

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING SUHU DAN KONTROL KANDANG AYAM *BROILER* DENGAN MEMANFAATKAN *DIMMER* LAMPU DAN SENSOR GAS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

(DESIGN AND CONSTRUCTION OF TEMPERATURE MONITORING AND CONTROL DEVICE FOR BROILER CHICKEN COOP USING LIGHT DIMMER AND GAS SENSOR BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT))

Yudi Mulyanto¹⁾, Yuliadi²⁾, Dimas Wiryatari³⁾, dan Putry Chaerunnisa M.⁴⁾

^{1,2,3,4)} Informatika, Universitas Teknologi Sumbawa

Jl. Raya Olat Maras Batu Alang, Pernek, Kec. Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

e-mail: [^{1\)}yudi.mulyanto@uts.ac.id](mailto:yudi.mulyanto@uts.ac.id), [^{2\)}yuliadi@uts.ac.id](mailto:yuliadi@uts.ac.id), [^{3\)}dimas.wiryatari@uts.ac.id](mailto:dimas.wiryatari@uts.ac.id),
[^{4\)}putrychaerunnisa2@gmail.com](mailto:putrychaerunnisa2@gmail.com)

ABSTRAK

Peternakan ayam broiler menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas udara dan suhu kandang yang optimal, yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan produktivitas ayam. Kondisi yang tidak ideal, seperti suhu yang tinggi atau rendah serta kualitas udara yang buruk yang dapat menyebabkan stres pada ayam, menurunkan nafsu makan, dan meningkatkan risiko penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pemantau suhu dan kualitas udara otomatis di kandang ayam broiler berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan dimmer lampu dan sensor gas. Metode yang digunakan adalah eksperimen, yang mencakup desain perangkat keras dan perangkat lunak serta uji coba pada sistem. Berdasarkan uji coba, sistem terbukti efektif menjaga suhu kandang dan kualitas udara ayam broiler. Pengaturan intensitas cahaya berhasil mempertahankan suhu yang nyaman, sementara sensor CO₂ mendeteksi peningkatan gas berbahaya dengan akurasi tinggi. Selain itu, efisiensi energi meningkat berkat dimmer lampu otomatis. Namun, sistem bergantung pada koneksi internet dan memerlukan penyesuaian berkala pada sensor gas untuk akurasi yang optimal.

Kata kunci: Internet of Things (IoT), ESP32, Blynk, monitoring, ayam broiler, sensor gas.

ABSTRACT

Broiler chicken farming faces challenges in maintaining optimal air quality and cage temperature, which significantly impacts the health and productivity of the chickens. Unfavorable conditions, such as high or low temperatures and poor air quality, can cause stress in chickens, reduce their appetite, and increase the risk of disease. This study aims to design an automatic temperature and air quality monitoring system for broiler chicken cages based on the Internet of Things (IoT) using dimmer lights and gas sensors. The method used in this research is experimental, which includes hardware and software design, as well as system testing. Based on the tests, the system was proven effective in maintaining cage temperature and air quality for broiler chickens. The light intensity control successfully maintains a comfortable temperature, while the CO₂ sensor accurately detects the increase in harmful gases. Additionally, energy efficiency improved due to the automatic dimmer lights. However, the system relies on a stable internet connection and requires periodic calibration of the gas sensor to ensure optimal accuracy.

Keywords: Internet of Things (IoT), ESP32, Blynk, monitoring, broiler chickens, gas sensor.

I. PENDAHULUAN

Peternakan unggas merupakan sektor penting dalam industri pangan. Suhu dan kualitas udara di dalam kandang sangat mempengaruhi produktivitas ayam broiler. Kualitas udara yang buruk akibat gas berbahaya seperti karbon dioksida (CO₂) dapat

menyebabkan stres pada ayam, menurunkan nafsu makan, dan meningkatkan risiko penyakit. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem monitoring otomatis untuk menjaga kondisi kandang tetap optimal.

