

# SISTEM PROTOTIPE PADA AYAM UNTUK MENANGGULANGI GAS AMONIA DENGAN SISTEM KENDALI

Gerald Herlando N<sup>1</sup>, Achmad Solichin, Abdul Jabar Nur Firdaus<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>geraldherlando.ghn@gmail.com, <sup>2\*</sup>achmad.solichin@budiluhur.ac.id, <sup>3\*</sup>abduljf37@gmail.com

(\* : *corresponding author*)

**Abstrak**-Industri peternakan ayam merupakan sektor penting dalam pertanian Indonesia yang menyediakan sumber protein hewani vital dan berperan besar dalam perekonomian nasional. Namun, industri ini menghadapi tantangan dalam pengelolaan limbah yang menghasilkan gas amonia (NH<sub>3</sub>), yang dapat berdampak negatif pada kesehatan ternak dan produktivitas peternakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengimplementasikan teknologi Sistem kendali dalam sistem monitoring gas amonia di peternakan ayam. Sensor dari sistem kendali memungkinkan pengumpulan data real-time menggunakan sensor *DHT11* untuk suhu dan kelembapan serta sensor *MQ-135* untuk mendeteksi gas amonia. Data yang dikumpulkan kemudian diolah dan disampaikan melalui aplikasi Android, memungkinkan peternak untuk memantau dan mengendalikan kondisi kandang secara otomatis dan jarak jauh. Implementasi ini dilakukan di Peternakan Ayam Komunitas Tumbuh Bersama (KTB), yang menghadapi masalah pengelolaan gas amonia dan memiliki fasilitas yang mendukung inovasi teknologi. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur dan analisis kasus dengan fokus pada peternakan ayam skala kecil hingga menengah. Sistem Kendali yang dirancang mencakup perangkat keras seperti mikrokontroler ESP8266, sensor *DHT11*, dan *MQ-135*, serta perangkat lunak untuk pengolahan data dan tampilan informasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Sistem Kendali dalam peternakan ayam dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko stres panas pada ternak, dan meningkatkan produktivitas serta kualitas hasil produksi. Peternakan ayam KTB yang telah peneliti lakukan berhasil dengan persentase 100%, peneliti memasang sensor *DHT11* untuk mengukur suhu dan sensor *MQ-135* untuk mengukur gas amonia setelah itu dari 2 sensor tersebut, sistem akan kalibrasikan dan mengeluarkan output berupa relay untuk menyalakan dan mematikan kipas secara otomatis.

**Kata Kunci:** Sistem Kendali, *Smart Farm*, *ESP8266*, *DHT11*, *MQ-135*, Ayam, Gas Amonia

## *Prototype for Cope Ammonia Gas in Chickens with a Control System*

**Abstract**-The poultry farming industry is an important sector in Indonesian agriculture, providing a vital source of animal protein and playing a significant role in the national economy. However, this industry faces challenges in waste management that produces ammonia gas (NH<sub>3</sub>), which can negatively impact livestock health and farm productivity. This research aims to address these issues by implementing control system technology in the ammonia gas monitoring system in poultry farms. The control system's sensors enable real-time data collection using *DHT11* sensors for temperature and humidity, as well as *MQ-135* sensors to detect ammonia gas. The collected data is then processed and delivered through an Android application, allowing farmers to monitor and control the conditions of the coop automatically and remotely. The implementation was carried out at the Tumbuh Bersama Community Poultry Farm (KTB), which faces ammonia gas management problems and has facilities supporting technological innovations. This study employs a literature review and case analysis approach, focusing on small to medium-scale poultry farms. The designed control system includes hardware such as the *ESP8266* microcontroller, *DHT11*, and *MQ-135* sensors, along with software for data processing and information display. The research results show that the application of the Control System in poultry farming can enhance operational efficiency, reduce the risk of heat stress in livestock, and improve productivity and product quality. The KTB chicken farm that the researchers worked on was successfully implemented with a 100% success rate. The researchers installed a *DHT11* sensor to measure temperature and an *MQ-135* sensor to measure ammonia gas. Based on the data from these two sensors, the system calibrates the readings and produces an output in the form of a relay that automatically turns the fan on and off.

