



Sistem Kendali Pengaturan Suhu Kandang Ayam berbasis Mikrokontroler

Muhammad Hernan Arya^{1*}, Muhammad Zainal²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : hernank24@gmail.com

Abstract: The current chicken coop temperature control system still uses a semi-automatic control system, handling problems such as sudden temperature changes, making it difficult to handle quickly. This study aims to regulate the temperature of the chicken coop according to the age temperature of the chicken so that it remains stable. This research uses an experimental method. It uses an Arduino IDE for programming, and uses a DHT11 temperature sensor, an Arduino Uno Atmega328, a 16x2 LCD, an RTC and a 4 Chanel Relay Module that can be controlled automatically. The results of the study show that this tool works well and works continuously, if the age of the chicken is 1-5 days with a temperature of more than 30°C, the fan rotates to lower the temperature of the chicken coop and if the temperature is less than 29°C, the fan turns off and the heater turns on to stabilize the temperature. Chicken age 6-10 days If the temperature is more than 28°C then the fan is on to lower the temperature and if the temperature is less than 27°C then the fan is off and the heater is on. The age of the chicken is 11-30 days, if the temperature is more than 26°C, the fan is turned on to lower the temperature and if the temperature is less than 25°C, the fan is off and the heater will turn on to stabilize the temperature again.

Keywords: temperature; control system; chicken coop; heater; fan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan usaha ternak ayam *broiler* menunjukkan peran yang semakin signifikan dalam memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Sejak tahun 1980 hingga 2017, peternakan ayam *broiler* telah berkembang pesat dengan waktu pertumbuhan yang relatif singkat yaitu 5-7 minggu (Selao et al., 2022). Populasinya yang tersebar di seluruh pelosok tanah air menjadikan ayam *broiler* sebagai sumber pangan bergizi dengan harga terjangkau dan mudah diperoleh (Saputra et al., 2020). Ayam *broiler* merupakan hasil budidaya teknologi peternakan yang memiliki karakteristik pertumbuhan cepat dan efisiensi pakan yang tinggi, sehingga siap dipanen pada usia 28-45 hari (Hafizah et al., 2020).

Salah satu tantangan utama dalam budidaya ayam *broiler* adalah pengaturan suhu kandang. Ayam *broiler* tergolong hewan berdarah panas yang tidak memiliki kelenjar keringat dan tubuhnya tertutup bulu, sehingga rentan mengalami stres akibat perubahan suhu lingkungan (Puspasari et al., 2018). Meskipun ayam memiliki mekanisme pengaturan suhu tubuh, kemampuan ini menjadi tidak optimal ketika terjadi perubahan suhu kandang yang drastis. Penelitian menunjukkan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan ayam *broiler* bervariasi sesuai fase pertumbuhannya - sekitar 31°C-33°C pada masa awal dan 26°C-29°C setelah masa *brooding* (Lestari et al., 2020).

Ketidaktepatan pengaturan suhu dapat menyebabkan penurunan produktivitas hingga 30% dan meningkatkan angka mortalitas (Mansyur, 2018).

Dalam era teknologi, sistem kendali berbasis mikrokontroler telah menjadi solusi untuk mengoptimalkan pengelolaan suhu kandang ayam. Perkembangan teknologi mikrokontroler, seperti Arduino Uno yang berbasis ATmega328, memungkinkan pemantauan dan pengaturan suhu secara otomatis. Arduino Uno memiliki 14 pin input/output digital, 6 input analog, dan fitur lain yang mendukung pengembangan sistem kendali otomatis (Erlina, 2017). Sistem berbasis mikrokontroler ini dapat digunakan untuk mengatur suhu dan kelembaban kandang, mencegah overheating, serta menciptakan lingkungan yang ideal bagi ayam broiler (Wiji et al., 2017; Pawelloi et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kendali pengatur suhu kandang ayam broiler berbasis mikrokontroler yang menggunakan sensor suhu DHT11, Arduino Uno ATmega328, LCD 16x2, RTC, dan modul relay 4 channel. Inovasi ini diharapkan mampu memberikan solusi efektif dalam menjaga stabilitas suhu kandang, mendukung produktivitas ayam broiler, dan meningkatkan efisiensi operasional peternak.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Parepare selama tiga bulan, mulai dari Maret hingga Juni 2024.

