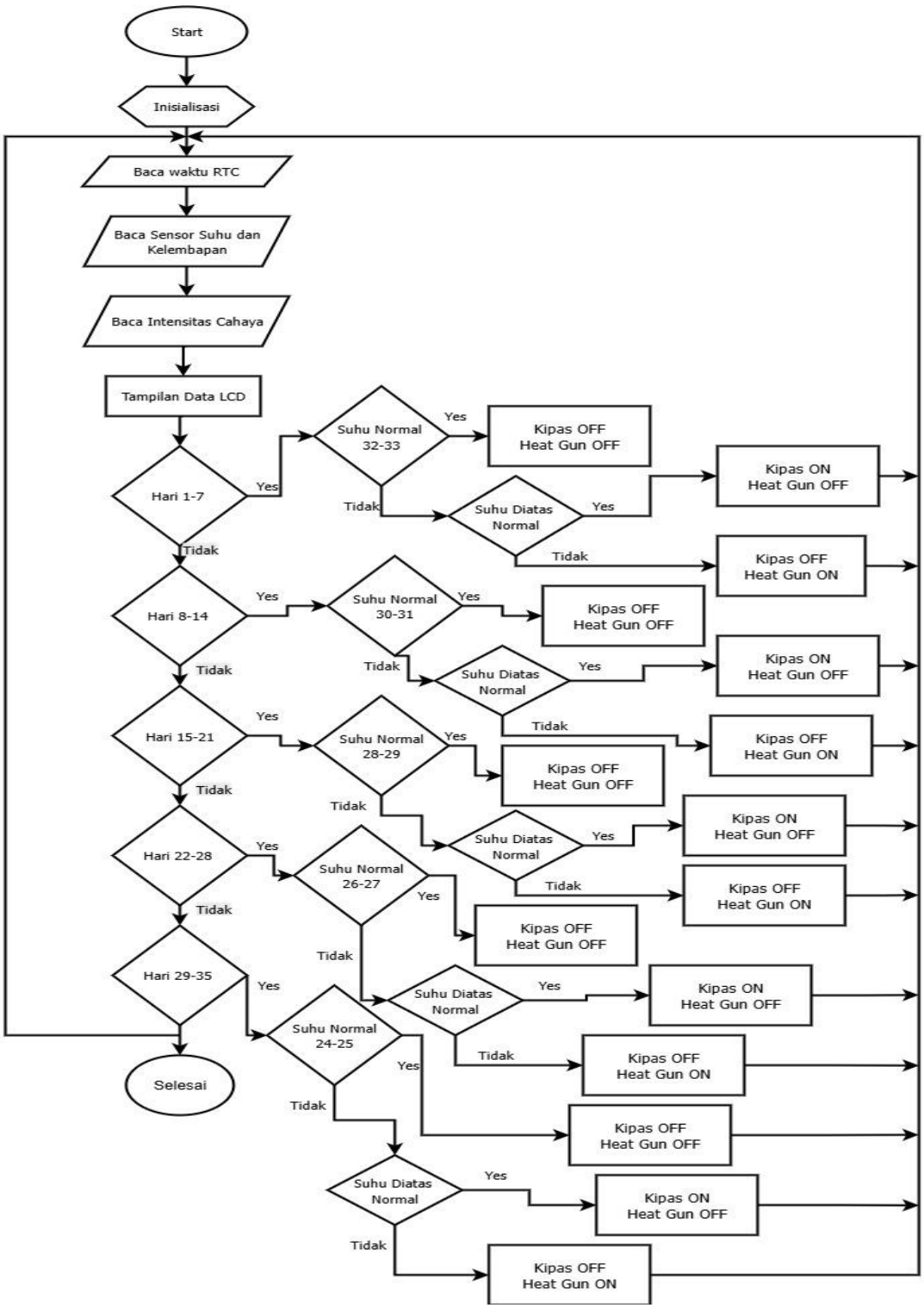


Gambar 3. Realisasi miniatur.

