

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENSTABIL SUHU KANDANG AYAM OTOMATIS BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Mohammad Billah Septianto¹, M. Dewi Manikta Puspitasari^{2*}, Miftakhul Maulidina³, Risky Aswi Ramadhani⁴

Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}, Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri⁴

saputramuhamad5142@gmail.com¹, dewimanikta@gmail.com²,
miftakhulmaulidina@unpkediri.ac.id³, riskyaswiramadhani@gmail.com⁴

*Corresponding author: M. Dewi Manikta Puspitasari

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pengendali suhu otomatis pada kandang ayam broiler berbasis Internet of Things (IoT). Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor suhu DHT22 untuk memantau suhu kandang ayam usia 15–30 hari. Ketika suhu melebihi 30°C, kipas pendingin otomatis aktif, dan kembali mati saat suhu kembali stabil. Data suhu ditampilkan melalui LCD dan dikirim ke aplikasi Blynk secara real-time untuk pemantauan jarak jauh. Pengujian dilakukan selama tujuh hari dan menunjukkan bahwa alat mampu menjaga suhu kandang dalam rentang ideal 29°C–30°C. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan nilai $t_{hitung} = 2,365 > t_{tabel} = 2,04$, menandakan perbedaan signifikan antara suhu sebelum dan sesudah penggunaan alat. Wawancara dengan mitra peternak menunjukkan bahwa alat ini mudah digunakan, hemat daya, dan efektif dalam menjaga kenyamanan ayam. Sistem ini diharapkan menjadi solusi efisien bagi peternak dalam menjaga kestabilan suhu kandang secara otomatis dan berbasis teknologi.

Kata Kunci : ESP32, IoT, Suhu Kandang, Ayam Broiler, DHT22, Blynk

A. PENDAHULUAN

Peternakan ayam broiler merupakan salah satu pilar penting dalam menjaga stabilitas ketahanan pangan nasional. Seiring meningkatnya konsumsi masyarakat terhadap protein hewani, khususnya daging ayam, sektor peternakan dituntut untuk terus meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi secara efisien dan berkelanjutan. Salah satu fase kritis dalam siklus pemeliharaan ayam broiler adalah saat ayam memasuki usia 15 hingga 30 hari, yang dikenal dengan fase grower. Pada masa ini, suhu lingkungan menjadi faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan efisiensi pakan ayam broiler (Tobing, 2024). Dalam fase grower, ayam broiler memerlukan suhu ideal berkisar antara 29°C hingga 30°C. Ketika suhu lingkungan melebihi batas tersebut, ayam rentan mengalami stres panas, yang dapat menyebabkan penurunan nafsu makan, perlambatan pertumbuhan, bahkan kematian massal jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat (Tobing, 2024). Oleh karena itu, pengendalian suhu kandang yang konsisten dan akurat sangat penting dalam menjamin produktivitas peternakan.

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa mayoritas peternak ayam broiler masih menggunakan cara manual untuk memantau suhu kandang. Metode konvensional ini sangat bergantung pada kehadiran fisik peternak di lokasi, serta rentan terhadap keterlambatan dalam merespon fluktuasi suhu ekstrem. Hal ini dapat menyebabkan kondisi kandang menjadi tidak optimal dan meningkatkan risiko kerugian akibat penurunan performa ayam (Suryanto & Nur Ariefin, 2023).

Perkembangan teknologi digital, khususnya Internet of Things (IoT), membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan kandang ayam. IoT memungkinkan integrasi antara sensor lingkungan dan sistem kendali otomatis yang dapat diakses dan dimonitor dari jarak jauh secara real-time. Salah satu perangkat yang cocok untuk implementasi sistem IoT di kandang ayam adalah mikrokontroler ESP32. Perangkat ini mendukung konektivitas Wi-Fi, memiliki kemampuan pemrosesan tinggi, dan hemat daya, menjadikannya ideal untuk aplikasi pemantauan lingkungan berbasis jaringan (Hadyanto, 2022).

Untuk pengukuran suhu dan kelembapan, sensor DHT22 banyak digunakan dalam sistem monitoring IoT karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan kemudahan integrasi dengan mikrokontroler. DHT22 mampu membaca data suhu dan kelembapan dengan akurasi yang stabil,

sehingga cocok untuk diterapkan dalam sistem pengendalian suhu otomatis di kandang ayam broiler (Hanggara et al., 2022). Ketika suhu terdeteksi melebihi ambang batas, sistem dapat secara otomatis mengaktifkan kipas DC 12V untuk menurunkan suhu kandang. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji implementasi IoT dalam pemantauan suhu dan kelembapan kandang ayam. (Kiram & Alfarezy, 2023) misalnya, mengembangkan sistem berbasis NodeMCU ESP8266 dan sensor DHT22 dengan web monitoring menggunakan framework CodeIgniter. Sistem mereka mampu bekerja secara otomatis dalam mengendalikan suhu dan kelembapan, serta memungkinkan peternak memantau kondisi kandang secara online. Penelitian lainnya oleh (Sriwati1 et al. 2023) menggunakan Arduino Uno dan sensor LM35 dengan konektivitas Bluetooth HC-05 untuk mengirimkan data suhu ke smartphone. Meskipun memiliki keterbatasan jangkauan, sistem tersebut terbukti efektif dalam menjaga suhu kandang DOC. Pendekatan lain terlihat dalam penelitian (Hadyanto, 2022) yang mengembangkan sistem monitoring suhu berbasis ESP32 dan DHT11, serta pengendalian kipas dan pemanas menggunakan solid-state relay. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka web yang menampilkan data suhu secara grafik real-time. Sementara itu, (Kiram & Alfarezy, 2023), menerapkan sistem serupa pada kandang burung puyuh, namun masih menggunakan sensor DHT11 dan NodeMCU ESP8266, serta platform Blynk untuk pemantauan jarak jauh. Keunggulan sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini dibandingkan dengan studi-studi terdahulu terletak pada kesederhanaan desain dan spesifikasi target yang lebih sempit, yakni ayam broiler fase grower (15–30 hari). Sistem ini tidak menggunakan pemanas seperti pada fase DOC, melainkan hanya mengandalkan pendinginan otomatis melalui kipas DC. Mekanisme kerjanya berbasis ambang batas suhu yang sederhana: ketika suhu melebihi 30°C, kipas menyala otomatis, dan mati kembali saat suhu telah stabil. Pendekatan ini memudahkan dalam perawatan dan implementasi di lapangan. Selain efisiensi dalam pengendalian suhu, sistem ini juga menyediakan akses monitoring secara real-time melalui dashboard berbasis web yang dapat diakses dari smartphone atau laptop. Dengan begitu, peternak tidak perlu selalu berada di kandang untuk memastikan kondisi tetap optimal. Ini tentu sangat membantu, khususnya bagi peternak skala kecil dan menengah yang memiliki keterbatasan sumber daya (Hadyanto, 2022). (Martins et al., 2023) Melalui penelitian ini, diharapkan peternakan ayam broiler dapat bertransformasi menuju sistem pemeliharaan modern yang berbasis data dan teknologi. Penerapan sistem otomatisasi ini bukan hanya meningkatkan efisiensi tenaga dan waktu, tetapi juga menjadi bagian dari inisiatif digitalisasi sektor peternakan secara berkelanjutan oleh Mukti et al., (2021) Dengan demikian, pengelolaan kandang ayam broiler tidak hanya menjadi lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan, tetapi juga lebih siap menghadapi tantangan industri 4.0 dan revolusi pertanian digital.

B. LANDASAN TEORI

Dalam penelitian ini, teori-teori yang digunakan meliputi konsep dasar pengendalian suhu, teknologi mikrokontroler ESP32, sensor suhu DHT22, serta pendekatan *Internet of Things (IoT)* dalam sistem otomatisasi peternakan.

1. Suhu dan Pengaruhnya terhadap Ayam Broiler

Suhu lingkungan merupakan faktor utama dalam keberhasilan pemeliharaan ayam broiler. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ayam mengalami stres panas, sementara suhu yang terlalu rendah menghambat pertumbuhan dan meningkatkan risiko kematian (Hadyanto, 2022), dan Menurut Suryanto & Nur Ariefin, (2023) suhu ideal untuk ayam broiler usia 15 s.d. 30 hari berkisar antara 28°C hingga 30°C.

2. Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler dengan kemampuan komunikasi nirkabel WiFi dan Bluetooth yang sangat cocok digunakan dalam aplikasi IoT. Dengan kemampuan pemrosesan yang cepat dan konsumsi daya rendah, ESP32 menjadi pusat kendali dalam sistem otomatisasi (Prafanto et al., 2021). Perangkat ini digunakan untuk membaca data dari sensor, memproses informasi, dan mengendalikan aktuator seperti kipas pendingin.

3. Sensor DHT22

Sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Sensor ini memiliki akurasi tinggi dan stabil dalam pengambilan data lingkungan. Output dari sensor ini berupa data digital

yang kemudian dikirim ke ESP32 untuk dianalisis (Surbakti et al., 2024). Rumus dasar konversi suhu tidak diperlukan secara manual karena data sudah dalam format digital.

4. *Internet of Things (IoT)*

IoT merupakan konsep penghubung antar perangkat fisik melalui jaringan internet untuk saling bertukar data dan melakukan aksi otomatisasi. Dalam penelitian ini, data suhu yang diperoleh dikirimkan ke aplikasi Blynk melalui jaringan *WiFi* yang terhubung dengan ESP32. Hal ini memungkinkan pemantauan suhu kandang dari jarak jauh secara real-time (Ramadhani & Putra, 2025).

5. Pengendalian Otomatis Suhu Kandang

Sistem kontrol suhu dirancang untuk menghidupkan kipas pendingin saat suhu melebihi batas yang ditentukan (misal 30°C) dan mematikannya saat suhu kembali ke batas normal. Algoritma kontrol dapat dinyatakan secara logika:

Jika $T > 30^{\circ}\text{C} \Rightarrow$ Kipas Aktif

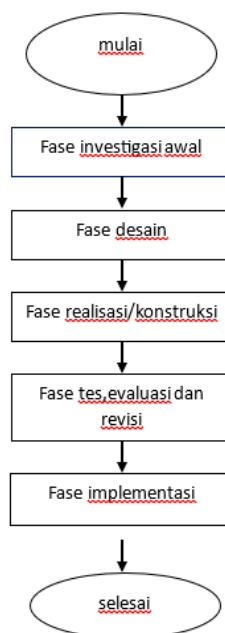
Jika $T \leq 30^{\circ}\text{C} \Rightarrow$ Kipas Nonaktif

Di mana T adalah suhu aktual kandang. Logika ini diprogram ke dalam ESP32 dan dijalankan terus-menerus untuk menjaga suhu tetap stabil.

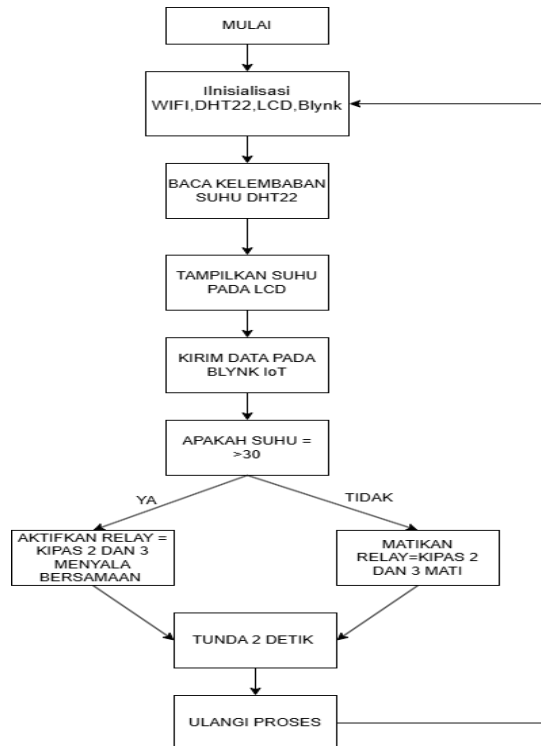
C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan perancangan teknik (*engineering design approach*) yang berfokus pada proses pengembangan sistem kontrol suhu berbasis teknologi secara sistematis dan terstruktur. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu merancang alat pengontrol suhu kandang ayam otomatis yang efektif, mudah digunakan, dan dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui *Internet of Things (IoT)*. Selain aspek teknis, pendekatan ini juga memperhatikan efisiensi dan keandalan sistem saat digunakan di lingkungan kandang nyata. Oleh karena itu, sistem dirancang tidak hanya untuk mendeteksi suhu secara akurat, tetapi juga mampu mengontrol kipas pendingin secara otomatis dan memberikan informasi suhu secara real-time kepada pengguna melalui aplikasi *smartphone*. Pendekatan ini memastikan bahwa hasil pengembangan dapat benar-benar digunakan oleh peternak dengan minim intervensi manual.

Proses pengembangan alat pendeteksi suhu kandang ayam berbasis ESP32 dan sensor suhu DHT22 akan dilakukan melalui beberapa tahapan. Adapun prosedur pengembangan disajikan pada Gambar 1 dan logika program disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Flowchart Prosedur Pengembangan



Gambar 2. Flowchart Logika Program

Teknik Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik deskriptif kuantitatif dan kualitatif, yang mana hasilnya dapat memberikan penjelasan mengenai populasi dari data dan sampel yang diambil dengan cara mengumpulkan data. Untuk pengambilan data analisis kuantitatif peneliti menggunakan hasil uji t dan untuk analisis kualitatif menggunakan hasil wawancara dengan mitra.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa sistem pengatur suhu otomatis pada kandang ayam berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini dirancang untuk menjaga suhu kandang tetap stabil secara otomatis sesuai dengan ambang batas yang telah ditentukan. Dalam proses perakitan dan pemrogramannya, sistem ini mengintegrasikan berbagai komponen elektronik yang saling terhubung dan dikendalikan oleh mikrokontroler. Tujuan utamanya adalah menciptakan solusi yang praktis dan efisien bagi peternak agar dapat memantau dan mengendalikan suhu kandang tanpa harus selalu berada di lokasi.



Gambar 1. aplikasi alat pada kandang

Adapun komponen utama yang menyusun sistem ini meliputi mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali yang memproses data dan mengirimkannya ke platform pemantauan; kipas DC sebagai aktuator yang berfungsi menurunkan suhu saat melebihi batas yang ditentukan; modul relay yang bertindak sebagai saklar elektronik antara ESP32 dan kipas; sensor DHT22 sebagai input data suhu dari dalam kandang; serta dashboard IoT (Blynk) yang digunakan untuk menampilkan suhu secara real-

time, memungkinkan pemantauan jarak jauh, dan menyediakan kontrol manual terhadap kipas jika dibutuhkan.

Pengujian produk dilakukan selama tujuh hari berturut-turut di kandang ayam milik mitra peternak yang berlokasi di Desa Joho, Kecamatan Wates, Kabupaten Kediri. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan sistem mampu beroperasi sesuai dengan skenario yang telah ditentukan, terutama dalam merespons perubahan suhu lingkungan secara otomatis. Hasil uji coba yang dirangkum pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semua parameter yang diuji berhasil dipenuhi oleh sistem. Ketika suhu melebihi 30°C, kipas 2 dan 3 secara otomatis menyala; saat suhu berada di bawah 29°C, kipas 1 tetap aktif untuk menjaga sirkulasi udara dasar; dan ketika suhu berada dalam rentang 29–30°C, kipas 1 tetap menyala tanpa perlu aktivasi kipas pendingin tambahan. Selain itu, sistem juga mampu menampilkan data suhu secara real-time melalui dashboard IoT, serta mampu beroperasi stabil selama 24 jam penuh tanpa gangguan atau error.