2.2 Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Laptop Acer Aspire , Arduino, Rtc, Modul Relay, Pompa Air DC, Kipas Angin DC, Pemanas Blower, Celldeek (Colling Pad), Solenoid Valve, Sensor Suhu DHT11, dan Liquid Crystal Display (LCD).

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pengujian langsung pada prototipe sistem kendali suhu. Prototipe dirancang untuk menjaga suhu kandang ayam *broiler* dalam rentang ideal 30°C-34°C pada fase *brooding* dan 26°C-29°C pada fase setelah *brooding*.

Gambar 1 memperlihatkan blok diagram sistem kendali pengaturan suhu kandang ayam *broiler*. Prinsip kerja sistem ini menggunakan Arduino Uno sebagai kontrol utama, yang berfungsi untuk mengolah data masukan dan keluaran. Data masukan diperoleh dari sensor suhu DHT11, yang digunakan untuk mendeteksi suhu di dalam kandang ayam. Sensor DHT11 mengirimkan data suhu ke Arduino, yang kemudian memproses informasi tersebut dan menampilkan hasilnya pada layar LCD berupa nilai suhu dalam derajat *Celsius*.

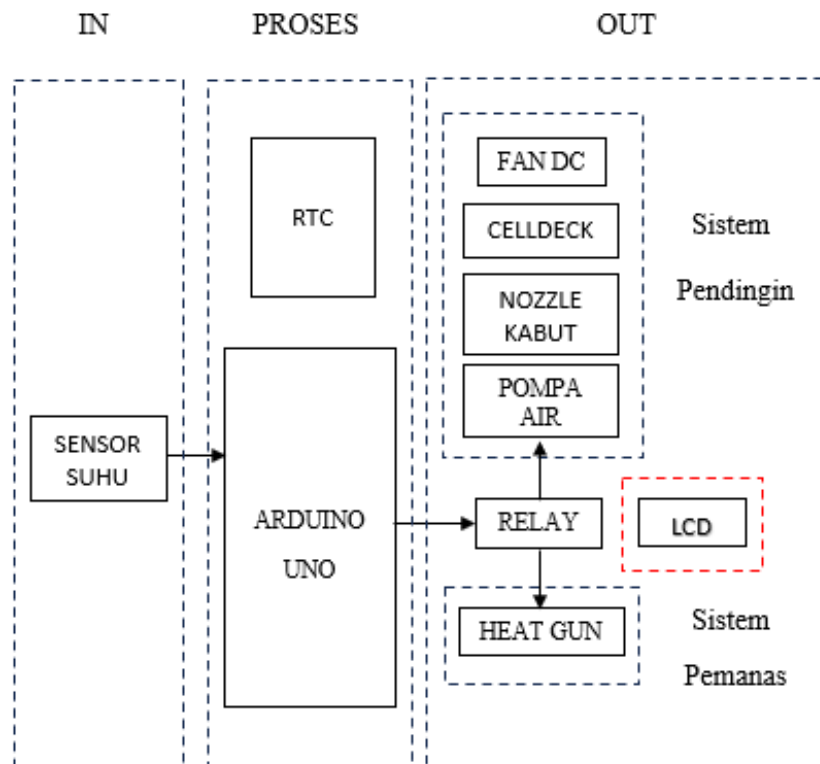
RTC (*Real-Time Clock*) digunakan untuk memberikan waktu yang akurat, sehingga memungkinkan penyesuaian suhu kandang sesuai dengan usia ayam berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Misalnya:

- Pada usia ayam 1-5 hari, suhu kandang diatur lebih dari 30°C.

- Usia 6-10 hari, suhu dijaga pada 28°C.
- Usia 11-30 hari, suhu diatur menjadi 26°C.

Jika suhu kandang melebihi batas yang telah ditentukan, Arduino mengirimkan sinyal ke modul relay untuk mengubah arus dari AC ke DC, yang memungkinkan pompa air beroperasi. Pompa ini akan mengalirkan air ke pipa yang dilengkapi dengan *solenoid valve* untuk meneteskan air ke *celldeck*, sementara kipas angin berputar untuk mengurangi suhu dalam kandang.

Sebaliknya, jika suhu kandang berada di bawah batas yang ditentukan, Arduino mengirimkan sinyal ke modul relay untuk mengaktifkan pemanas, sehingga suhu kandang dapat dinaikkan dan distabilkan sesuai kebutuhan. Dengan sistem ini, suhu kandang ayam broiler dapat dijaga tetap optimal, mendukung pertumbuhan yang sehat, dan meningkatkan produktivitas peternak.