Gambar 3 merupakan realisasi perangkat keras yang terdiri dari pengatur waktu berbasis modul RTC, rangkaian pengendali melalui modul relay, serta rangkaian tampilan menggunakan LCD I2C 16x2. Semua rangkaian ini terintegrasi dan dikendalikan oleh Arduino Uno sebagai pusat kontrol sistem, sehingga mampu menjaga kestabilan suhu dan pencahayaan kandang ayam broiler secara otomatis sesuai kebutuhan fase pertumbuhan ayam.

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan bagian penting dalam pengembangan sistem kendali suhu serta monitoring intensitas cahaya kandang ayam broiler, karena menentukan alur logika kerja sistem secara menyeluruh. Flowchart digunakan untuk menggambarkan tahapan utama,pembacaan data lingkungan, pengolahan informasi oleh mikrokontroler Arduino Uno, hingga pengambilan keputusan untuk mengaktifkan kipas, pemanas, atau lampu sesuai kondisi yang terdeteksi. Selain itu, flowchart juga menunjukkan proses penampilan informasi suhu, dan intensitas cahaya secara real-time. Dengan alur ini, sistem dirancang agar mampu bekerja otomatis, responsif, dan efisien dalam menjaga kestabilan lingkungan kandang. Diagram alir sistem ditunjukkan pada Gambar 4.



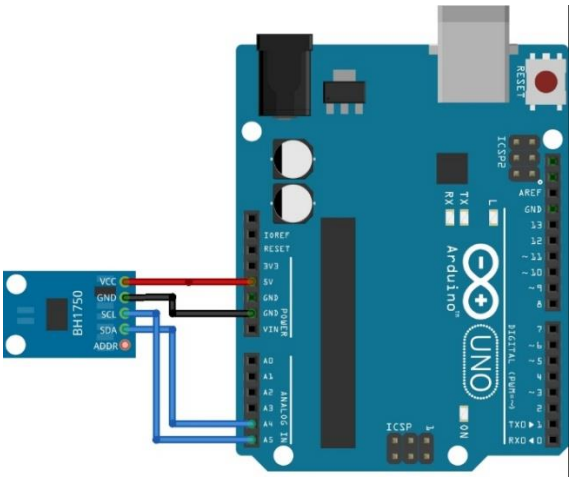
Gambar 4. Flowchart keseluruhan

Pada Gambar 4, sistem kendali kandang ayam broiler bekerja dimulai dari proses inisialisasi, yaitu pembacaan waktu oleh modul RTC, sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan, serta sensor BH1750 untuk intensitas cahaya. Data yang diperoleh kemudian ditampilkan pada LCD I2C 16x2 agar pengguna dapat memantau kondisi secara real-time. Setelah itu, sistem mengevaluasi kondisi suhu berdasarkan fase umur ayam broiler. Pada fase 1–7 hari, suhu dijaga pada kisaran 32–33 °C; fase 8–14 hari pada kisaran 30–31 °C; fase 15–21 hari pada kisaran 28–29 °C; fase 22–28 hari pada kisaran 26–27 °C; dan fase 29–35 hari pada kisaran 24–25 °C.

Jika suhu berada dalam rentang normal, maka kipas dan pemanas (heat gun) tetap dalam kondisi OFF. Jika suhu melebihi batas, kipas otomatis ON dan pemanas OFF untuk menurunkan suhu. Sebaliknya, jika suhu di bawah standar, kipas OFF dan pemanas ON untuk menaikkan suhu. Proses ini berlangsung secara otomatis berdasarkan pembacaan sensor dan jadwal yang ditentukan oleh RTC. Dengan demikian, sistem mampu menjaga kestabilan suhu kandang sesuai fase pertumbuhan ayam broiler, menampilkan informasi pada LCD, serta mengurangi kebutuhan intervensi manual dari peternak.