**Keywords:** Control System, Chickens, *Smart Farm*, *ESP8266*, *DHT11*, *MQ-135*, Ammonia Gas

## 1. PENDAHULUAN

Gas amonia (NH<sub>3</sub>) adalah salah satu gas berbahaya yang dihasilkan oleh kandang ayam. Peningkatan kadar gas amonia di kandang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kondisi lingkungan yang tidak sehat, pemberian pakan yang tidak tepat, dan kelembapan yang tinggi. Gas amonia yang berlebihan dapat menyebabkan stres panas pada ternak, yang dapat mengurangi produktivitas dan meningkatkan risiko kematian. Menurut penelitian oleh Kilic dan Yaslioglu (2014), kadar gas amonia di dalam kandang dapat mencapai tingkat

yang berbahaya, yang dapat mempengaruhi kesehatan ternak dan peternak, [8](Supriyono, 2021). Ayam yang terpapar kadar amonia tinggi cenderung lebih rentan terhadap infeksi dan penyakit, yang dapat mengurangi pertumbuhan dan produktivitas mereka. Selain itu, paparan gas amonia juga dapat mempengaruhi kesehatan peternak yang bekerja di lingkungan tersebut, menimbulkan iritasi pada mata, hidung, dan saluran pernapasan.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) memberikan solusi inovatif untuk mengatasi masalah kualitas udara di peternakan ayam. Dengan memanfaatkan mikrokontroler *ESP8266*, yang merupakan modul WiFi berdaya rendah dan murah, serta sensor-sensor seperti *DHT11*, *MQ-135*, dan *LDR*, dapat dibangun sistem kendali yang efektif untuk memantau dan mengendalikan kadar amonia di kandang ayam. Sensor *DHT11* berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di dalam kandang. Suhu dan kelembaban adalah faktor penting yang dapat mempengaruhi produksi amonia dan kesejahteraan ayam. Sensor *MQ-135* digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas amonia di udara. Sensor ini mampu memberikan data yang akurat mengenai kadar amonia, sehingga memungkinkan sistem untuk mengambil tindakan pencegahan ketika kadar amonia melebihi batas aman. Sensor *LDR* digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya di kandang, yang juga mempengaruhi aktivitas dan kenyamanan ayam.

Peternakan Ayam Komunitas Tumbuh Bersama (KTB) adalah tempat yang peneliti melaksanakan penelitian mendalam, karena memiliki fasilitas yang memadai terhadap inovasi teknologi, lokasi ini juga menghadapi tantangan yang relevan dengan tujuan penelitian, yaitu masalah pengelolaan gas amonia yang dihasilkan oleh limbah ternak.

Dalam penelitian ini, peneliti membandingkan metode penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya dalam lima tahun terakhir, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan metode yang digunakan, dan mencari peluang inovasi yang dapat diterapkan pada penelitian ini. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa menanggulangi gas amonia hanya menggunakan sensor *MQ-135* saja seperti pada penelitian [3]. Padahal pada beberapa penelitian sebelumnya pencegahan gas amonia juga menggunakan sensor suhu *DHT-11*, misalnya pada penelitian [4]. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah menambahkan parameter tambahan yaitu intensitas matahari sebagai parameter lampu otomatis untuk menghemat biaya listrik.

Sebelum menggunakan teknologi sistem kendali, peternakan ini hanya mengandalkan bantuan manusia dalam pengelolaan gas amonia seperti, menyalakan kipas secara tidak teratur, lalu memasang alat temperature yang hanya bisa dilihat di tempat kandang ayamnya. Permasalahan yang utama adalah mereka tidak bisa melihat nilai temperatur, Gas Amonia berserta *humidity* secara *real-time* yang bisa diakses dengan Handphone.

Peternakan ayam KTB yang telah peneliti lakukan berhasil dengan persentase 100%, peneliti memasang sensor *DHT11* untuk mengukur suhu dan sensor *MQ-135* untuk mengukur gas amonia setelah itu dari 2 sensor tersebut, sistem akan kalibrasikan dan mengeluarkan output berupa *relay* untuk menyalakan dan mematikan kipas secara otomatis. Peneliti harap penelitian ini akan membantu dan dikembangkan lagi untuk menanggulangi kekurangan dalam peternakan ayam.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 *Internet of Things* (IoT)

*Internet of Things* (IoT) adalah topik yang berkembang pesat karena konsep IoT berpotensi memengaruhi cara kita hidup, serta orang-orang di tempat kerja. IoT menyediakan alat canggih yang tidak hanya terhubung ke perangkat komunikasi nirkabel, tetapi juga secara nirkabel sensor untuk utilitas penting di rumah untuk mengelola konsumsi energi dengan lebih baik. Teknologi yang berubah dengan cepat berperan dalam membangun rumah idaman untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan penghuninya.

