

Rancang Bangun Pembersih Kandang Anak Ayam Menggunakan Konveyor Berbasis Internet Of Things

^{1*} Ailillatur Rosadi, ² Jati Widyo Leksono, ³ Nailul Izzati, ⁴ Imamatul Ummah

^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Universitas Hasyim Asy`ari, Jombang

¹ ailillatur03@gmail.com, ² jatiwidyoleksono@gmail.com, ⁴ nailulizzati@unhasy.ac.id, ⁴ ummah.134@gmail.com

Article Info

Article history:

Received November 7th, 2024

Revised November 19th, 2024

Accepted November 29th, 2024

Keyword:

Conveyor DHT22

Temperature Sensor

MQ-135 Ammonia Sensor

ABSTRACT

The cleanliness of chick cages is essential, especially in large-scale farms, because it directly affects the health and welfare of chickens. It is necessary to identify solutions that can increase the effectiveness of using sensors and modules in maintaining the cleanliness of chicken farms. Manual cleaning of cages can be very tiring and inefficient. Cleanliness of cages, feed, drinking water, and the environment around the farm is needed so farmers can ensure that the poultry remains healthy and optimal in its growth. This study aims to design and implement an automatic conveyor-based chick cage cleaning system equipped with a DHT22 temperature sensor and an MQ-135 ammonia sensor and uses an ESP32 module for automatic control and Internet of Things (IoT) integration. The results show that this system works well, with a percentage of temperature measurement error between 0% and 3.10% and ammonia measurements ranging from 7.00 to 40.00 ppm. This system shows high efficiency in automatically cleaning and monitoring cage environmental conditions in real time via the Telegram application. The integration of this technology facilitates cage management, reduces manual workload, and ensures that the cage environment remains clean and healthy, having a positive impact on the health and growth of chicks.

Copyright © 2024 Nucleus Journal
All rights reserved.

DOI: <https://doi.org/10.32492/nucleus.v3i2.3205>

Corresponding Author:

Ailillatur Rosadi,

Teknik Elektro, Universitas Hasyim Asy`ari

Jl. Irian Jaya No.55, Cukir, Kec. Diwek, Kabupaten Jombang, Jawa Timur 61471

Email: ailillatur03@gmail.com

Abstrak—Kebersihan kandang anak ayam sangat penting, terutama dalam peternakan skala besar, karena berpengaruh langsung pada kesehatan dan kesejahteraan ayam. Diperlukan mengidentifikasi solusi yang dapat meningkatkan efektivitas penggunaan sensor dan modul dalam menjaga kebersihan peternakan ayam. Pembersihan manual kandang bisa sangat melelahkan dan kurang efisien. Diperlukan kebersihan kandang, pakan, air minum, dan lingkungan sekitar peternakan, peternak dapat memastikan bahwa unggas tetap sehat dan optimal dalam pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pembersih kandang anak ayam otomatis berbasis konveyor yang dilengkapi dengan sensor suhu DHT22 dan sensor amoniak MQ-135, serta menggunakan modul ESP32 untuk control otomatis dan integrasi Internet of Things (IoT). Hasil menunjukkan bahwa sistem ini bekerja dengan baik, dengan persentase error pengukuran suhu antara 0% hingga 3,10% dan pengukuran amoniak berkisar antara 7,00 hingga 40,00 ppm. Sistem ini menunjukkan efisiensi cukup tinggi dalam pembersihan otomatis dan pemantauan kondisi lingkungan kandang secara real-time melalui aplikasi Telegram. Integrasi teknologi ini memudahkan pengelolaan kandang, mengurangi beban kerja manual, dan memastikan lingkungan kandang tetap bersih dan sehat, berdampak positif pada kesehatan dan pertumbuhan anak ayam.

I. Pendahuluan

Kebersihan dalam peternakan ayam merupakan faktor penting yang harus diperhatikan oleh para peternak. Hal ini karena kebersihan yang baik akan membantu dalam mencegah penyakit dan meningkatkan kesehatan serta produktivitas unggas. Dengan menjaga kebersihan kandang, pakan, air minum, dan lingkungan sekitar peternakan, peternak dapat memastikan bahwa unggas tetap sehat dan optimal dalam pertumbuhannya. Jumlah kotoran ayam yang dikeluarkan rata-rata setiap harinya per ekor ayam adalah 0,15 kg [1]. Pembersihan manual bisa melelahkan, sehingga teknologi pembersih kandang otomatis menjadi solusi yang menjanjikan. Ini tidak hanya memberikan kenyamanan, tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam menjaga kebersihan kandang, yang berdampak positif pada kesehatan dan kesejahteraan ayam[2].