3.3 Pengujian Sensor Cahaya

Akurasi sensor cahaya dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi pembacaan sensor dalam mengukur intensitas cahaya di dalam kandang ayam broiler. pada kebutuhan pencahayaan ayam pada tiap fase pertumbuhan. Proses pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan sensor BH1750 yang ditampilkan pada LCD dengan nilai intensitas cahaya yang diukur menggunakan luxmeter sebagai alat ukur pembanding.



Gambar 5. Akurasi Sensor Cahaya

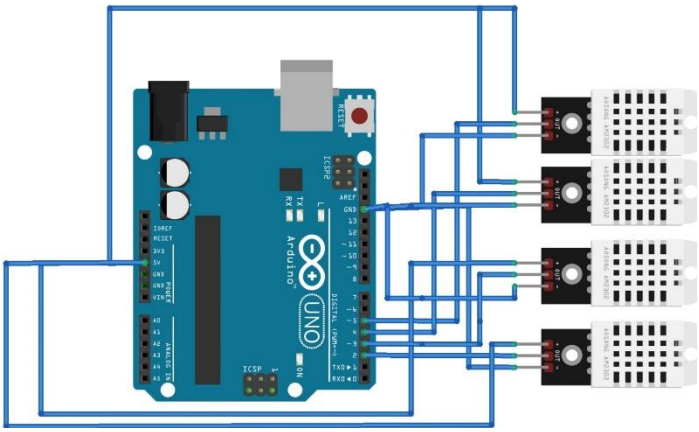
Tabel 2. Akurasi Sensor Cahaya

Jarak	BH1750	Lux meter
5	2144	1570
10	988	1050
15	490	519
20	266	373
25	175	230
30	145	190

Hasil pengujian sensor BH1750 menunjukkan bahwa sistem yang dirancang masih memiliki kelemahan yaitu adanya perbedaan cukup besar antara hasil pembacaan sensor dengan alat ukur standar luxmeter, terutama pada jarak 5 cm, 20 cm, dan 25 cm, di mana error mencapai 23–36%. Meski demikian, pada jarak 10 cm dan 15 cm, sensor mampu bekerja dengan baik karena nilai error relatif kecil, sekitar 5–6%, sehingga pembacaan sensor cukup akurat. Fakta ini menunjukkan bahwa sensor BH1750 dapat diandalkan apabila dipasang pada posisi optimal yang sesuai dengan karakteristik sensornya. Evaluasi dari hasil pengujian ini mengindikasikan perlunya perhatian khusus terhadap jarak penempatan sensor agar tidak terlalu dekat atau terlalu jauh dari sumber cahaya. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, rencana perbaikan yang dapat dilakukan adalah menempatkan sensor pada jarak ideal 10–15 cm dari sumber cahaya dan menambahkan kalibrasi perangkat lunak untuk memperkecil deviasi hasil pembacaan. Dengan langkah ini, sistem pengaturan pencahayaan kandang ayam broiler dapat bekerja lebih akurat, efisien, dan sesuai kebutuhan pertumbuhan ayam.

3.4 Pengujian Sensor Suhu

Sensor dipasang berdekatan satu sama lain pada titik yang sama di dalam miniatur kandang, kemudian dilakukan pemanasan bertahap menggunakan heater hingga suhu mencapai sekitar 40 °C, lalu dibiarkan mengalami pendinginan alami kembali menuju suhu ruang. Data suhu dari keempat sensor direkam setiap interval waktu tertentu (misalnya tiap 10 menit) untuk dianalisis kestabilan, konsistensi antar sensor, serta respon sensor terhadap perubahan suhu. Pengujian ini bertujuan untuk melihat keakuratan dan konsistensi empat sensor suhu DHT22 dalam mendeteksi suhu lingkungan kandang ayam broiler. Secara objektif, metode pengujian dilakukan dengan mencatat hasil pembacaan keempat sensor secara periodik terhadap waktu pemanasan dan pendinginan, tanpa menggunakan alat ukur pembanding eksternal.