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan Sistem Kendali Pengaturan Suhu Kandang Ayam

2.4 Prosedur Penelitian

1. Perancangan dan perakitan komponen elektronik pada prototipe sistem kendali suhu.
2. Pemrograman Arduino Uno menggunakan software Arduino IDE.
3. Pengujian awal untuk memastikan fungsi setiap komponen berjalan sesuai desain.
4. Uji coba prototipe pada lingkungan simulasi kandang ayam dengan berbagai kondisi suhu.
5. Analisis data untuk mengevaluasi performa sistem kendali suhu.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan mencakup data sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan dalam kandang dan di luar kandang, respon sistem terhadap perubahan suhu disekitar lingkungan kandang.

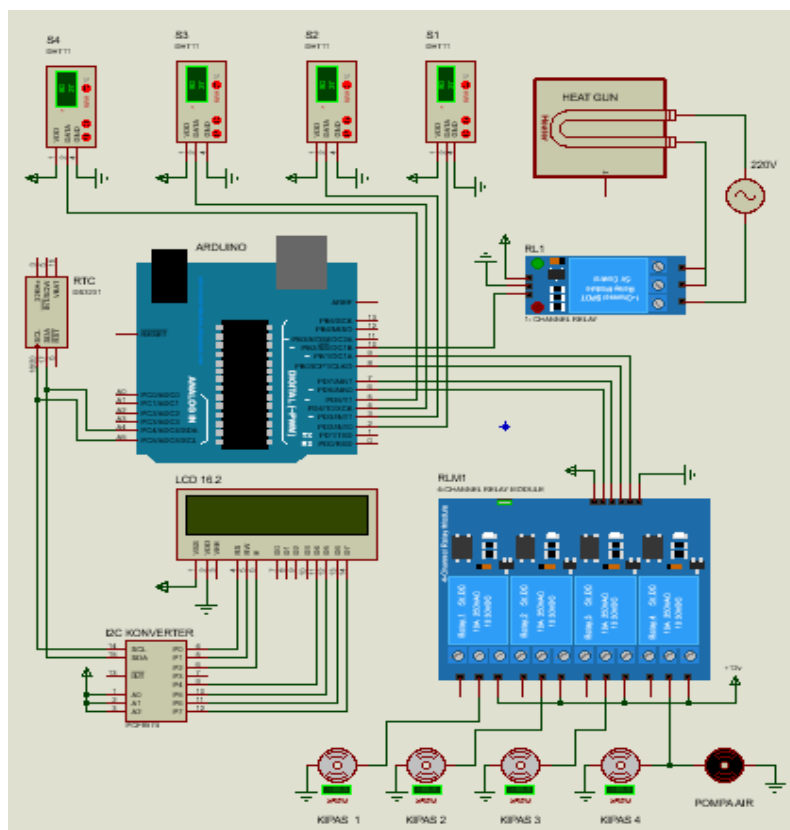
2.6 Teknik Pengujian

Pengujian dilakukan dengan membandingkan suhu yang diukur oleh sensor dengan termometer standar sebagai alat kalibrasi dan mengukur suhu dan kelembapan di dalam kandang dan di luar kandang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