Di era digital, pemanfaatan Internet of Things (IoT) di bidang peternakan memungkinkan monitoring kondisi kandang secara real-time melalui sensor, sehingga

peternak dapat lebih efektif mengontrol lingkungan tanpa pemantauan manual. Namun, masalah yang sering muncul adalah suhu kandang sulit dijaga stabil, kelembapan tinggi yang memicu bakteri, serta akumulasi gas berbahaya seperti CO₂ dan amonia yang mengganggu kesehatan ayam, sementara metode manual membuat respon sering terlambat. Dengan penerapan sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan serta MQ-6 untuk deteksi gas, sistem berbasis IoT dapat menjaga kondisi kandang tetap optimal, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi risiko penyakit maupun kerugian.

Salah satu tantangan utama dalam penerapan IoT di sektor peternakan adalah ketersediaan infra- struktur jaringan yang stabil. Sistem monitoring berbasis IoT sangat bergantung pada koneksi internet untuk mengirimkan data ke aplikasi pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini juga mempertimbangkan faktor jaringan dan daya tahan perangkat terhadap kondisi lingkungan yang keras.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi peternak ayam broiler dalam menjaga suhu dan kualitas udara di kandang. Dengan adanya alat monitoring berbasis IoT ini, produktivitas peternak dapat meningkat serta mengurangi risiko penyakit pada ayam akibat lingkungan yang kurang optimal.

II. STUDI PUSTAKA

Tinjauan pustaka bertujuan untuk memeriksa hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan tema atau objek kajian peneliti. Hasil penelitian terdahulu dijadikan acuan untuk menentukan arah penelitian sehingga kajian ini tidak melakukan pengulangan.

Penelitian oleh Denni Irawan berjudul "Sistem Monitoring Suhu dan Kontrol Kandang Ayam Berbasis IoT" menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini menghasilkan sistem monitoring suhu berbasis IoT menggunakan NodeMCU, sensor suhu DHT22, dan sensor gas MQ6 untuk membantu peternak dalam mengontrol kondisi kandang ayam secara otomatis. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah penggunaan dimmer lampu dan ESP32 sebagai pengendali utama. Penelitian oleh Muhammad Faishol Amrullah berjudul "Perancangan dan Implementasi Sistem Ventilasi Otomatis untuk Kandang Ayam Broiler

Berbasis IoT" menggunakan metode waterfall. Hasil penelitian ini adalah sistem otomatis ventilasi dengan metode monitoring kualitas udara berbasis sensor MQ135 dan kipas otomatis. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah fokus pada sistem ventilasi sementara penulis fokus pada sistem monitoring suhu dan kontrol pencahayaan menggunakan dimmer lampu.

Penelitian oleh Daffa Ramadhan berjudul "Alat Pemantau Suhu dan Kelembapan Kandang Ayam Berbasis IoT" menggunakan metode prototype. Hasilnya adalah sistem pemantauan suhu dan kelembapan dengan sensor DHT11 berbasis IoT. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis adalah penggunaan sensor yang lebih akurat (DHT22) serta kontrol otomatis pencahayaan dengan dimmer lampu.