Gambar 6. Akurasi Sensor Suhu

Tabel 3. Akurasi Sensor Suhu 1

No	Waktu (M)	Suhu (℃)
1	10	31,30
2	20	34,30
3	30	36,30
4	40	38,30
5	50	39,90

Berdasarkan hasil pengakurasian empat sensor suhu DHT22 terhadap waktu pemanasan, diperoleh bahwa suhu rata-rata meningkat dari 31,1 °C pada menit ke-10 hingga mencapai 40,9 °C pada menit ke-50. Hal ini menunjukkan bahwa keempat sensor mampu merespons perubahan suhu secara bertahap sesuai dengan kondisi pemanasan di dalam kandang.

Dari sisi konsistensi, pembacaan antar sensor relatif stabil dengan selisih (range) antara 1,0–3,0 °C. Selisih terbesar terjadi pada menit ke-20 dengan range 3,0 °C, sedangkan kondisi paling stabil terjadi pada menit ke-30 dengan range 1,0 °C. Perbedaan ini disebabkan oleh sensitivitas masing-masing sensor terhadap laju kenaikan suhu yang tidak selalu identik, terutama saat terjadi perubahan suhu yang relatif cepat.

Secara umum, keempat sensor menunjukkan kinerja yang cukup konsisten dan dapat diandalkan. Meskipun terdapat deviasi antar sensor, nilainya masih dalam batas wajar untuk aplikasi sistem kendali suhu otomatis. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan beberapa sensor secara paralel dapat memberikan data yang lebih representatif melalui pengambilan rata-rata, sehingga kestabilan pengendalian suhu kandang ayam broiler dapat lebih terjamin.

3.5 Pengujian Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem kendali otomatis mampu menjaga suhu dan pencahayaan kandang ayam broiler dalam kondisi lingkungan yang bervariasi, baik pada pagi, siang, maupun malam hari. Permasalahan yang sering dihadapi peternak adalah perubahan suhu yang tidak menentu serta pencahayaan yang kurang stabil, sehingga diperlukan sistem otomatis yang dapat merespons perubahan tersebut secara real-time.

Secara objektif, pengujian dilakukan dengan melibatkan sensor suhu DHT22, sensor cahaya BH1750, serta aktuator berupa heat gun dan kipas pendingin yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno. Uji coba dilaksanakan dalam dua kondisi, yaitu ketika suhu lingkungan berada di atas normal dan ketika berada di bawah normal. Data dicatat selama 35 hari dengan interval mingguan, meliputi suhu rata-rata, lama waktu aktif heat gun dan kipas, serta respons otomatis sistem terhadap variasi pencahayaan.

Tabel 4. Pengujian Suhu Diatas Normal

Hari	Suhu Normal °C	Suhu Rata-Rata°C	Kipas 1	Kipas 2	Heat Gun	Waktu Per Hari(Menit)
1-7	32-33	34,2	ON	ON	Off	32,12
8-14	30-31	33,1	ON	ON	Off	26,84
15-21	28-29	31,1	ON	ON	Off	35,95
22-28	26-27	29,6	ON	ON	Off	26,88
29-35	24-26	27,2	ON	ON	Off	24,33

Pengujian ini difokuskan pada kondisi suhu lingkungan yang melebihi batas normal kandang ayam broiler, yaitu di atas 33 °C pada minggu pertama hingga minggu ketiga pemeliharaan. Permasalahan yang sering muncul pada fase ini adalah suhu panas berlebih yang berpotensi mengganggu kenyamanan dan pertumbuhan ayam, sehingga dibutuhkan sistem kendali otomatis yang mampu memberikan pendinginan cepat dan stabil.