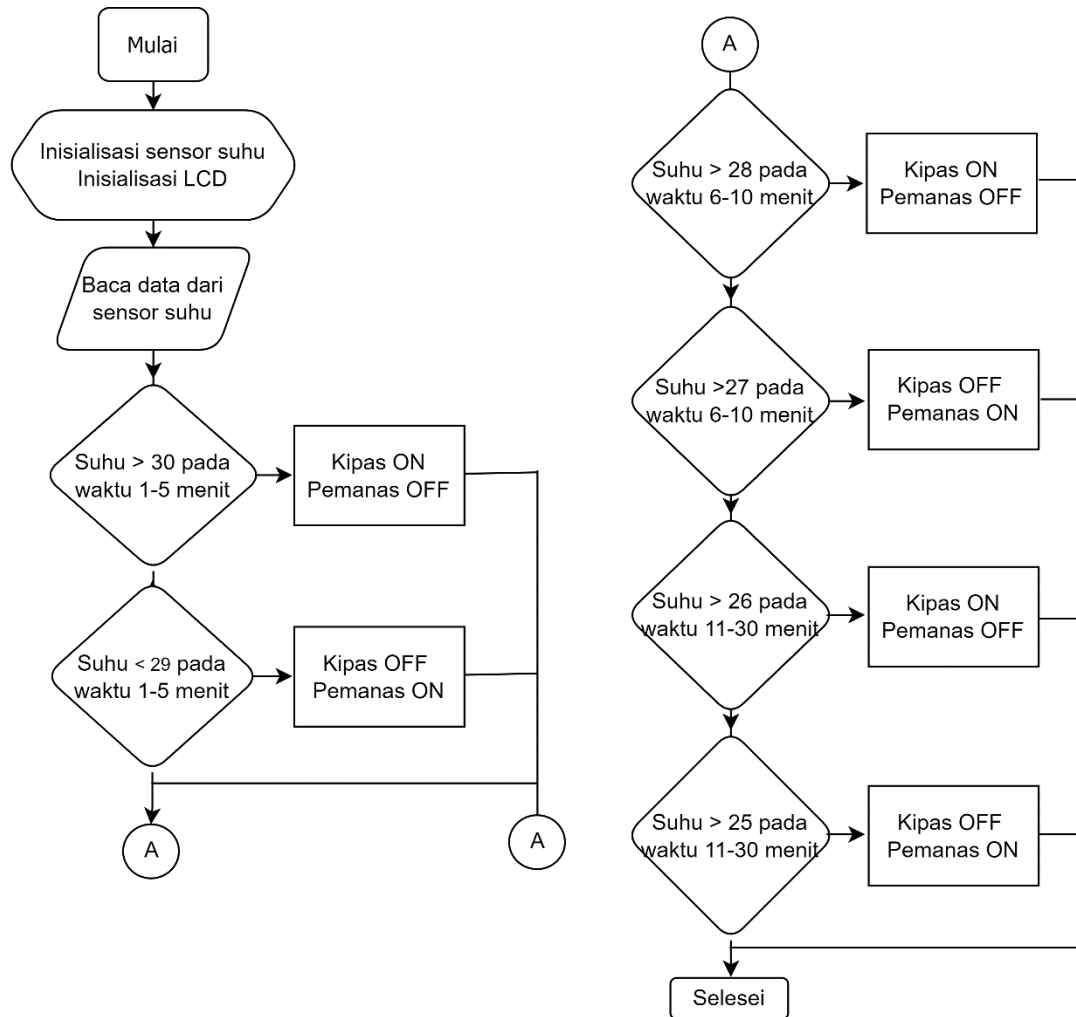
Pembuatan perangkat keras dilakukan sebagai langkah awal sebelum terbentuknya suatu sistem beserta rangkaian elektroniknya. Rancangan ini menjelaskan beberapa rancangan alat yang digunakan dan bagaimana memilih komponen yang digunakan, pemilihan komponen dilakukan dengan *searching* beberapa referensi agar dapat memberikan tingkat akurasi. Hal ini dimaksudkan agar rancangan alat sistem kendali pengaturan suhu pada kandang ayam dapat berjalan sesuai dengan deskripsi awal yang telah direncanakan diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Skematik Rangkaian Keseluruhan

3.2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada perancangan *software* di bawah menggunakan *flowchart* program pengaturan suhu pada kandang ayam berbasis mikrokontroler



Gambar 3. Flowchart program Pengaturan suhu pada kandang ayam

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui berfungsi tidaknya alat. Adapun prosedur pengujian sensor suhu DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin off. Pengujian sensor suhu DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin on.

a. Pengujian Sensor suhu DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin off

Sensor suhu DHT11 terhubung dengan Arduino melalui kabel jumper dimana pin OUT sensor terhubung ke pin 2 digital Arduino, pin VCC sensor terhubung ke pin 5V Arduino, dan pin GND sensor terhubung ke pin GND Arduino. Pembacaan sensor suhu DHT11 dapat dilihat pada serial monitor. Hasil pengujian ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian Sensor DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin off

Waktu	Suhu Dalam	Pengujian Ke	Nilai Sensor °C	Suhu Luar S5 °C	Kelembaban Suhu Dalam	Kelembaban Suhu Luar
Sebelum ON	Sensor 1	1	33,80	32,30	87,00	85,00
		2	36,90	35,50	77,00	68,00
		3	29,30	28,50	93,00	98,00
		4	37,10	35,40	72,00	67,00
		5	34,60	33,80	78,00	73,00
	Sensor 2	1	34,20	32,30	81,00	85,00
		2	37,00	35,50	68,00	68,00
		3	29,30	28,50	93,00	98,00
		4	36,80	35,40	61,00	67,00
		5	34,50	33,80	68,00	73,00
	Sensor 3	1	34,20	32,30	79,00	85,00
		2	37,00	35,50	69,00	68,00
		3	29,40	28,50	95,00	98,00
		4	36,90	35,40	63,00	67,00
		5	34,60	33,80	68,00	73,00
	Sensor 4	1	33,80	32,30	82,00	85,00
		2	36,90	35,50	70,00	68,00
		3	29,40	28,50	95,00	98,00
		4	36,90	35,40	63,00	67,00
		5	34,60	33,80	67,00	73,00
5 Menit	Sensor 1	1	31,80	32,30	89,00	83,00
		2	33,30	35,50	82,00	68,00
		3	27,00	28,50	96,00	98,00
		4	34,60	35,40	78,00	67,00
		5	31,30	33,80	87,00	73,00
	Sensor 2	1	31,30	32,30	85,00	83,00
		2	33,30	35,50	74,00	68,00
		3	27,00	28,50	98,00	98,00
		4	33,80	35,40	72,00	67,00
		5	31,30	33,80	78,00	73,00
	Sensor 3	1	31,30	32,30	82,00	83,00
		2	33,40	35,50	72,00	68,00
		3	26,80	28,50	98,00	98,00
		4	33,80	35,40	73,00	67,00
		5	31,30	33,80	79,00	73,00
	Sensor 4	1	31,80	32,30	84,00	83,00
		2	33,30	35,50	74,00	68,00
		3	26,80	28,50	98,00	98,00
		4	34,20	35,40	70,00	67,00
		5	31,30	33,80	80,00	73,00

Tabel 1 diatas merupakan pengambilan data sensor suhu DHT11 dengan kondisi kipas 1.2.3.4 ON. Terdapat perbedaan antara sensor luar (S5) dengan sensor dalam kandang (S1, S2, S3, S4). Dengan kondisi SEBELUM ON suhu dalam kandang lebih tinggi dari pada suhu luar kandang, ini terjadi karena tidak adanya udara yang mengganggu terjadinya perubahan suhu. Perubahan suhu terjadi pada saat kipas 1, 2, 3, dan 4 ON yang mengisap atau mengeluarkan suhu panas yang ada didalam kandang. Perbedaan antara nilai suhu masing-masing sensor tidak jauh berbeda hanya berkisaran nol koma saja itu berarti suhu didalam kandang tetap stabil. Perubahan suhu secara tiba-tiba dikarenakan faktor cuaca mengakibatkan suhu yang ada didalam kandang juga ikut berubah, maka dari itu untuk menghindari perubahan suhu secara tiba-tiba penulis memberikan durasi yang panjang untuk mendapatkan hasil yang di inginkan. Pada saat durasi 5 menit kipas kipas 1, 2, 3, dan 4 ON perubahan suhu dalam kandang tidak jauh berbeda dengan suhu yang ada diluar.

b. Pengujian Sensor suhu DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin on

Sensor suhu DHT11 terhubung ke Arduino menggunakan kabel jumper dimana pin OUT sensor terhubung ke pin 2 Arduino, pin VCC sensor terhubung ke pin 5V Arduino, dan pin GND sensor terhubung ke pin GND Arduino. Program sensor suhu DHT11 dimasukkan ke dalam Arduino dan dilakukan validasi program. Setelah validasi berhasil, pembacaan sensor suhu DHT11 dapat dilihat pada serial monitor. Kabel positif dan negatif Pompa Air DC terhubung ke power supply sehingga air mengalir melalui pipa menuju Nozzle Kabut yang menyemprotkan air ke pendingin yang digunakan.

Pada tabel 2 terlihat perbedaan nilai suhu yang terdeteksi oleh masing-masing sensor saat Kipas 1, 2, 3, dam 4 ON selama 5 sampai 20 menit, nilai sensor di dalam kandang mengalami penurunan nilai suhu. ini berarti kipas berfungsi dengan baik untuk mengeluarkan suhu panas yang ada didalam kandang ayam.