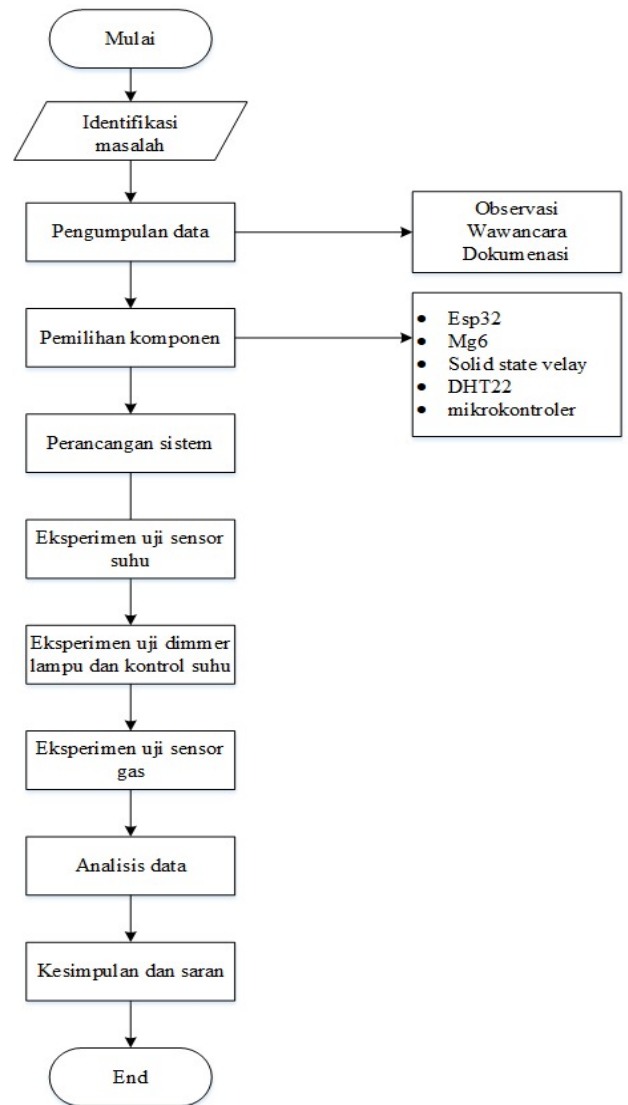
Penelitian oleh Nina Lestari berjudul "Sistem Otomatis Pengendalian Suhu Kandang Ayam dengan IoT" menggunakan metode prototype. Penelitian ini mencakup hardware seperti Arduino Uno, sensor suhu DHT11, modul relay, dan kipas otomatis. Penelitian ini berbeda dengan penelitian penulis yang menggunakan ESP32, dimmer lampu, dan aplikasi Blynk untuk monitoring lebih interaktif dan otomatis.

Penelitian oleh Imam berjudul "*Sistem Pemantau Suhu dan Kelembapan pada Kandang Anak Ayam Berbasis Internet of Things*" menggunakan metode eksperimen dalam perancangannya. Hasil penelitian ini adalah sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis IoT yang memanfaatkan sensor DHT11, ESP32, serta tampilan data pada aplikasi blink sehingga kondisi kandang dapat dipantau secara real-time. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian penulis terletak pada fokus sistem; penelitian tersebut hanya menekankan pemantauan suhu dan kelembapan, sedangkan penelitian penulis tidak hanya memonitor tetapi juga melakukan pengendalian otomatis dengan menambahkan aktuator kipas, lampu, dan sensor gas untuk menjaga kondisi kandang tetap stabil. Dari kelima penelitian di atas, penelitian penulis bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring suhu dan kontrol kandang ayam broiler berbasis Internet of Things (IoT) dengan tampilan yang menarik, teratur, dan mudah digunakan oleh peternak melalui

perangkat Android.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen komparatif untuk merancang, mengembangkan, serta menguji sistem pengendalian suhu dan gas pada kandang ayam broiler secara real-time. Metode eksperimen komparatif merupakan pendekatan penelitian yang dilakukan dengan cara memberikan perlakuan berbeda pada suatu sistem atau variabel, kemudian membandingkan hasil yang diperoleh guna menilai efektivitasnya. Melalui metode ini, peneliti dapat mengetahui perbedaan kinerja sistem pada kondisi tertentu, misalnya ketika suhu meningkat, kelembapan berubah, atau kadar gas CO₂ mengalami kenaikan. Hasil perbandingan dari berbagai kondisi tersebut menjadi dasar dalam menentukan sejauh mana sistem mampu menjaga kestabilan lingkungan kandang. Dengan demikian, metode eksperimen komparatif tidak hanya menguji apakah sistem dapat berjalan sesuai fungsinya, tetapi juga menilai konsistensi, akurasi, dan efisiensinya dalam menghadapi variasi kondisi nyata di lapangan.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan gambar alur metode penelitian diatas, penjejelasan prosedur yang dit- erapkan dalam metode penelitian ini yaitu:

1. Pengumpulan data dengan menggunakan metode kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang dilakukan dengan diatur yang ada di dalam kehidupan riil (alamiah) dengan maksud menginvestigasi dan memahami fenomena. Tahapan- tahapan metode kualitatif yaitu tahap observasi, tahap studi pustaka, tahap wawancara.
2. Perancangan Sistem: Desain sistem yang mencakup pemilihan komponen dan arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak. Ini juga meliputi perancangan diagram alir sistem untuk memastikan data dan kontrol dapat berjalan dengan efisien yang dimana alat yang harus ada yaitu ESP32, MQ6, Solid state Relay, DHT22, dan Mikrokontroler.