Secara objektif, hasil pencatatan menunjukkan bahwa suhu rata-rata mingguan berada pada 34,2 °C di minggu pertama, 33,1 °C di minggu kedua, dan 31,1 °C di minggu ketiga. Nilai ini masih tergolong tinggi bagi ayam broiler usia muda. Sebagai respons, sistem secara otomatis mengaktifkan kipas 1 dan kipas 2 untuk menurunkan suhu kandang, sedangkan heat gun tetap nonaktif karena tidak diperlukan pada kondisi panas. Durasi penggunaan kipas tercatat cukup signifikan, dengan rata-rata waktu menyala per hari sebesar 32,12 menit pada minggu pertama, 26,84 menit pada minggu kedua, dan 35,95 menit pada minggu ketiga. Pada minggu keempat dan kelima, suhu mulai menurun menjadi 29,6 °C dan 27,2 °C, namun kipas tetap aktif karena suhu masih berada di atas batas ideal.

Analisis dari hasil pengujian ini memperlihatkan bahwa sistem berhasil membaca kondisi aktual melalui sensor DHT22 dan merespons dengan logika kendali yang sesuai. Aktivasi kipas bekerja konsisten dalam menjaga suhu kandang agar tidak terlalu tinggi,

sementara heat gun hanya aktif ketika diperlukan pada kondisi dingin. Pola kerja ini menunjukkan bahwa sistem bersifat adaptif dan responsif, dengan tingkat akurasi pembacaan sensor yang baik serta kendali aktuator yang selaras dengan program.

Tabel 5. Pengujian Suhu Dibawah Normal

Hari	Suhu Normal °C	Suhu Rata-Rata °C	Kipas 1	Kipas 2	Heat Gun	Waktu Per Hari (Menit)
1-7	32-33	29	Off	Off	ON	21,99
8-14	30-31	27	Off	Off	ON	36,91
15-21	28-29	26	Off	Off	ON	24,89
22-28	26-27	25	Off	Off	ON	37,45
29-35	24-25	22,3	Off	Off	ON	32,86

Pengujian ini dilakukan pada kondisi suhu lingkungan yang berada di bawah batas suhu normal kandang ayam broiler, yaitu < 30 °C. Kondisi ini umum terjadi terutama pada malam hari atau saat cuaca dingin, yang dapat berdampak negatif pada kenyamanan dan pertumbuhan ayam broiler. Oleh karena itu, sistem kendali otomatis diuji untuk melihat bagaimana respons heat gun dalam menjaga kestabilan suhu.

Data pengujian selama 35 hari menunjukkan bahwa pada minggu pertama (hari ke-1 hingga 7), suhu rata-rata berada pada 29 °C dengan suhu normal yang seharusnya berkisar 32–33 °C. Pada kondisi ini, kipas 1 dan kipas 2 tetap dalam posisi nonaktif, sementara heat gun secara otomatis aktif dengan durasi rata-rata. Pada minggu kedua (hari ke-8 hingga 14), suhu rata-rata turun menjadi 27 °C, sehingga heat gun bekerja lebih lama yaitu 36,91 menit per hari. Pola serupa berlanjut hingga minggu kelima (hari ke-29 hingga 35), ketika suhu rata-rata mencapai titik terendah 22,3 °C dengan durasi aktif heat gun mencapai 32,86 menit per hari.

Analisis hasil ini menunjukkan bahwa sistem kendali otomatis mampu merespons kondisi dingin dengan menyalakan heat gun sesuai kebutuhan tanpa intervensi manual. Aktivasi kipas tidak diperlukan karena suhu sudah di bawah normal, sementara heat gun aktif secara konsisten menjaga suhu kandang tetap mendekati standar yang dibutuhkan ayam broiler. Durasi kerja heat gun yang bervariasi mencerminkan kemampuan sistem dalam menyesuaikan output dengan perubahan suhu harian.

Tabel 6. Pengujian Suhu Dibawah Normal

Hari	Suhu Normal °C	Suhu Rata-Rata °C	Kipas 1	Kipas 2	Heat Gun	Waktu Per Hari (Menit)
1-7	32-33	29	Off	Off	ON	21,99
8-14	30-31	27	Off	Off	ON	36,91
15-21	28-29	26	Off	Off	ON	24,89
22-28	26-27	25	Off	Off	ON	37,45
29-35	24-25	22,3	Off	Off	ON	32,86

Pengujian ini dilakukan pada kondisi suhu lingkungan yang berada di bawah batas suhu normal kandang ayam broiler, yaitu < 30 °C. Kondisi ini umum terjadi terutama pada malam hari atau saat cuaca dingin, yang dapat berdampak negatif pada kenyamanan dan pertumbuhan ayam broiler. Oleh karena itu, sistem kendali otomatis diuji untuk melihat bagaimana respons heat gun dalam menjaga kestabilan suhu.

Secara objektif, data pengujian selama 35 hari menunjukkan bahwa pada minggu pertama (hari ke-1 hingga 7), suhu rata-rata berada pada 29 °C dengan suhu normal yang seharusnya berkisar 32–33 °C. Pada kondisi ini, kipas 1 dan kipas 2 tetap dalam posisi nonaktif, sementara heat gun secara otomatis aktif dengan durasi rata-rata 21,99 menit per hari. Pada minggu kedua (hari ke-8 hingga 14), suhu rata-rata turun menjadi 27 °C, sehingga heat gun bekerja lebih lama yaitu 36,91 menit per hari. Pola serupa berlanjut hingga minggu kelima (hari ke-29 hingga 35), ketika suhu rata-rata mencapai titik terendah 22,3 °C dengan durasi aktif heat gun mencapai 32,86 menit per hari.

Analisis hasil ini menunjukkan bahwa sistem kendali otomatis mampu merespons kondisi dingin dengan menyalakan heat gun sesuai kebutuhan tanpa intervensi manual. Aktivasi kipas tidak diperlukan karena suhu sudah di bawah normal, sementara heat gun aktif secara konsisten menjaga suhu kandang tetap mendekati standar yang dibutuhkan ayam broiler. Durasi kerja heat gun yang bervariasi mencerminkan kemampuan sistem dalam menyesuaikan output dengan perubahan suhu harian.

Tabel 7. Pengujian Kondisi Pagi Hari (06.00 – 10.00 WITA)

Hari	Suhu Normal	Suhu Rata-rata	Kipas 1	Kipas 2	Heat Gun	Waktu (Menit)
1-7	32-33°C	31,0°C	Off	Off	ON	12,60
8-14	30-31°C	28,8°C	Off	Off	ON	17,45
15-21	28-29°C	26,5°C	Off	Off	ON	18,70
22-28	26-27°C	25,2°C	Off	Off	ON	22,35
29-35	24-25°C	23,4°C	Off	Off	ON	26,90

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem kendali otomatis pada kondisi suhu pagi hari, ketika suhu lingkungan cenderung berada di bawah batas normal kandang ayam broiler. Kondisi ini sangat penting diperhatikan karena ayam broiler usia muda sangat sensitif terhadap suhu rendah, sehingga membutuhkan pemanas tambahan untuk menjaga kenyamanan dan pertumbuhannya.

Secara objektif, hasil pengujian menunjukkan bahwa pada minggu pertama (hari ke-1 sampai 7), suhu rata-rata pagi hari tercatat sebesar 31,0 °C, masih berada di bawah suhu normal 32–33 °C. Pada kondisi ini, sistem secara otomatis menyalakan heat gun dengan durasi rata-rata 12,60 menit per hari, sementara kipas 1 dan kipas 2 tetap nonaktif. Pola serupa terjadi pada minggu-minggu berikutnya, dengan suhu rata-rata berturut-turut sebesar 28,8 °C, 26,5 °C, 25,2 °C, dan 23,4 °C pada minggu ke-2 hingga ke-5. Durasi pemakaian heat gun meningkat seiring penurunan suhu, yaitu 17,45 menit, 18,70 menit, 22,35 menit, hingga mencapai 26,90 menit per hari pada minggu terakhir.

Analisis dari hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu merespons kondisi dingin secara otomatis dengan mengaktifkan heat gun sesuai kebutuhan, sementara kipas tidak bekerja karena tidak diperlukan pada suhu rendah. Durasi kerja heat gun yang meningkat setiap minggu selaras dengan tren penurunan suhu lingkungan, menandakan bahwa sistem berfungsi adaptif dan responsif terhadap perubahan suhu pagi hari.

Tabel 8. Kondisi Siang Hari (11.00 – 15.00 WITA)

Hari	Suhu Normal	Suhu Rata-rata	Kipas 1	Kipas 2	Heat Gun	Waktu (Menit)
1-7	32-33°C	35,0°C	ON	ON	Off	11,10
8-14	30-31°C	33,7°C	ON	ON	Off	9,20
15-21	28-29°C	31,9°C	ON	ON	Off	11,85
22-28	26-27°C	30,6°C	ON	ON	Off	13,40
29-35	24-25°C	29,8°C	ON	ON	Off	14,75

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi respons sistem kendali otomatis pada kondisi siang hari, ketika suhu lingkungan cenderung lebih tinggi daripada suhu normal kandang ayam broiler. Kondisi panas siang hari dapat menyebabkan ayam broiler mengalami panas , sehingga diperlukan pendinginan yang cepat dan stabil.

Secara objektif, hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada minggu pertama (hari ke-1 hingga 7), suhu rata-rata mencapai 35,0 °C, lebih tinggi dari suhu normal 32–33 °C. Sistem secara otomatis mengaktifkan kipas 1 dan kipas 2 dengan durasi kerja rata-rata 11,10 menit per hari, sementara heat gun tetap nonaktif. Pola serupa terjadi pada minggu berikutnya dengan suhu rata-rata 33,7 °C, 31,9 °C, 30,6 °C, dan 29,8 °C pada minggu ke-2 hingga minggu ke-5. Durasi kipas juga meningkat seiring waktu, yaitu 9,20 menit, 11,85 menit, 13,40 menit, hingga 14,75 menit per hari. Hal ini menandakan bahwa system mampu membaca kondisi suhu actual dan merespons dengan pendingina n yang sesuai.

Analisis menunjukkan bahwa aktivasi kipas 1 dan kipas 2 bekerja konsisten sesuai logika program, menurunkan suhu kandang agar tetap berada dalam batas aman bagi ayam broiler. Sementara itu, heat gun tidak diperlukan karena suhu lingkungan sudah lebih tinggi dari standar normal. Kinerja ini memperlihatkan bahwa sistem mampu menjaga kestabilan suhu secara otomatis dan adaptif tanpa intervensi manual.

Tabel 9. Kondisi Malam Hari (18.00 – 22.00 WITA)

Hari	Suhu Normal	Suhu Rata-rata	Kipas 1	Kipas 2	Heat Gun	Waktu (Menit)
1-7	32-33°C	29,2°C	Off	Off	ON	15,85
8-14	30-31°C	27,0°C	Off	Off	ON	22,34
15-21	28-29°C	25,6°C	Off	Off	ON	26,10
22-28	26-27°C	24,4°C	Off	Off	ON	29,55
29-35	24-25°C	23,1°C	Off	Off	ON	33,40

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem pada kondisi malam hari, di mana suhu lingkungan cenderung lebih rendah dari suhu normal kandang ayam broiler. Kondisi suhu dingin ini dapat berdampak pada kesehatan ayam broiler, sehingga dibutuhkan sistem otomatis yang mampu memberikan pemanasan tambahan secara tepat waktu.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada minggu pertama (hari ke-1 hingga 7), suhu rata-rata malam hari tercatat sebesar 29,2 °C, lebih rendah dari suhu normal 32–33 °C. Pada kondisi ini, sistem otomatis menyalakan heat gun dengan rata-rata durasi 15,85 menit per hari, sedangkan kipas 1 dan kipas 2 tetap nonaktif. Tren ini berlanjut pada minggu-minggu berikutnya, dengan suhu rata-rata 27,0 °C, 25,6 °C, 24,4 °C, dan 23,1 °C pada minggu ke-2 hingga minggu ke-5. Durasi kerja heat gun meningkat seiring penurunan suhu, masing-masing tercatat 22,34 menit, 26,10 menit, 29,55 menit, hingga mencapai 33,40 menit per hari.