Tabel 2. Hasil pengujian Sensor DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin on

Waktu	Suhu Dalam	Pengujian Ke	Nilai Sensor °C	Suhu Luar S5 °C	Kelembaban Suhu Dalam	Kelembaban Suhu Luar
Sebelum ON	Sensor 1	1	35,60	34,80	81,00	71,00
		2	34,20	33,30	87,00	80,00
		3	34,70	33,30	85,00	77,00
		4	34,50	33,30	86,00	81,00
		5	34,30	33,30	87,00	78,00
	Sensor 2	1	35,50	34,80	70,00	71,00
		2	34,20	33,30	81,00	80,00
		3	34,30	33,30	78,00	77,00
		4	34,70	33,30	78,00	81,00
		5	34,60	33,30	78,00	78,00
	Sensor 3	1	35,50	34,80	70,00	71,00
		2	34,20	33,30	81,00	80,00
		3	34,30	33,30	78,00	77,00
		4	34,70	33,30	77,00	81,00

Waktu	Suhu Dalam	Pengujian Ke	Nilai Sensor °C	Suhu Luar S5 °C	Kelembaban Suhu Dalam	Kelembaban Suhu Luar
	Sensor 4	5	34,30	33,30	79,00	78,00
		1	35,40	34,80	70,00	71,00
		2	34,20	33,30	80,00	80,00
		3	34,70	33,30	76,00	77,00
		4	34,50	33,30	78,00	81,00
		5	34,60	33,30	79,00	78,00
5 Menit	Sensor 1	1	31,30	34,80	92,00	71,00
		2	30,80	33,30	92,00	80,00
		3	30,80	33,30	91,00	77,00
		4	30,80	33,30	91,00	81,00
		5	30,60	33,30	91,00	78,00
	Sensor 2	1	31,80	34,80	86,00	71,00
		2	30,60	33,30	90,00	80,00
		3	30,10	33,30	90,00	77,00
		4	30,50	33,30	90,00	81,00
		5	30,80	33,30	90,00	78,00
	Sensor 3	1	31,80	34,80	87,00	71,00
		2	30,60	33,30	90,00	80,00
		3	30,10	33,30	90,00	77,00
		4	30,30	33,30	90,00	81,00
		5	30,60	33,30	90,00	78,00
	Sensor 4	1	31,30	34,80	87,00	71,00
		2	30,50	33,30	91,00	80,00
		3	30,50	33,30	90,00	77,00
		4	30,30	33,30	91,00	81,00
		5	30,80	33,30	90,00	78,00

c. Pengujian Respon Sistem Terhadap Perubahan Suhu

Pengujian terakhir adalah menguji respon sistem terhadap perubahan suhu yang terjadi di dalam kandang. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem ini bekerja.

Tabel 3. Hasil Pengujian Respon Sistem terhadap Perubahan Suhu

Menit Ke	Suhu Rata-Rata	Kelembaban Rata-Rata	Relay Pemanas	Relay Pendingin	Suhu Standar	Keterangan
1	29°C	88,00	OFF	OFF	29°C - 30°C	Suhu ≥ 30°C Kipas ON Suhu ≤ 29 Pemanas OFF
2	29°C	88,00	OFF	OFF		
3	28°C	89,00	ON	OFF		
4	32°C	84,00	OFF	ON		
5	31°C	85,00	OFF	ON		
6	30°C	87,00	OFF	ON	27°C - 28°C	Suhu ≥ 28°C Kipas ON Suhu ≤ 27 Pemanas OFF
7	29°C	88,00	OFF	ON		
8	29°C	90,00	OFF	ON		
9	29°C	91,00	OFF	ON		
10	29°C	91,00	OFF	ON		
11	29°C	92,00	OFF	ON		

Menit Ke	Suhu Rata-Rata	Kelembaban Rata-Rata	Relay Pemanas	Relay Pendingin	Suhu Standar	Keterangan
12	29°C	92,00	OFF	ON	25°C - 26°C	Suhu $\geq 26^\circ\text{C}$ Kipas ON Suhu ≤ 25 Pemanas OFF
13	29°C	93,00	OFF	ON		
14	29°C	93,00	OFF	ON		
15	29°C	93,00	OFF	ON		
16	29°C	93,00	OFF	ON		
17	28°C	93,00	OFF	ON		
18	28°C	93,00	OFF	ON		
19	28°C	94,00	OFF	ON		
20	28°C	94,00	OFF	ON		
21	28°C	94,00	OFF	ON		
22	28°C	94,00	OFF	ON		
23	28°C	94,00	OFF	ON		
24	28°C	95,00	OFF	ON		
25	28°C	96,00	OFF	ON		
26	28°C	96,00	OFF	ON		
27	28°C	96,00	OFF	ON		
28	28°C	96,00	OFF	ON		
29	28°C	96,00	OFF	ON		
30	28°C	96,00	OFF	ON		