Sistem pembersih kandang otomatis berbasis mikrokontroler dapat mengatasi kendala pembersihan kandang ayam. Sistem ini secara otomatis membersihkan kotoran ayam, menjaga kebersihan lingkungan, dan mengurangi risiko infeksi dan penyakit, yang penting untuk kesehatan anak ayam[3],[4]. Penyakit pada ayam merupakan salah satu penyebab menurunnya perkembangbiakan pada ayam, karena kebersihan pada kandang tidak terjaga maka kotoran ayam menumpuk sehingga kandang tersebut dapat berpotensi menimbulkan penyakit yang dapat menyerang ayam ataupun peternak ayam [5].

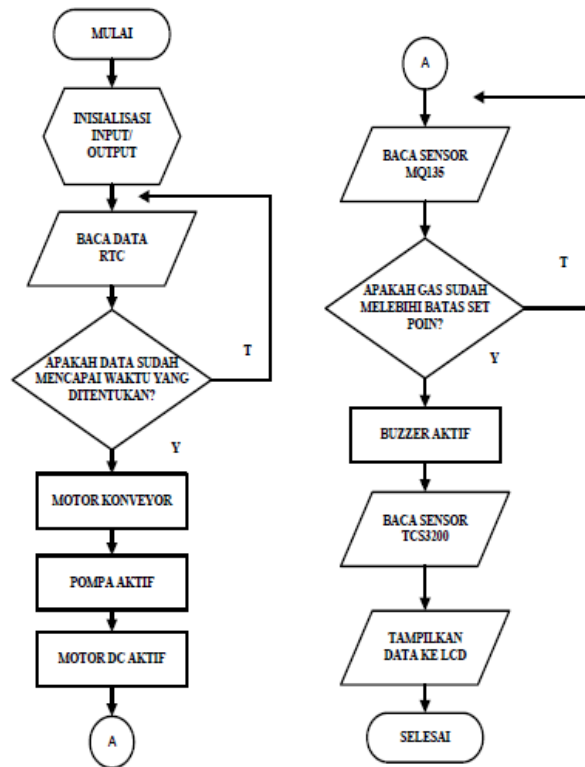
Implementasi teknologi otomatis dalam pembersihan kandang ayam membantu penggunaan sumber daya yang lebih efisien. Sensor dan mikrokontroler mengoptimalkan penggunaan air dan produk pembersih, mengurangi pemborosan, dan mendukung keberlanjutan dalam praktik peternakan modern. Seperti yang telah dilakukan Gunawan dkk, melakukan penelitian pembersih kotoran dan mencuci secara otomatis[6],[7].

Fabanyo dkk juga melakukan penelitian pembersih kotoran kandang ayam menggunakan IoT dan dikontrol melalui *smartphone* [8]. Muhtadin dkk juga melakukan hal yang sama dengan cara kerja mekanisme pembersihannya yakni swiper bergerak dari ujung satu ke ujung lainnya pada rel slider. Swiper pembersih ini terdiri dari motor dc 12 volt yang di kontrol menggunakan motor driver L298N untuk menggerakkan timingbelt pada slider, juga water pump 12 volt yang terhubung ke relay untuk menyalakan dan mematikan otomatis penyemprotan air ke lantai kandang [9].

II. Metode Penelitian

A. Diagram Alir Sistem

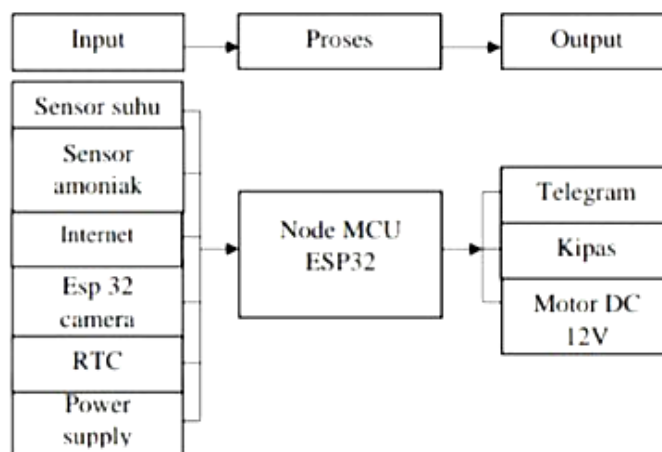
Diagram alir sistem (flowchart) dapat dilihat pada Gambar 1



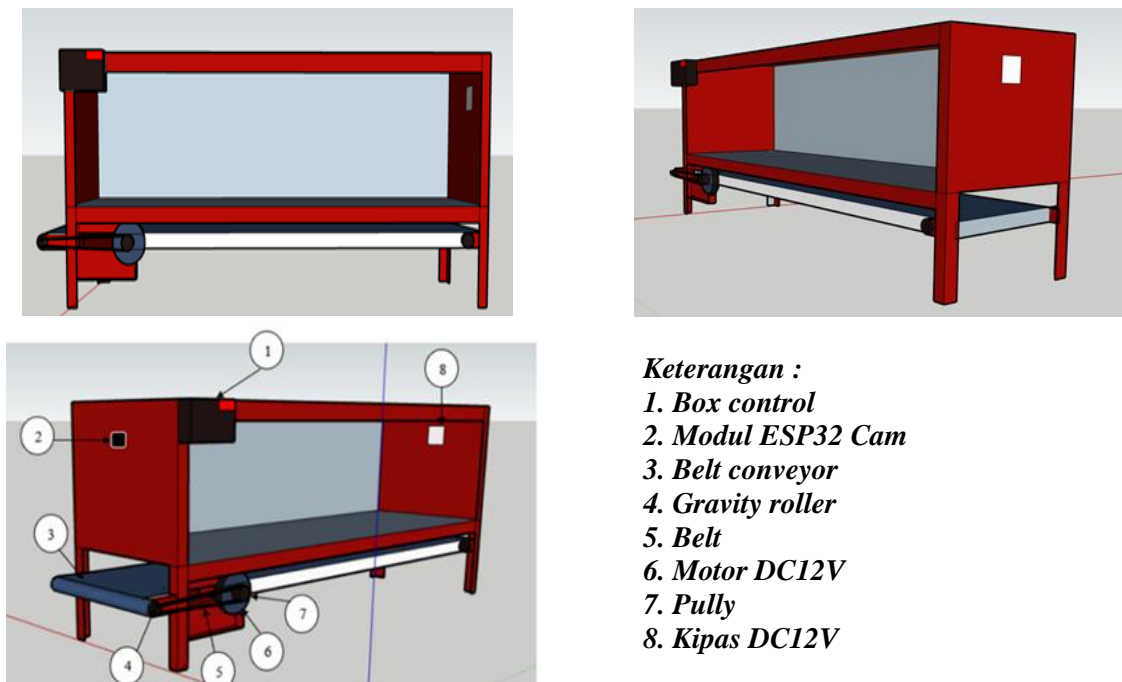
Gambar 1 Diagram alir sistem

B. Perancangan hardware

Perancangan hardware mencakup berbagai tahap, dimulai dari perencanaan diagram blok, desain, pembangunan fisik, hingga pengujian dan penyelesaian. Diagram Perancangan Hardware dan desain kandang dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2 Diagram Perancangan Hardware



Keterangan :
1. Box control
2. Modul ESP32 Cam
3. Belt conveyor
4. Gravity roller
5. Belt
6. Motor DC12V
7. Pully
8. Kipas DC12V

Gambar 3 Desain kandang

Berdasarkan studi-studi sebelumnya tentang metode pembersihan kandang ayam, ditemukan bahwa kebersihan merupakan faktor kunci dalam meningkatkan kesehatan dan produktivitas ayam. Beberapa penelitian juga telah menyoroti pentingnya penggunaan sensor dan modul dalam memantau kondisi kebersihan peternakan ayam secara efektif. Namun, masih terdapat permasalahan terkait efisiensi dan akurasi penggunaan teknologi ini dalam praktik lapangan. Diperlukan mengidentifikasi solusi yang dapat meningkatkan efektivitas penggunaan sensor dan modul dalam menjaga kebersihan peternakan ayam.

1. Sensor Suhu DHT22

Sensor suhu DHT22 merupakan salah satu sensor yang sering digunakan dalam aplikasi pemantauan suhu lingkungan. Sensor ini memiliki keunggulan dalam hal akurasi dan kestabilan pembacaan suhu. Selain itu, sensor ini juga mudah diintegrasikan dengan modul mikrokontroler seperti Arduino, sehingga memudahkan pengguna dalam memantau suhu lingkungan peternakan unggas secara real-time[10],[11].

2. Sensor Amonia MQ-135

Sensor amonia MQ-135 merupakan salah satu sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi amonia dalam udara. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap amonia, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat polusi udara yang disebabkan oleh amonia. Selain itu, sensor ini juga dapat diintegrasikan dengan sistem monitoring udara untuk memantau kualitas udara secara real-time. Dengan adanya sensor ini, diharapkan dapat membantu dalam menjaga kualitas udara di sekitar peternakan unggas dan mencegah terjadinya pencemaran lingkungan[12].

3. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan board mikrokontroler berbasis ATmega328 yang cocok digunakan untuk pemula. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pinMode, digitalWrite, dan digitalRead. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt[13][14].

C. Perancangan Software

Pada tahap ini diperlukan perangkat lunak Arduino IDE untuk mengembangkan skrip program berdasarkan nilai sensor yang sudah dikalibrasi dan mengatur motor pada perangkat penelitian. Setelah selesai, perangkat terhubung dengan bot Telegram untuk memungkinkan pengiriman dan penerimaan informasi secara efisien.

D. Analisa Data

Pengambilan data yang digunakan dalam perangkat ini dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil dari desain yang dibuat dengan perangkat pengukur standar untuk mencari selisih terkecil dan persentase kesalahan terendah.

III. Hasil dan Pembahasan

Rancang bangun pembersih kandang anak ayam menggunakan konveyor yang dilengkapi sensor suhu dan amoniak berbasis Internet of Things (IoT), berhasil diterapkan dengan baik. Sistem ini bekerja dengan suplai tegangan 12 V untuk seluruh komponen, termasuk motor konveyor DC 12V, sistem penjadwalan pembersihan, serta sensor suhu dan amoniak. Ketika sistem diaktifkan, komponen dan sensor siap bekerja, namun motor DC dan kipas hanya aktif berdasarkan perintah dari esp32 yang terhubung ke jaringan WiFi. Setelah terhubung ke internet, sistem dapat dikontrol dan dimonitor melalui aplikasi Telegram. Pengguna dapat memulai sistem, mendapatkan data suhu dan amoniak, menjalankan pembersihan manual, dan mengambil foto kondisi kandang. Sistem ini memberikan update otomatis tentang status pembersihan dan tingkat amoniak, memastikan kebersihan dan kesehatan kandang secara real-time. Pengujian sensor dapat dilihat pada table 1

Tabel 1 Pengujian sensor DHT22

tanggal	Waktu	Suhu ruangan (°C)		Kondisi kipas	Presentase (%)
		Sensor DHT22	thermogun		
22-06-2024	08.00	25°	25,5°	Off	1,96 %
	12.00	30°	30,2°	Off	0,66 %
	18.00	28°	27,5°	Off	1,81 %
23-06-2024	08.00	25°	25,8°	Off	3,10%
	12.00	28°	28,2°	Off	0,70%
	18.00	27°	27°	Off	0%
24-06-2024	08.00	26°	25,6	Off	1,56%
	12.00	29°	29°	Off	0%
	18.00	28°	27,3°	Off	2,56%

Berdasarkan tabel pada hari pertama didapatkan hasil pengukuran suhu kandang menggunakan sensor DHT22 sekitar 25°C – 30°C dan menggunakan pengukur suhu pembanding mendapatkan hasil 25,5°C – 30,2°C dengan persentase error 0,66% – 1,96%. Pada hari kedua didapatkan hasil pengukuran suhu kandang menggunakan sensor DHT22 sekitar 25°C – 28°C dan menggunakan pengukur suhu pembanding mendapatkan hasil 25,8°C – 28,2°C dengan persentase error 0% – 3,10%. pada hari ketiga didapatkan hasil pengukuran suhu kandang menggunakan sensor DHT22 sekitar 26°C – 29°C dan menggunakan pengukur suhu pembanding mendapatkan hasil 25,6°C – 29°C dengan persentase error 0% – 2,56%.

Dari pengamatan selama tiga hari dapat disimpulkan bahwa kondisi kipas tetap dalam keadaan mati karena suhu tertinggi yang tercatat hanya mencapai 30°C. Pengujian menunjukkan bahwa kipas akan menyala ketika suhu di dalam kandang mencapai 35°C atau lebih. Oleh karena itu, selama pengamatan, kipas tidak aktif karena suhu tidak pernah melebihi ambang batas 35°C.

Tabel 2 pengujian sensor MQ-135 menggunakan cairan amoniak

Tanggal	Waktu (jam)	Nilai sensor (PPM)	Kipas	Konveyor
22-06-2024	08.00	25,00	On	On
	12.00	40,00	On	On
	18.00	7,00	Off	Off
23-06-2024	08.00	14,00	Off	Off
	12.00	39,00	On	On
	18.00	28,00	On	On
24-06-2024	08.00	24,00	On	On
	12.00	25,00	On	On
	18.00	35,00	On	On

Hasil pengujian hari pertama sensor amoniak dengan cairan amoniak yang konsentrasinya 30% sebagai pemicu dari gas amoniak tersebut. Terlihat berdasarkan tabel pada hari pertama didapatkan hasil pengukuran amoniak kandang menggunakan sensor MQ-135 pada pengambilan sampel sebanyak dua belas kali sensor menunjukkan nilai paling besar diangka 40,00 ppm dan pembacaan gas amoniak terendah dengan nilai 7,00 ppm.

Pada hari kedua didapatkan hasil pengukuran amoniak kandang menggunakan sensor MQ-135 pada pengambilan sampel sebanyak dua belas kali sensor menunjukkan nilai paling besar diangka 39,00 ppm dan pembacaan gas amoniak terendah dengan nilai 14,00 ppm. Pada hari ketiga didapatkan hasil pengukuran amoniak kandang menggunakan sensor MQ-135 pada pengambilan sampel sebanyak dua belas kali sensor menunjukkan nilai paling besar diangka 35,00 ppm dan pembacaan gas amoniak terendah dengan nilai 24,00 ppm.

Hasil pengujian dari hari pertama hingga hari ketiga, dapat diamati bahwa kipas dan konveyor bekerja sesuai dengan fungsi perintah yang telah ditentukan. Kipas dan konveyor akan aktif (on) apabila kadar amoniak di dalam kandang melebihi 20 ppm. Sebaliknya, jika kadar amoniak turun di bawah 18 ppm, kipas dan konveyor akan nonaktif (off). Pengaturan ini memastikan bahwa sistem secara otomatis mengendalikan kualitas udara di dalam kandang dengan menyalakan kipas dan konveyor saat kadar amoniak mencapai tingkat yang tidak aman, dan mematikan keduanya ketika kadar amoniak kembali ketinggian yang aman.

IV. Kesimpulan

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari sistem pembersih kandang anak ayam berbasis konveyor yang dilengkapi sensor suhu DHT22 dan sensor amoniak MQ-135 menggunakan modul ESP32 adalah:

1. Sistem ini menunjukkan efisiensi cukup tinggi dalam pembersihan otomatis dan pemantauan kondisi lingkungan kandang secara real-time melalui aplikasi Telegram.
2. Hasil pengukuran sensor suhu menunjukkan persentas eerror (0% - 3,10%), sementara sensor amoniak efektif mendeteksi kadar amoniak dengan pengukuran berkisar antara 7,00-40,00 ppm.
3. Integrasi teknologi ini memudahkan pengelolaan kandang, mengurangi beban kerja manual, dan memastikan lingkungan kandang tetap bersih dan sehat, berdampak positif pada kesehatan dan pertumbuhan anak ayam.

B. Saran

1. Tidak menggunakan jaringan WiFi karena dapat menyebabkan delay yang lebih lama dalam eksekusi perintah ketika perintah menumpuk di aplikasi Telegram.
2. Penggunaan sensor yang lebih akurat guna meningkatkan akurasi pengukuran dengan tingkat kepekaan yang lebih tinggi.
3. Untuk meningkatkan kehandalan, sebaiknya ditambahkan mode offline agar sistem tetap dapat bekerja meskipun tidak ada jaringan internet.

V. Daftar Pustaka

- [1] E. Ekawati, F. Yudi Limpraptono, T. S. Elektro, I. Malang, and M. Indonesia, "Rancang Bangun Pembersih Kotoran Kandang Ayam Berdasarkan Kadar Gas Berbahaya Amonia berbasis Atmega 2560," *Magnetika*, vol. 7, no. 2, pp. 35–44, 2023.
- [2] R. A. Butt, T. Rehman, and M. A. Qureshi, "A Smart IoT-Enabled Cage for the Farming of Ground Birds," in *IEEC 2023*, Basel Switzerland: MDPI, Sep. 2023, p. 26. doi: 10.3390/engproc2023046026.
- [3] P. Suksaengjun, D. Thanapatay, S. Nobuhiko, and J. Chinrungrueng, "The design of smart dog cage system," in *2016 Management and Innovation Technology International Conference, MITiCON 2016*, 2017, p. MIT161-MIT165. doi: 10.1109/MITiCON.2016.8025225.
- [4] "Intelligent Pet Station Based on Internet of things," 2018. doi: 10.25236/iceecs.2018.089.
- [5] B. Qamar, Winarno, and M. R. Arief, "Rancang Bangun Pembersih Kotoran Kandang Ayam Berdasarkan Berat Berbasis Arduino UNO R3," *Ilm. Comput. Insight*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [6] D. Hermanto and D. Yendri, "Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Otomatis Pada Kandang Kelinci Berbasis IOT (Internet Of Things)," *CHIPSET*, vol. 3, no. 2, pp. 146–154, 2022, doi: 10.25077/chipset.3.02.146-154.2022.
- [7] M. Y. Gunawan, A. Finawan, and A. F. Dewi, "Rancang bangun alat pengontrolan pembersih kotoran ayam dilengkapi dengan sistem pencucian otomatis berbasis mikrokontroler," *J. Tektro*, vol. 8, no. 1, pp. 14–20, 2024.
- [8] R. Fabanyo, S. Hamza, and E. Gunawan, "Rancang Bangun Sistem Pembersih Kotoran Otomatis Pada Kandang Ayam Berbasis Internet Of Things Rahmat Fabanyo, Sahriar Hamza, Erwin Gunawan," *DINTEK*, vol. 17, no. 2, pp. 9–15, 2024.
- [9] S. S. Informationis, S. Focus, and M. I. Fusion, "Sistem Pembersih Kandang Ayam Otomatis Berbasis IoT," *KONVERGENSI*, vol. 16, no. 2, pp. 1781–1782, 2020.
- [10] F. H. Mustianto, Asni Tafrikhatin, and Ajeng Tiara Wulandari, "Rancang Bangun Pengatur Suhu Kandang Ayam Otomatis Menggunakan Sensor DHT22 Berbasis Wemos D1 R32 Dengan Keluaran Berupa LCD dan Notifikasi Telegram," *JASATEC J. Students Automotive, Electron. Comput.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–19, 2023, doi: 10.37339/jasatec.v2i1.1237.
- [11] A. Askan, M. Ali, K. Kadaryono, and M. Muhlasin, "Optimasi Sistem Kontrol Mesin Penetas Telur Menggunakan Sensor Suhu dan Kelembaban Udara," *J. FORTECH*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, Mar. 2022, doi: 10.56795/fortech.v3i1.101.
- [12] H. SUPRIYONO, F. SURYAWAN, R. M. A. BASTOMI, and U. BIMANTORO, "Sistem Monitoring Suhu dan Gas Amonia untuk Kandang Ayam Skala Kecil," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 3, p. 562, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i3.562.
- [13] R. Wahyuni, J. T. Sentana, Muhardi, and Y. Irawan, "Water level control monitoring based on arduino uno R3 ATmega 238p using Lm016l LCD at STMIK Hang Tuah Pekanbaru," *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 4, pp. 265–269, 2021, doi: 10.18196/jrc.2489.
- [14] Muhammad Kusnadi, Zaenal Abidin, and Arief Budi Laksono, "Rancang Bangun Alat Sistem Pendeteksi Jumlah Ketersediaan Slot Parkir Mobil Dalam Gedung," *J. JEETech*, vol. 1, no. 1, pp. 31–36, Apr. 2020, doi: 10.48056/jeetech.v1i1.9.