Analisis dari hasil ini memperlihatkan bahwa sistem berhasil membaca kondisi suhu malam yang lebih dingin dan memberikan respons otomatis melalui aktivasi heat gun. Durasi kerja heat gun yang meningkat selaras dengan penurunan suhu lingkungan, menunjukkan kemampuan sistem untuk menyesuaikan pemanasan sesuai kebutuhan. Kipas tidak pernah aktif karena tidak dibutuhkan dalam kondisi suhu rendah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan serangkaian pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem kendali otomatis yang dirancang mampu bekerja dengan baik dalam mengatur suhu kandang ayam broiler secara real-time. Sistem ini terbukti responsif terhadap perubahan suhu lingkungan, di mana ketika suhu dalam kandang melebihi 33 °C pada siang hari, kipas 1 dan kipas 2 otomatis aktif dengan durasi rata-rata 14,75 menit hingga suhu turun ke kisaran 24 °C. Sebaliknya, pada kondisi suhu rendah seperti pagi hari ketika suhu mencapai 23,1 °C, heat gun menyala dengan durasi rata-rata 26,90 menit untuk menaikkan suhu hingga mencapai 24 °C. Kinerja ini menunjukkan bahwa logika program yang ditanamkan pada mikrokontroler Arduino Uno telah berjalan sesuai rancangan, dengan sensor dan aktuator bekerja selaras menjaga kondisi kandang tetap stabil. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mampu menjaga kenyamanan ayam broiler secara otomatis dan berkelanjutan, tetapi juga berpotensi meningkatkan efisiensi energi dan produktivitas dalam proses budidaya ayam broiler.

REFERENSI

Nugroho, M., & Astuti, F. Y. (2021). Analisis Kelayakan Usaha Peternakan Ayam Pedaging. *Jurnal Manajemen Dayasaing*, *23*(1), 59-72.

Hariono, H., Priyambodo, D., Ulupi, N., & Afnan, R. (2024). Penerapan kesejahteraan hewan dalam manajemen ayam broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, *26*(2), 98-111.

Pambudi, A. D. (2024). *Sistem Otomasi Suhu dan Kelembaban Greenhouse Berbasis*

Arduino. Yogyakarta: ResearchGate Preprint.

Wicaksono, N. (2020). *Rancang bangun sistem monitoring suhu dan kelembaban kandang*.

PURBA, K. (2024). Sistem Kendali dalam Mesin Otomatis: Teknologi dan Aplikasinya. *Circle Archive*, *1*(6).

Suandhi, K., Aryawan, I. G. N. A., & Putra, I. B. G. W. (2021). *Monitoring Iklim Mikro Greenhouse dengan Sensor DHT22 dan BH1750 Berbasis Arduino*. Denpasar: Universitas Udayana.

Hartono, (2020). *Penerapan Sensor DHT22 dan BH1750 dalam Sistem Monitoring Lingkungan*. Bandung: Informatika.

Wibowo, S. (2021). *Pengembangan Alat Pendingin Otomatis dengan Sensor DHT22 dan Arduino Uno*. Tangerang: Jurnal Informatika, Universitas Pamulang.

Fahila, N. A., Wibowo, S. A., & Ariwibisono, F. X. (2024). Implementasi Fuzzy Mamdani Pada Sistem Automasi Dan Monitoring Ayam Broiler Berbasis Internet of Things (Iot). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *8*(2), 1314-1322.

Ramadhan, D. N., & Purwoto, B. H. (2025). *Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontroling Kandang Burung Berbasis IoT untuk Optimalisasi dan Efisiensi Perawatan* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).