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa pada menit pertama nilai suhu didalam kandang ayam cenderung tidak naik melebihi suhu 30°C itu berarti kondisi kipas OFF dan suhu tidak turun melebihi 29°C itu berarti kondisi pemanas OFF, selanjutnya pada menit ke 2 suhu rata-rata didalam kandang ayam tidak naik melebihi suhu 30°C itu berarti kondisi kipas OFF dan suhu tidak turun melebihi 29°C itu berarti kondisi pemanas OFF, selanjutnya pada menit ke 3 suhu rata-rata didalam kandang ayam turun melebihi suhu 29°C itu berarti kondisi pemanas ON dan kondisi kipas OFF, selanjutnya pada menit ke 4 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 30°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi 29°C itu berarti kondisi pemanas OFF, selanjutnya pada menit ke 5 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 30°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi 29°C itu berarti kondisi pemanas OFF (keterangan: menit 1-5 suhu standar pada ayam $29-30^\circ\text{C}$). Pada menit ke 6 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 28°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi 27°C itu berarti kondisi pemanas OFF, selanjutnya pada menit ke 7 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 28°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi 27°C itu berarti kondisi pemanas OFF, selanjutnya pada menit ke 8 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 28°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi 27°C itu berarti kondisi pemanas OFF, selanjutnya pada menit ke 9 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 28°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi 27°C itu berarti kondisi pemanas OFF, selanjutnya pada menit ke 10 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 28°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi

27°C itu berarti kondisi pemanas OFF (keterangan: menit 6-10 suhu standar pada ayam 27-28°C). Pada menit ke 11 sampai menit ke 30 suhu rata-rata didalam kandang ayam melebihi suhu 26°C itu berarti kondisi kipas ON dan kondisi pemanas OFF dan suhu tidak turun melebihi 25°C itu berarti kondisi pemanas OFF (keterangan: menit 11-30 suhu standar pada ayam 25-26°C).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini menghasilkan alat berupa sistem kendali pengaturan suhu pada kandang ayam berbasis mikrokontroler. Alat ini berfungsi dengan baik dan bekerja terus-menerus. Pada saat pengujian terdapat dua kondisi pengambilan data yaitu pengambilan data sensor DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin off dan pengambilan data sensor DHT11 kondisi kipas 1.2.3.4 on pendingin on. Berdasarkan hasil pengujian pengaturan suhu kandang ayam dipengaruhi oleh nilai suhu luar jika suhu luar naik maka suhu kandang ayam juga naik begitupun dengan sebaliknya jika suhu luar turun maka suhu kandang ayam juga ikut turun.

DAFTAR PUSTAKA

- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., & Al Fauzan, M. R. (2018). Prototipe Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler melalui Blynk Server Berbasis Android. *Wahana Fisika*, 3(2), 143-147.
- Hafizah, H., & Nasyuha, A. H. (2020). Implementasi Teorema Bayes Dalam Diagnosa Penyakit Ayam Broiler. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 1062–1068.
- Lestari, N., Munastha, K. A., Setyo, I. H., & Hadian, D. (2020). Rancang Bangun Pengatur Suhu Kandang Ayam Otomatis Untuk Perternakan Ayam Skala Kecil. *TECHNO-SOCIO EKONOMIKA*, 13(1), 1-14.
- Mansyur, M. F. (2018). Rancangan Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengatur Suhu dan Kelembapan Kandang Ayam Broiler Menggunakan Arduino. *Journal of Computer and Information System (J-CIS)*, 1(1), 28-39..
- Pawelloi, A. I., Amir, A., & Pratama, A. (2021). Perancangan Sistem Buka Tutup Pintu Gerbang Dengan Menggunakan Kode Klakson Berbasis Arduino. *Jurnal Mosfet*, 1(1), 20–23.
- 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).
- Selao, A., & Hidayat, T. (2022). Prototype Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Sintaks Logika*, 2(1), 287–295.
- Erlina, T. (2017). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet of Things (Iot). *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 1(01), 1-7.

Wiji, E., Budianto, S., & Kridalaksana, A. H. (2017). Kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informatika*, 2(2).