Dalam penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data kualitatif dengan beberapa kegiatan yang dilakukan diantaranya studi pustaka, observasi dan wawancara[1

a. Studi Pustaka

Tahap ini peneliti mempelajari dan mengumpulkan data dari sumber-sumber tertulis seperti artikel, buku dan jurnal penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

b. Observasi (Pengamatan Langsung)

Tahap ini peneliti melakukan pengamatan secara langsung terhadap kegiatan operasional pada Sumbawa Lombok Koi sebagai objek penelitian.[12]

c. Wawancara

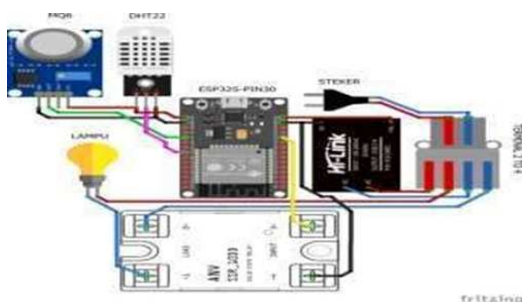
Pada tahap penelitian ini, peneliti melakukan wawancara untuk mengumpulkan informasi atau permasalahan secara langsung dengan memberi pertanyaan kepada narasumber.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perakitan Komponen Elektronik

Pada bagian ini, dijelaskan hasil dari implementasi alat yang berfungsi untuk memonitor suhu dan mengontrol lingkungan kandang ayam broiler, dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini melibatkan penggabungan sensor suhu DHT22, sensor gas MQ-6, *dimmer* lampu, dan aplikasi *blynk* yang digunakan untuk kontrol dan minitoring. yang terintegrasi dalam satu perangkat, yang bertujuan untuk menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan ayam.

Mikrokontroler ESP32, sensor DHT22, sensor MQ6, solid state relay (SSR), dan modul *dimmer* lampu dirangkai sesuai dengan diagram skematik. Setiap koneksi diuji menggunakan multimeter untuk memastikan arus listrik mengalir dengan baik.



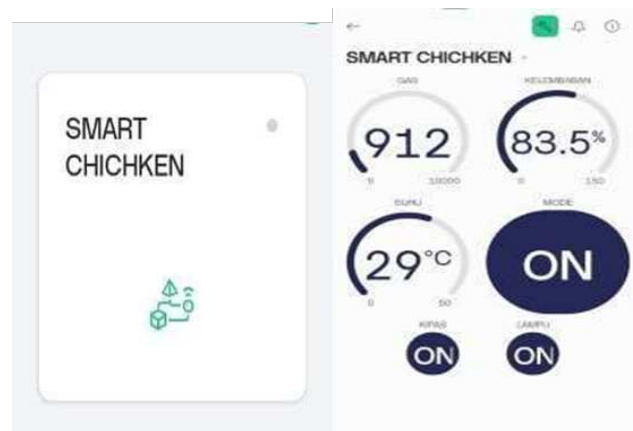
Gambar 1 Skema Rangkaian Elektronik

B. Pemrograman ESP32

Kode program ditulis menggunakan Arduino IDE dan diunggah ke ESP32. Program ini memungkinkan komunikasi antara sensor, mikrokontroler, dan aplikasi Blynk.

C. Integrasi dengan Aplikasi Blynk

Setelah perangkat keras siap, sistem diuji dengan aplikasi Blynk untuk memastikan data dari sensor dapat dikirim dan diterima secara real-time. Tampilan antarmuka aplikasi *Blynk* dirancang dengan sederhana namun fungsional, sehingga memudahkan pengguna untuk mengelola dan memantau perangkat berbasis IoT secara langsung. Aplikasi ini menyajikan berbagai elemen penting yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan perangkat, seperti menyalakan atau mematikan alat, serta memonitor parameter penting seperti suhu, kelembapan, dan konsumsi energi. Setiap komponen pada aplikasi *blynk* diatur sedemikian rupa agar mudah diakses. Berikut ini tampilan *widge* yang terdapat dalam aplikasi *blynk* yang menggambarkan fitur-fitur tersebut.