### 2.2 Sistem Kendali

Sistem Kendali adalah sistem yang dirancang untuk mengelola, mengarahkan, atau mengatur perilaku perangkat atau proses lain menggunakan kontrol *loop*. Ini melibatkan penggunaan sensor untuk mengumpulkan data, pengolahan data tersebut, dan pengiriman perintah kepada aktuator untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks teknologi dan industri, sistem kendali sering digunakan untuk otomatisasi proses dan peningkatan efisiensi.

### 2.3 *Smart Farm*

*Smart Farm* adalah konsep peternakan, pertanian modern yang memanfaatkan teknologi canggih untuk mengoptimalkan proses pertanian, termasuk tanaman dan peternakan. Teknologi yang sering digunakan dalam *Smart Farm* mencakup *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), *big data*,

robotika, dan otomatisasi. Tujuan utama dari *Smart Farm* adalah meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam sektor pertanian.

*Internet of Things Smart Farm* menggunakan jaringan perangkat yang terhubung melalui internet, seperti sensor, kamera, dan alat otomatisasi, untuk mengumpulkan dan menganalisis data secara real-time. Teknologi ini memungkinkan petani untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien berdasarkan data yang akurat dan aktual, meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan dalam kegiatan pertanian.

## 2.4 Metode Prototyping

*Prototyping* adalah metode yang digunakan dalam pengembangan sistem yang berhubungan dengan perangkat lunak dan sistem secara keseluruhan. Metode ini menciptakan terobosan dan pengembangan baru dalam dunia perangkat lunak dan sistem untuk meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna.

Metode penelitian prototipe terdiri dari serangkaian langkah yang berfokus pada pengembangan berulang dan bertahap. Langkah-langkah metode penelitian *prototype* dapat dilihat pada gambar 1.

1. Analisis kebutuhan :

Selama fase ini, fokusnya adalah pada pemahaman kebutuhan pengguna dan pemangku kepentingan. Peneliti menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang dikembangkan. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengumpulkan informasi yang cukup untuk merancang prototipe pertama.

2. Desain Prototipe :

Pada tahap ini peneliti merancang prototipe pertama yang mencerminkan fungsi utama sistem yang akan dikembangkan. Perancangan ini dilakukan dengan pendekatan yang lebih sederhana dan berfokus pada fungsionalitas dasar yang seharusnya dimiliki oleh prototipe.

3. Evaluasi Prototipe :

Selama tahap evaluasi, umpan balik pengguna dan pemangku kepentingan terhadap prototipe yang dibangun akan dikumpulkan. Pada metode penelitian prototipe, evaluasi dapat dilakukan melalui wawancara, kuesioner, atau sesi pengujian langsung dengan pengguna. Umpan balik ini menjadi dasar untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut dari prototipe.

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses mengubah prototipe menjadi program yang dapat dijalankan menggunakan bahasa pemrograman. Dalam tahap ini, desain prototipe diubah menjadi kode program yang berfungsi dan dapat diuji. Melalui pemrograman, fitur-fitur utama prototipe diimplementasikan dengan logika dan sintaksis yang tepat. Tahap ini juga melibatkan pengujian unit dan integrasi komponen untuk memastikan kebenaran fungsionalitas. Dengan melakukan pengkodean yang tepat, peneliti dapat menghasilkan prototipe yang fungsional dan siap untuk dievaluasi serta dikembangkan lebih lanjut.

5. Menguji Sistem

Setelah tahap perancangan, langkah selanjutnya adalah menguji sistem untuk menilai sejauh mana sistem berjalan sesuai dengan tujuan awal yang telah ditetapkan. Pengujian sistem dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas dan kinerja sistem secara menyeluruh. Salah satu metode yang umum digunakan adalah metode *Black Box*, di mana sistem diuji berdasarkan input dan output yang dihasilkan tanpa memperhatikan struktur internal kode program.

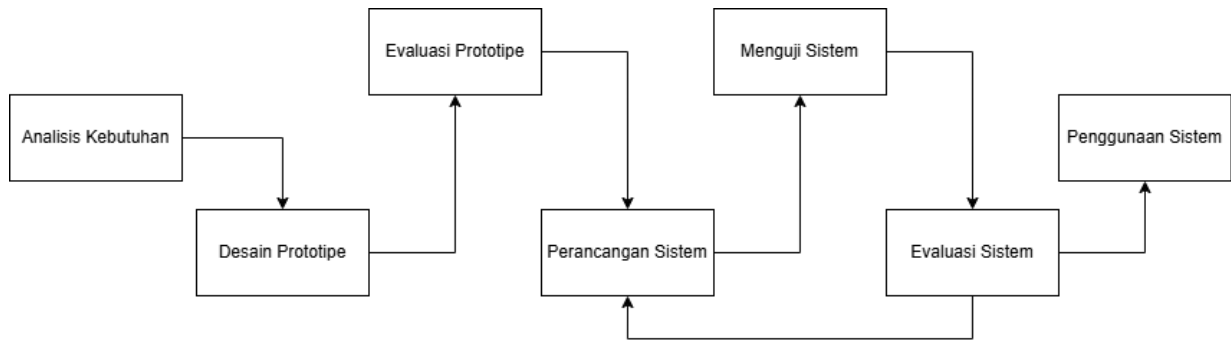
Pengujian sistem sangat penting karena dapat mengidentifikasi cacat, kesalahan, atau ketidaksesuaian antara sistem dengan kebutuhan awal. Proses ini melibatkan perbandingan hasil pengujian dengan harapan yang telah ditetapkan. Hasil pengujian memberikan masukan berharga untuk melakukan perbaikan dan pengembangan lebih lanjut agar sistem mencapai tingkat kinerja dan fungsionalitas yang diharapkan.

6. Evaluasi Sistem

Metodologi penelitian prototipe memungkinkan peneliti untuk secara bertahap mengembangkan sistem yang dapat diuji, dievaluasi, dan ditingkatkan seiring kemajuan pengembangan. Prototipe memungkinkan peneliti untuk memvalidasi kebutuhan pengguna dan menerima umpan balik yang berharga untuk mengembangkan sistem akhir yang lebih baik dan memenuhi harapan pengguna.

7. Penggunaan Sistem

Tahapan akhir dari penerapan metode adalah penggunaan sistem yang telah kita buat

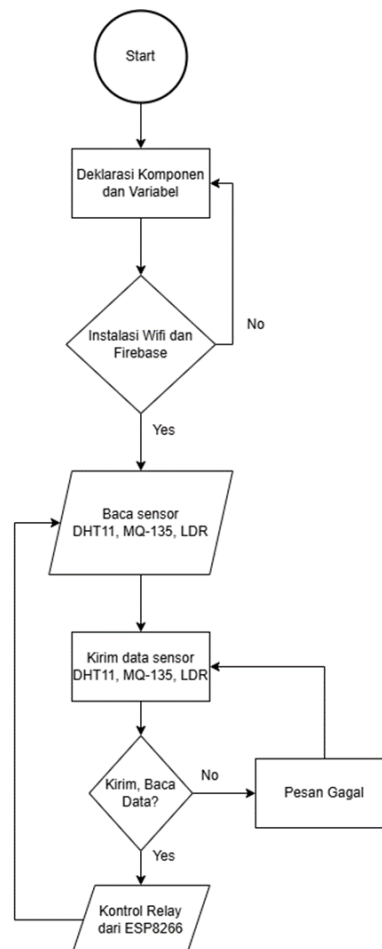


Gambar 1. Metodologi Perancangan Sistem

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

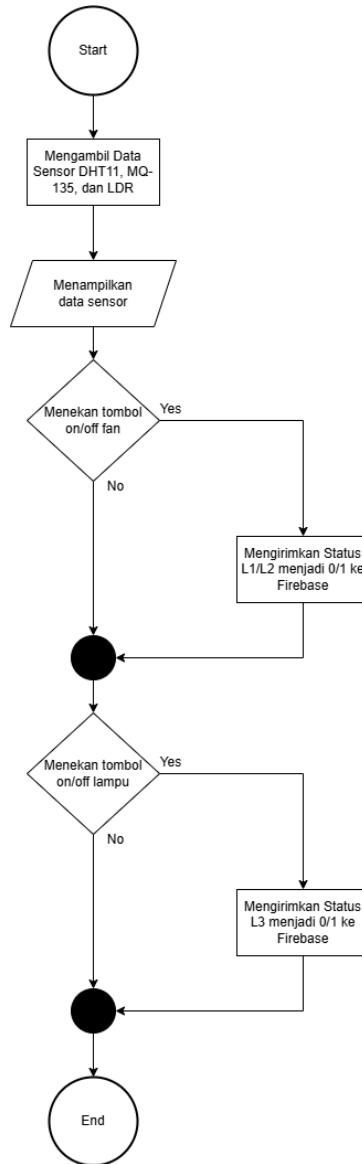
#### 3.1 Flowchart

Flowchart untuk membuat sistem *Smart Farm* yang mendeteksi suhu dan gas amonia untuk mengatur fan kipas, Dengan perpaduan teknologi *Internet of Things* dan sistem kendali. Berikut ini merupakan beberapa *flowchart* keseluruhan alat hingga aplikasi Android untuk mengontrol prototipe dan memantau pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Flowchart Keseluruhan Alat

*Flowchart* keseluruhan alat yang telah peneliti buat adalah membaca sensor-sensor yang telah dideklarasikan pada *ESP8266* setelah ini mengirimkan data sensor ke *Firestore Database*, setelah dikirimkan data tersebut dikalibrasikan oleh sistem lalu mengeluarkan output berupa relay untuk mematikan dan menghidupkan kipas secara otomatis.



**Gambar 3.** Flowchart Aplikasi Android

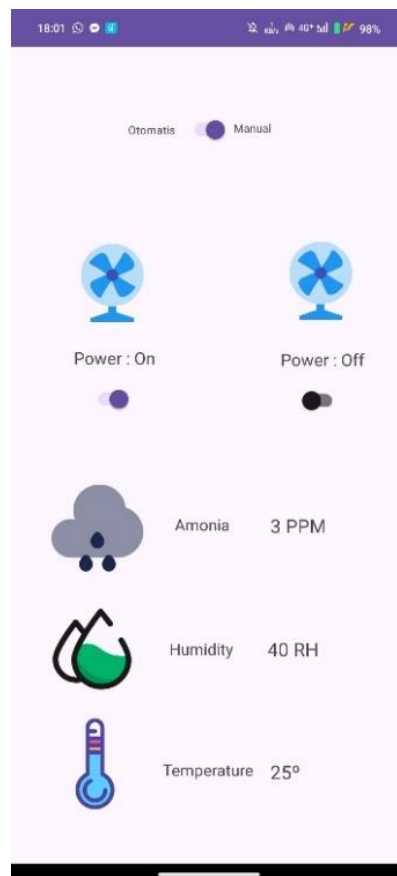
*Flowchart* Aplikasi *Android* yang telah penulis buat adalah aplikasi akan membaca sensor-sensor pada *Firestore Database*, setelah itu sistem aplikasi akan mengkalibrasikan dan menentukan relay yang akan dihidupkan dan dimatikan. Fitur Aplikasi dapat mematikan dan menghidupkan *relay* secara manual.

### 3.2 Pengujian Alat

Di dalam pengujian ini, mencakup evaluasi alat dan sensor untuk digunakan dalam aplikasi android. Sensor yang diuji adalah *DHT11* dan *MQ-135* dengan menggunakan gas korek api yang telah disediakan. Hasil pengujian ini memberikan gambaran yang jelas dalam efisiensi alat dan sensor. Berikut gambar pengujian alat dan juga hasil pengujian di aplikasi pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Pengujian Alat



Gambar 5. Hasil Aplikasi Pengujian Alat

### 3.3 Hasil Pengujian

Pengujian ini bertujuan agar perancangan penelitian *Smart Farm* berbasis sistem kendali menggunakan ESP8266 berjalan sesuai rencana. Pengujian dilakukan dengan cara *Restart* dan *Reboot* hingga terhubung beberapa sensor. Tabel 1 akan menampilkan hasil pengujian.



**Tabel 1.** Hasil Pengujian

No	Pengujian ke -	Gas Amonia	Suhu	LDR	Hasil Fan 1	Fan 2	Lampu
1	1	9	33	1	Hidup	Mati	Hidup
2	2	15	31	1	Mati	Mati	Hidup
3	3	25	36	1	Hidup	Hidup	Hidup
4	4	29	36	0	Hidup	Hidup	Mati
5	5	26	31	0	Hidup	Mati	Mati
6	6	22	31	1	Mati	Mati	Hidup
7	7	16	33	0	Hidup	Mati	Mati

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan alat dan uji coba, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil dalam memonitoring dan sistem kendali kipas dengan sensor suhu dan gas amonia yang dikontrol oleh aplikasi android. Karena sistem ini memakai teknologi *Internet of Things*, maka aplikasi ini bisa dipantau dimana saja dan kapan saja selama terhubung dengan internet.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. S. Anwar, "Pemanfaatan Internet of Thing (IoT) Dalam Pengendalian Lampu Dan Kipas Berbasis Android," *Jurnal Restikom: Riset Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 17–31, 2020. Available: <https://restikom.nusaputra.ac.id>.
- [2]. R. F. Murad, G. Almasir, C. R. Harahap, T. Komputer, L. Ratu, and B. Lampung, "PENDETEKSI GAS AMONIA UNTUK PEMBESARAN ANAK AYAM PADA BOX KANDANG MENGGUNAKAN MQ-135," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, vol. 3, no. 1, 2022, doi: 10.33365/jimel.v1i1.
- [3]. M. F. Hafis, N. Hidayat, and A. A. Soebroto, "Implementasi Wireless Sensor Network Untuk Mendeteksi Gas Amonia Pada Kandang Ayam Menggunakan Modul Wifi ESP8266," *J-PTIHK*, vol. 4, no. 11, 2020. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- [4]. M. Mujiono, A. K. Nalendra, D. H. Fauzi, and N. Karromah, "IMPLEMENTASI IOT DALAM MONITORING SUHU DAN GAS AMONIA PADA KANDANG AYAM BERBASIS WEBSITE DENGAN FRAMEWORK LARAVEL," *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 17, no. 1, pp. 41–51, 2023, doi: 10.35457/antivirus.v17i1.2808.
- [5]. R. Nur Ariefin, "Sistem Monitoring Kualitas Udara, Suhu dan Kebersihan Kandang Ayam Otomatis Berbasis Internet of Things," *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, vol. 4, no. 2, 2023. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/imtechno>.
- [6]. P. Pendriadi, S. Meliala, M. A. Muthalib, and A. Bintoro, "STUDI KADAR GAS AMONIA MENGGUNAKAN SENSOR AMONIA MQ135 MENGGUNAKAN SPREADSHEET BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)," *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 25, no. 2, pp. 75–84, 2023, doi: 10.14710/transmisi.25.2.75-84.
- [7]. M. Rizky, H. Noviandi, and S. T. Herwandi, "Implementasi Metode PID Pada Sistem Kontrol Gas Amonia Dalam Prototype Kandang Ayam Berbasis IoT," *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi*, vol. 2, no. 1, 2024.
- [8]. H. Supriyono, F. Suryawan, R. Muhammad, A. Bastomi, and U. Bimantoro, "Sistem Monitoring Suhu dan Gas Amonia untuk Kandang Ayam Skala Kecil," *Elkomika*, vol. 9, no. 3, pp. 562–576, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v5i3.562.
- [9]. H. Supriyono, F. Suryawan, R. Muhammad, A. Bastomi, and U. Bimantoro, "Sistem Monitoring Suhu dan Gas Amonia untuk Kandang Ayam Skala Kecil," *Elkomika*, vol. 9, no. 3, pp. 562–576, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v5i3.562.
- [10]. R. Syelly, M. Pranata, P. Studi Teknik Komputer, S. Payakumbuh, S. Barat, and P. Korespondesi, "Teknologi Cerdas Untuk Pengendali Polusi Udara Pada Peternakan Ayam," *Smart Technology for Air Pollution Control on Chicken Poultry Farm*, vol. 3, no. 1, pp. 32–41, 2024. Anwar, S. (2020). *Jurnal Restikom: Riset Teknik Informatika dan Komputer Pemanfaatan Internet of Thing (IoT) Dalam Pengendalian Lampu Dan Kipas Berbasis Android*. 2(1), 17–31. <https://restikom.nusaputra.ac.id>