Tabel 1. Data Uji Coba

No	Skenario uji	Parameter yang di uji	Spesifikasi yang diharapkan	Hasil uji coba	Status
1	Suhu naik > 30°C	Sensor, kipas 2 dan 3, relay	Kipas 2 dan 3 menyala otomatis	Kipas menyala saat suhu 30.0°C	Berhasil
2	Suhu < 29°C	Sensor, kipas 1	Kipas 1 tetap menyala	Menyala terus menerus sebagai dasar sirkulasi	Berhasil
3	Suhu dalam rentang 29-30°C	Sensor, kipas 1	Kipas 1 tetap menyala	Menyala terus menerus sebagai dasar sirkulasi	Berhasil
4	Monitoring data via dashboard <i>IoT</i>	ESP32, sensor, koneksi wifi	Data suhu tampil real time di web	Tampilan suhu real-time muncul	Berhasil
5	Sistem berjalan selama 24 jam <i>non-stop</i>	Semua komponen	Alat tetap stabil dan tidak ada error	Sistem berjalan 24 jam penuh	Berhasil

Lebih lanjut, perbandingan antara data suhu sebelum dan sesudah penerapan alat menunjukkan dampak signifikan terhadap kestabilan suhu dalam kandang. Sebelum alat digunakan, data suhu yang dicatat secara manual menunjukkan fluktuasi yang cukup tinggi, dengan suhu siang hari kerap kali melewati batas ideal, bahkan mencapai 31.8°C hingga 32°C. Kondisi ini tentu dapat memicu stres panas pada ayam jika tidak dikendalikan dengan cepat. Namun setelah sistem diterapkan, data yang direkam secara otomatis menunjukkan bahwa alat mampu menanggapi lonjakan suhu dengan segera. Setiap kali suhu melewati ambang batas 30°C, kipas 2 dan 3 menyala untuk menurunkan suhu, dan akan kembali mati ketika suhu turun ke level normal. Hal ini terbukti dari kondisi kipas yang aktif setiap kali suhu berada di atas ambang batas.

Secara umum, performa sistem sangat responsif dan stabil. Aktivasi kipas yang hanya terjadi ketika diperlukan menandakan efisiensi kerja sistem, sekaligus menjaga suhu kandang agar tetap dalam rentang yang nyaman untuk ayam broiler fase grower. Data juga menunjukkan tidak adanya

keterlambatan antara deteksi suhu tinggi dan aktifnya kipas, menandakan bahwa sistem pengendalian bekerja dengan waktu respons yang baik. Dengan hasil pengujian yang berhasil di semua parameter, serta kemampuan alat dalam menjaga suhu kandang secara otomatis dan konsisten, dapat disimpulkan bahwa sistem ini efektif dalam menunjang kenyamanan lingkungan ayam broiler. Hal ini tentu berdampak positif terhadap kesehatan dan pertumbuhan ayam, serta memberikan kemudahan bagi peternak dalam melakukan pemantauan dan pengendalian suhu secara efisien dan real-time.

Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem kontrol suhu otomatis berbasis ESP32 dan sensor DHT22 mampu menjaga suhu kandang ayam broiler dalam rentang ideal 29°C–30°C selama tujuh hari pengujian. Respons sistem terhadap perubahan suhu juga dinilai cepat, dengan waktu reaksi di bawah 10 detik, serta tidak terdapat deviasi suhu ekstrem selama pengamatan. Uji-t berpasangan menghasilkan nilai $t_{hitung} = 2,365$ dan $t_{tabel} = 2,04$, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara suhu sebelum dan sesudah penggunaan alat.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Ramadhani & Putra, (2025) yang juga merancang sistem pengendali suhu otomatis berbasis ESP32, namun menggunakan sensor DHT11 dan media komunikasi berbasis bot Telegram. Sistem mereka dapat mengatur suhu secara otomatis berdasarkan data *real-time*, serta memberikan notifikasi kepada peternak melalui perangkat seluler. Namun, sensor DHT11 memiliki akurasi dan jangkauan yang lebih rendah dibandingkan DHT22 yang digunakan dalam penelitian ini.

Selain itu, meskipun kedua sistem sama-sama memanfaatkan ESP32 dan pemantauan jarak jauh, penelitian ini menambahkan antarmuka visual melalui aplikasi *Blynk*, yang memungkinkan pemantauan suhu secara langsung melalui grafik dan log historis. Hal ini menjadikan sistem lebih interaktif dan informatif dibandingkan notifikasi berbasis teks melalui Telegram bot.

Secara keseluruhan, kedua penelitian menunjukkan efektivitas pemanfaatan teknologi *IoT* dalam pengendalian suhu kandang ayam broiler. Namun, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki keunggulan dalam akurasi sensor, waktu respons, dan kualitas visualisasi data, serta lebih sesuai untuk peternak skala kecil yang membutuhkan kontrol suhu presisi dengan monitoring *real-time* yang mudah digunakan.

E. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan pernyataan singkat, jelas Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pengendali suhu otomatis untuk kandang ayam broiler berbasis Internet of Things (IoT) telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor suhu DHT22, kipas DC, dan aplikasi *Blynk* sebagai media pemantauan jarak jauh. Sistem ini mampu memantau suhu kandang secara real-time dan mengaktifkan kipas pendingin secara otomatis saat suhu melebihi ambang batas 30°C, serta menjaga suhu tetap stabil dalam kisaran ideal 29°C hingga 30°C sesuai kebutuhan ayam broiler usia 15–30 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja efektif, akurat, dan dapat diandalkan dalam mendukung kondisi lingkungan kandang yang optimal.

Sebagai saran pengembangan ke depan, sistem ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur kontrol ventilasi otomatis agar sirkulasi udara di dalam kandang lebih efisien dan terarah. Selain itu, pengembangan aplikasi mobile khusus berbasis Android atau iOS dengan tampilan antarmuka yang lebih ramah pengguna akan memberikan kenyamanan dan kemudahan lebih bagi peternak. Terakhir, penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif patut dipertimbangkan untuk menjamin keberlanjutan sistem, terutama jika diterapkan di daerah yang memiliki keterbatasan pasokan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadyanto, et al. (2022). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Anak Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things. *Jurnal teknologi dan sistem tertanam*, 03.
- Hanggara, g. S., irawan, r. H., indrawati, e. M., & prasetyo, a. B. (2022). Peningkatan Resiliensi Peternak Pasca Pandemi Covid-19 Menuju Kemandirian Peternakan. 1199–1205.
- Kiram, s., & alfarezy, f. (2023). Penstabil Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Menggunakan Nodemcu. 1(1), 20–27.

- Martins, d. S., studi, p., informatika, t., & timur, n. T. (2023). Pengendalian Lampu Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Dan Sensor Cahaya. 14, 38–47.
- Mukti, y. I., rahmadayanti, f., & utami, d. T. (2021). Smart Monitoring Berbasis Internet Of Things (Iot) Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler. 5(1), 77–84.
- Prafanto, a., budiman, e., widagdo, p. P., putra, g. M., mulawarman, u., kehadiran, p., energy, b. L., address, b. D., signal, r., & indicator, s. (2021). Pendeteksi Kehadiran Menggunakan Esp32 Untuk Sistem Pengunci. 7, 37–43.
- Ramadhani, s., & putra, d. E. (2025). Suci ramadhani1, ikhsan2*, dian eka putra3. 3(1), 1–6. Pengontrolan Suhu Otomatis pada Kandang Ayam Broiler Achdy Muhadis Berbasis Internet Of Things dan Bot Telegram
- Sriwati1,saripuddin,fathurrahman, khaidir et all. (2023). Optimasi Pemeliharaan Pemantauan Suhu Kandang Doc Ayam Broiler Dengan Sensor Lm35 Dan Teknologi Komunikasi Bluetooth. 18(c), 108–111.
- Surbakti, h. B., gusti, j., ginting, a., romadhona, s., & ginting, m. B. (2024). Sistem Monitoring Kualitas Udara Ruangan Dengan. 1, 129–137. <https://doi.org/10.61124/sinta.v1i3.25>
- Suryanto, s., & nur ariefin, r. (2023). Sistem Monitoring Kualitas Udara , Suhu Dan Kebersihan Kandang Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot). Imtechno: journal of industrial management and technology, 4(2), 117–123. <https://doi.org/10.31294/imtechno.v4i2.2150>
- Tobing, y. R. L. (2024). Rancang Bangun Otomatisasi Penjemuran Ikan Asin Berbasis Arduino Uno Menggunakan Energi Listrik Alternatif Fotovoltaik.