Gambar 2 Tampilan pada aplikasi *blynk*

Berikut penjelasan dari kelima indikator yang ada pada tampilan aplikasi “Smart Chicken”

1. Gas (912 ppm) Menunjukkan konsentrasi gas dalam kandang yang terdeteksi oleh sensor. Data ini digunakan untuk memantau kualitas udara agar tetap berada pada batas aman bagi ayam broiler.
2. Kelembapan (83,5%) Nilai kelembapan menunjukkan kondisi udara di dalam

kandang. Pada angka 83,5% berarti kelembapan cukup tinggi, yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan pada ayam, misalnya gangguan pernapasan atau tumbuhnya bakteri. Oleh karena itu, pengendalian kelembapan menjadi hal yang penting.

- 3. Suhu (29°C) Indikator suhu memperlihatkan kondisi temperatur kandang yang dipantau sensor. Suhu 29°C masih termasuk ideal bagi ayam broiler, terutama pada masa awal pertumbuhan, sehingga membantu menjaga kenyamanan dan kesehatan ayam.
- 4. Mode (ON) Indikator ini menandakan bahwa sistem otomatisasi dalam aplikasi sedang aktif. Artinya, perangkat seperti kipas dan lampu akan dikontrol secara otomatis sesuai kondisi yang terbaca oleh sensor, tanpa perlu intervensi manual dari peternak.
- 5. Kipas (ON) dan Lampu (ON) Kondisi kipas dan lampu ditampilkan dalam bentuk status ON. Kipas menyala untuk menjaga sirkulasi udara agar kualitas tetap terjaga, sedangkan lampu menyala untuk menambah panas di kandang agar suhu tetap sesuai standar kebutuhan ayam.

D. Uji Coba dan Kalibrasi:

Perangkat diuji di lingkungan kandang ayam. Sensor dikalibrasi untuk memastikan pengukuran yang akurat, serta sistem kontrol otomatis diuji untuk melihat efektivitasnya dalam mengatur suhu dan ventilasi kandang.

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem di berbagai kondisi, dengan fokus padapengujian suhu, deteksi gas amonia, serta pengendalian lampu. Tujuan utama dari pengujian ini untuk menilai efisiensi energi, ketepatan, dan keandalan sensor, serta waktu respons dari keseluruhan sistem:

1. Pengujian Sensor Suhu dan Gas

Tabel 3 Hasil Pengujian Data Sensor DHT22 dan Kelembaban

Data DHT22		LAMPU	
No	waktu	Suhu	kelembaban ON/OFF

1	06.26	28.40°C	88.90%	ON
2	08.14	29.80°C	89.90%	ON
3	08.24	29.50°C	83.50%	ON
4	08.54	28.20°C	90.00%	ON

2. Pengujian *solid state relay* (SSR) untuk mengontrol *dimmer* lampu

Tabel 4 Hasil Pengujian SSR dengan lampu

No	Suhu(°C)	Lampu (ON/OFF)
1	28.40 °C	ON
2	29.80 °C	ON
3	29.50 °C	ON
4	28.20 °C	ON

3. Pengujian Sensor Gas CO2 Menggunakan sensor MQ-6

Tabel 5 Hasil Pengujian Data Sensor Gas

No	Waktu	Data MQ-6	Kipas	Keterangan
1	06.26	1154 ppm	ON	Normal
2	08.14	535 ppm	OF	Normal
3	08.24	912 ppm	ON	Normal
4	08.54	942 ppm	ON	Normal

4. Pengujian Pada Aplikasi *Blynk*



Gambar 7 Hasil Pengujian Pada Aplikasi Blynk

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan, sistem ini terbukti efektif dalam menjaga suhu kandang ayam broiler serta memastikan kualitas udara tetap terjaga dengan aman. Pengaturan intensitas cahaya berfungsi dengan baik untuk mempertahankan suhu yang nyaman bagi ayam, sementara sensor gas karbon dioksida (CO₂) berhasil mendeteksi peningkatan kadar gas berbahaya dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, efisiensi energi juga meningkat berkat penggunaan sistem *dimmer* lampu yang secara otomatis menyesuaikan pencahayaan berdasarkan suhu didalam kandang. Namun, terdapat beberapa hal yang perlu menjadi perhatian, seperti ketergantungan pada koneksi internet untuk pengontrolan jarak jauh serta perlunya penyesuaian berkala pada sensor gas untuk memastikan akurasi yang lebih optimal.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem monitoring dan pengendalian berbasis IoT yang mampu menjawab permasalahan utama pada peternakan ayam broiler, yaitu sulitnya menjaga kestabilan suhu, kelembapan, serta akumulasi gas berbahaya akibat keterbatasan metode manual. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan integrasi sensor suhu, kelembapan, dan gas yang terhubung ke aplikasi Blynk, sehingga kondisi kandang dapat dipantau secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini efektif dalam menjaga kondisi lingkungan kandang tetap stabil serta memberikan respon cepat terhadap perubahan. Dengan demikian, solusi yang ditawarkan mampu meningkatkan efisiensi pemeliharaan, mengurangi risiko penyakit, dan memberikan kontribusi nyata bagi penerapan teknologi peternakan modern.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gunawan, I., Ahmadi, H., & Said, M. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pemberi Pakan Otomatis Ayam Anakan Berbasis Internet Of Things (IoT).
- [2] Onibonoje, M. O. (2021, April). IoT-Based Synergistic Approach for Poultry Management System
- [3] Susatyo, J. D., & Fitrianto, Y. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Udara dan Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Berbasis IoT.
- [4] Patriani, P., Hafid, H., & Mirwandhono, E. (2020). Klimatologi dan Lingkungan Ternak.
- [5] Wibowo, G., Ayatullah, M., & Prasetyo, J. (2019). Sistem Cerdas Pemantau Hewan Ternak pada Alam Bebas Berbasis Internet of Thing (IoT).
- [6] Apadula, F., Claudio Cassardo, C., Ferrarese, S., Heltai, D., and Lanza, A. 2019. Thirty Years of Atmospheric CO₂ Observations at the Plateau Rosa Station, Italy.
- [7] Andini, F. P., Andini, T., Aryanto, N., & Topan, P. A. (2024). RANCANG BANGUN KANDANG AYAM PEDAGING CERDAS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DAN APLIKASI BLYNK
- [8] Jadhav, K., Vaidya, G., Mali, A., Bankar, V., Mhetre, M., & Gaikwad, J. (2020, February). IoT based automated fish feeder. In 2020 International Conference on Industry 4.0 Technology.
- [9] Skad, C., & Nandika, R. (2020). Perancangan Alat Pakan Ikan Berbasis Internet of Thing (IoT).
- [10] Ketut, Ni.H.D., Zakaria, F., & Permana, S.A. (2023). Rancang bangun sistem pendeteksi suhu kelembapan pada kandang ayam petelur berbasis iot dengan integrasi.
- [11] Nainggolan, T. Y., Oktavianita, S., Kristanata, O. M., Triviadata, A. M., & Silitonga, T. L. A. (2024, October). Penggunaan Sensor DHT22 pada Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Otomatis Temperatur Kandang Ayam.
- [12] Supriyono, H., Suryawan, F., Bastomi, R. M. A., & Bimantoro, U. (2021). Sistem monitoring suhu dan gas ammonia untuk kandang ayam skala kecil.
- [13] Fradika, A., Ardiansah, M. I., Firdaus, M. R., & Hidayah, I. (2023). Implementasi Teknologi Kontrol Suhu Lampu Berbasis IoT untuk Mengembangkan Burung Murai Batu.
- [14] Yudhanto, "Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)
- [15] Lestari, N., Munastha, K. A., Setyo, I. H., & Hadian, D. (2020). Rancang Bangun Pengatur Suhu Kandang Ayam Otomatis Untuk Peternakan Ayam Skala Kecil.

- [16] Imam. (2023). *Sistem Pemantau Suhu dan Kelembapan pada Kandang Anak Ayam Berbasis Internet of Things*. Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi.