

Rancang Bangun Dan Implementasi IOT Pada Sistem Monitoring Untuk Mendeteksi Suhu, Kelembapan, dan Amonia

M. Daffa Aqilla Zauza¹, Emelia A.Y Bangun², Junaidi³, Elferida Hutajulu⁴, Regina Sirait⁵

^{1,2,3,4,5} Politeknik Negeri Medan

Jalan Almamater no. 1 Kampus USU Medan, 20155

¹ Muhammaddaffaaqilla@students.polmed.ac.id, ² emeliasa.y.bangun@students.polmed.ac.id, ³ junaidipolmed@polmed.ac.id, ⁴ elferidahutajulu@polmed.ac.id, ⁵ reginasirait@polmed.ac.id

Abstrak— Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengendalikan suhu, kelembapan, dan kadar amonia secara real-time. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan sensor DHT22 dan MQ-135, serta menampilkan data melalui OLED dan aplikasi Blynk. Notifikasi otomatis diberikan melalui Telegram Bot, sementara kipas exhaust dikendalikan modul relay ketika ambang batas tercapai. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu membaca data sensor dengan akurat, memberikan peringatan cepat, serta mengaktifkan kontrol perangkat secara otomatis. Implementasi ini menjadikan monitoring kandang lebih efisien, modern, dan responsif terhadap perubahan lingkungan.

Kata kunci : : IoT, gas amonia, ESP32, Blynk, exhaust fan otomatis

Abstract - This study designs and implements an Internet of Things (IoT)-based monitoring system for poultry houses to control temperature, humidity, and ammonia levels in real time. The system employs an ESP32 microcontroller with DHT22 and MQ-135 sensors, displaying data on an OLED screen and the Blynk application. Automatic notifications are delivered via Telegram Bot, while an exhaust fan is controlled by a relay module when threshold levels are exceeded. Experimental results show that the system accurately reads sensor data, provides timely alerts, and activates devices automatically. The implementation makes poultry house monitoring more efficient, modern, and responsive to environmental changes.

Keywords : IoT, ammonia gas, ESP32, Blynk, automatic exhaust fan

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peternakan ayam berperan penting dalam penyediaan protein hewani bagi masyarakat. Namun, kualitas lingkungan kandang seperti suhu, kelembapan, dan kadar amonia sangat memengaruhi kesehatan serta produktivitas ayam. Kondisi lingkungan yang buruk dapat menimbulkan stres, penyakit, bahkan kematian pada ayam, sementara pemantauan manual seringkali tidak efektif. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memantau suhu, kelembapan, dan kadar amonia secara real-time serta memberikan peringatan dini. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, sensor DHT22, sensor MQ-135/MQ-137, serta integrasi aplikasi Blynk dan notifikasi Telegram, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang dan produktivitas ternak

B. Fokus Bidang Kajian

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem monitoring kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mendeteksi suhu, kelembapan, dan kadar gas amonia secara real-time. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan sensor DHT22 dan MQ-135/MQ-137, serta terintegrasi dengan aplikasi Blynk dan notifikasi Telegram untuk memberikan peringatan dini. Fokus utama kajian adalah peningkatan efisiensi pengelolaan lingkungan kandang dan pengendalian kualitas udara melalui sistem ventilasi otomatis

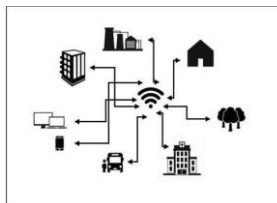
II. STUDI PUSTAKA

A. Landasan Teori

Internet of Things (IoT) adalah konsep menghubungkan perangkat elektronik melalui internet untuk melakukan pemantauan dan pengendalian secara real-time. Dalam peternakan ayam, IoT memungkinkan sensor suhu, kelembapan, dan amonia terintegrasi dengan mikrokontroler serta dapat dipantau melalui aplikasi seperti Blynk atau Telegram, sehingga manajemen kandang menjadi lebih efisien.

1. Internet of Things (IoT)

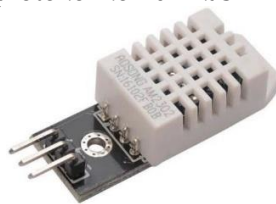
Internet of Things (IoT) adalah jaringan perangkat yang terhubung secara nirkabel untuk mengumpulkan, memproses, dan menganalisis data sehingga menghasilkan informasi yang bermanfaat. IoT memungkinkan perangkat saling terhubung, berkomunikasi, dan bertukar data guna membentuk sistem cerdas yang berdampak pada berbagai sektor, seperti kesehatan, industri, pertanian, dan transportasi



Gambar 2. 1 Konsep dasar Internet of Things (IOT)

2. Sensor Suhu dan Kelembapan (DHT22)

DHT22 adalah sensor digital yang mengukur suhu menggunakan thermistor NTC dan kelembapan dengan sensor kapasitif. Data hasil pengukuran dikonversi melalui ADC internal menjadi sinyal digital 40 bit (16 bit kelembapan, 16 bit suhu, dan 8 bit checksum) yang dikirimkan ke mikrokontroler melalui protokol komunikasi 1-wire.

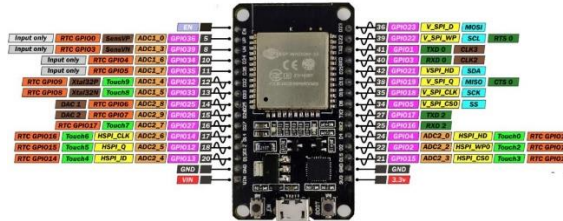


Gambar 2. 2 DHT 22

Sumber: <https://electronicshub.pk/product/dht22-digital-temperature-and-humidity-sensor-module-in-pakistan/>

3. Mikrokontroler ESP32/Arduino

Mikrokontroler digunakan sebagai pusat kendali yang menghubungkan sensor, aktuator (seperti kipas dan alarm), serta sistem komunikasi dengan platform pemantauan berbasis Iot

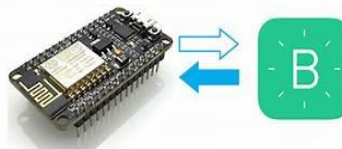


Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP32/Arduino

Sumber: <https://electra.store/product/esp32-bluetooth-with-ch340-usb-type-c/>

4. Blynk

Blynk adalah platform IoT berbasis cloud yang digunakan untuk menghubungkan perangkat mikrokontroler dengan aplikasi mobile. Melalui Blynk, pengguna dapat memantau, mengontrol, dan mengelola perangkat secara real-time menggunakan internet. Platform ini mendukung berbagai perangkat keras seperti Arduino, ESP8266, dan ESP32, serta menyediakan antarmuka yang fleksibel untuk pengembangan sistem berbasis IoT.



Gambar 2. 4 Blynk

5. Exhaust Fan

Exhaust fan otomatis adalah sistem ventilasi yang bekerja secara otomatis untuk mengatur sirkulasi udara dengan bantuan sensor, seperti sensor suhu atau kelembapan. Ketika nilai parameter lingkungan melebihi batas yang ditentukan, sensor akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk mengaktifkan kipas. Sistem ini berfungsi menjaga kualitas udara, menurunkan suhu ruangan, serta meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi.



Gambar 2. 5 Exhaustfan

Sumber : <https://www.walmart.com/ip/12V-Mini-Exhaust-Fan-For-Mini-48-56-Automatic-Egg-Chicken-Incubator-Accessories/213826725?wmlspartner=wlp&selectedSellerId=6943>

6. Relay

Relay memiliki beberapa komponen utama yang bekerja sama untuk mengontrol aliran listrik. Komponen tersebut antara lain adalah kumparan (coil), armature (lengan penggerak), kontak (switch contact point), dan gas. Selain itu terdapat juga terminal (kaki relay) yang berfungsi sebagai tempat koneksi



Gambar 2. 6 Relay

Sumber: <https://fastbitembedded.com/collections/relays>

III. METODE

A. Alat dan Bahan

1. Alat

Untuk mempermudah Proses Pengerjaan rancangan ini diperlukan alat-alat yang lengkap agar pemanfaatan waktu dapat terlaksana seefisien mungkin.

Tabel 3. 1 Alat- alat yang di gunakan:

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Seperangkat laptop	Asus vivobook	1
2	Box panel	standar	1
3	Adaptor	5v	1
4	Obeng	26 in 1	1
5	ATK (Penggaris, Pulpen, Pensil, Penghapus)	-	1
6	cutter	-	1
7	Kabel mikro USB	USB 2 Display Port	1

2. Bahan

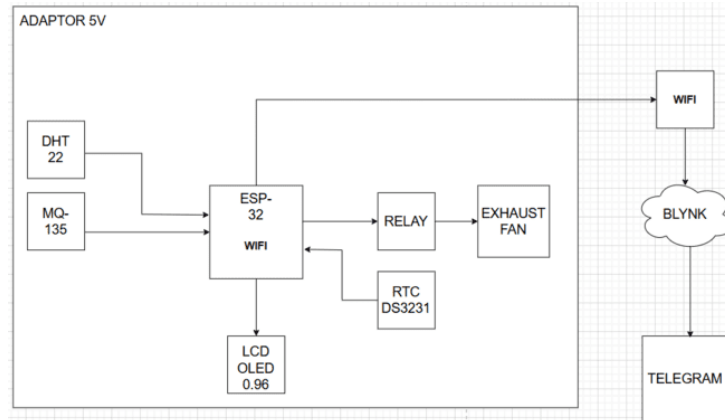
Adapun bahan-bahan yang dipergunakan dalam proses pembuatan dapat dilihat pada Tabel

Tabel 3. 2 Bahan yang di gunakan:

No	Nama Bahan	Jumlah
1	LCD (Liquid Crystal Display) Oled	1 buah
2	Sensor Suhu dan Kelembapan (DHT22)	1 buah
3	Mikrokontroler (seperti ESP32)	1 buah
4	Relay Module	1 buah
5	Rtc ds3231	1 buah
6	Mq-135	1 buah
7	Exhaust fan	1 buah
8	Breadboard	1 buah
9	Kabel Jumper	1 set
10	Board ESsp 32	1 buah

B. Blok Diagram

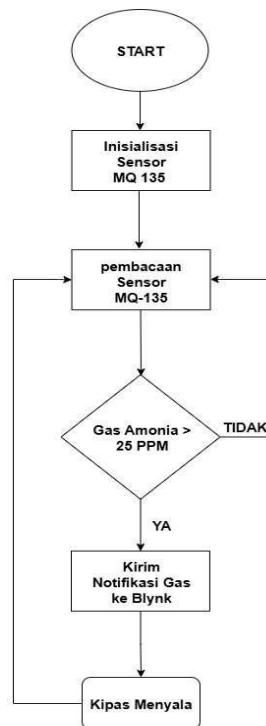
Diagram blok tersebut menggambarkan sistem monitoring kandang ayam berbasis IoT. Sensor DHT22 dan MQ-135 membaca suhu, kelembapan, serta kadar amonia, lalu data diproses oleh ESP32. Hasil pembacaan ditampilkan pada LCD OLED 0.96 dan dibandingkan dengan ambang batas yang telah ditentukan. Jika melebihi batas, ESP32 mengaktifkan kipas exhaust melalui modul relay. RTC DS3231 berfungsi sebagai penanda waktu, sedangkan koneksi WiFi pada ESP32 memungkinkan pengiriman data ke aplikasi Blynk dan notifikasi ke Telegram, sehingga kondisi kandang dapat dipantau secara real-time melalui smartphone.



Gambar 3 1 Blok Diagram

C. Flowchart

Flowchart di atas menjelaskan alur kerja sistem deteksi amonia menggunakan sensor MQ-135. Proses dimulai dari inisialisasi sensor, kemudian dilakukan pembacaan kadar gas amonia. Jika konsentrasi amonia terdeteksi lebih dari 25 ppm, sistem akan mengirim notifikasi ke aplikasi Blynk dan menyalakan kipas exhaust untuk menurunkan kadar gas. Apabila nilai masih di bawah ambang batas, sistem terus melakukan pemantauan secara berulang. Flowchart menunjukkan proses sistem deteksi amonia menggunakan sensor MQ-135. Jika kadar gas lebih dari 25 ppm, sistem otomatis mengirim notifikasi ke Blynk dan menyalakan kipas; jika tidak, sistem terus memantau secara berulang.

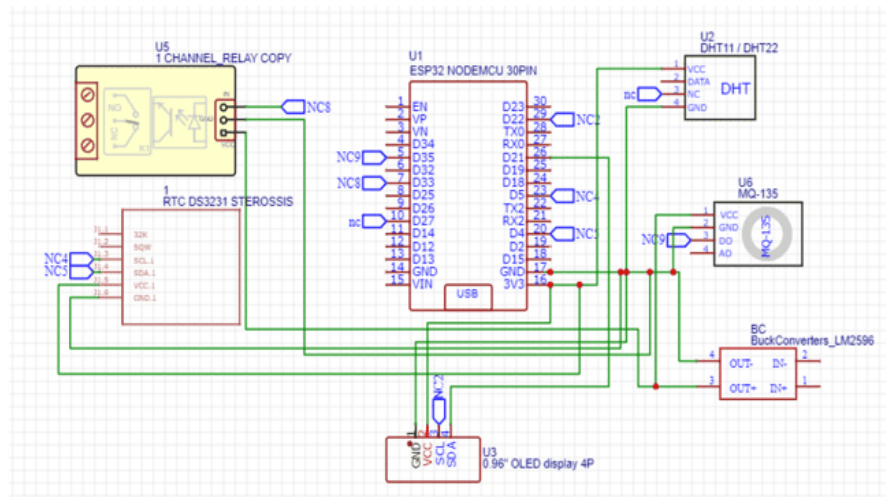


Gambar 3 2 Flowchart

D. Diagram Rangkaian

Perancangan sistem monitoring kandang ayam ini diawali dengan pemilihan perangkat keras yang berfungsi sebagai pusat kendali, yaitu mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi konektivitas WiFi untuk integrasi sensor, aktuator, serta perangkat tampilan. Sensor DHT22 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan, sementara sensor MQ-135 dimanfaatkan dalam mendeteksi

konsentrasi gas amonia yang dihasilkan dari kotoran ayam. Untuk menunjang akurasi pencatatan data, ditambahkan modul RTC DS3231 yang berfungsi sebagai penanda waktu. Seluruh hasil pengukuran ditampilkan secara real-time pada layar OLED, sehingga kondisi lingkungan kandang dapat dipantau secara langsung. Selain itu, sistem dilengkapi modul relay yang mengendalikan kipas exhaust fan, yang secara otomatis akan aktif apabila kadar amonia melebihi ambang batas yang ditentukan. Dengan demikian, rancangan sistem ini mampu meningkatkan efisiensi, menjaga kualitas udara, serta mendukung pengelolaan kandang ayam yang lebih modern dan ramah lingkungan.



Gambar 3 3 Diagram rangkaian

Komponen utama yang digunakan dalam sistem ini meliputi LCD OLED sebagai penampil data, sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta sensor MQ-135 untuk mendeteksi kadar amonia. Mikrokontroler ESP32 berperan sebagai pusat kendali yang memproses data sensor, menampilkan hasil pada OLED, dan mengirimkan informasi ke aplikasi Blynk. Modul RTC DS3231 digunakan sebagai pencatat waktu, sedangkan relay mengendalikan kipas exhaust fan yang otomatis aktif saat kadar amonia melebihi 25 ppm. Berdasarkan flowchart, sistem bekerja dengan membaca data sensor secara berkesinambungan, menampilkan hasil, serta melakukan pengendalian kipas, sehingga proses monitoring lingkungan kandang dapat berlangsung secara real-time dan berkesinambungan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Sistem monitoring kandang ayam telah diuji dan berjalan dengan baik sesuai fungsi yang dirancang. Mikrokontroler ESP32 mampu membaca data dari sensor DHT22 (suhu dan kelembapan) dan MQ-135 (kadar amonia), serta menampilkan data secara real-time melalui OLED, Blynk, dan notifikasi Telegram. Berikut adalah hasil pengujian yang menunjukkan pembacaan data dan reaksi sistem:

Tabel 4 1 Hasil Pengujian Sensor Suhu

Pengujian Sensor Suhu					
Waktu	Sensor	Lampu	Termometer	Selisih	Rata-Rata
08.00	31	32.6	30,3	0,7	31,3%
08.30	31	32.6	31,1	0,1	31,5%
09.00	31	32.6	31,4	0,4	31,6%
09.30	31	32.6	31,5	0,5	31,7%
10.00	32	33.3	31,8	0,2	32,3%
10.30	32	33.3	31,8	0,2	32,3%
11.00	32	33.3	32	0	32,4%
11.30	32	33.3	32,3	0,3	32,5%

Dari data di atas, sistem mampu mengidentifikasi peningkatan gas amonia dan mengaktifkan relay (kipas exhaust) secara otomatis saat kadar NH_3 melebihi ambang batas 1.0 ppm.

Tabel 4 2 Hasil pengukuran jarak konektifitas coordinator dengan End Device

Jarak (m)	ESP32 Menerima (RSSI dari Router/WiFi)	ESP32 Mengirim (Data ke Blynk/Telegram)
0	-30 dBm (sangat kuat)	Data real-time terkirim dengan cepat
5	-40 dBm (kuat)	Data terkirim dengan akurasi tinggi
10	-55 dBm (cukup baik)	Masih cepat, tidak ada keterlambatan
15	-68 dBm (lemah)	Terkadang delay 1-2 detik
20	-78 dBm (buruk)	Data lambat, kadang tidak terkirim

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian jarak terhadap kualitas sinyal WiFi (RSSI) dan kinerja pengiriman data ESP32, diperoleh bahwa semakin jauh jarak dari router, maka kualitas sinyal dan kecepatan transmisi data mengalami penurunan. Pada jarak 0-5 meter, nilai RSSI berada pada kisaran -30 dBm hingga -40 dBm dengan kategori sangat kuat hingga kuat, sehingga data dapat terkirim secara real-time dengan cepat dan akurat. Pada jarak 10 meter, kualitas sinyal menurun menjadi -55 dBm namun masih tergolong cukup baik, di mana data tetap terkirim dengan cepat tanpa keterlambatan yang berarti. Penurunan signifikan mulai terjadi pada jarak 15 meter dengan RSSI -68 dBm, yang mengakibatkan adanya delay 1-2 detik dalam pengiriman data. Sementara itu, pada jarak 20 meter, kualitas sinyal mencapai -78 dBm dengan kategori buruk, sehingga pengiriman data menjadi lambat dan bahkan kadang tidak terkirim. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas komunikasi ESP32 sangat dipengaruhi oleh jarak terhadap sumber sinyal WiFi, di mana performa optimal diperoleh pada jarak di bawah 10 meter.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, sistem monitoring kandang ayam berbasis IoT yang dikembangkan telah memenuhi tujuan fungsional yang ditetapkan. ESP32 berhasil berperan sebagai pusat kendali dengan integrasi sensor DHT22 untuk pemantauan suhu dan kelembapan, serta sensor MQ-135 untuk mendeteksi kadar amonia secara real-time. Data hasil pengukuran

dapat ditampilkan secara lokal melalui OLED maupun secara daring melalui aplikasi Blynk, sehingga memungkinkan pemantauan kondisi kandang dari jarak jauh. Sistem juga dilengkapi pengendalian otomatis kipas exhaust yang dirancang aktif saat kadar amonia melebihi ambang batas, meskipun pada uji coba kipas tidak menyala karena kadar amonia masih rendah. Selain itu, sistem mampu mengirimkan notifikasi bahaya secara real-time melalui aplikasi Telegram dengan memanfaatkan API bot, sehingga pengguna memperoleh informasi kondisi berbahaya secara langsung. Seluruh komponen bekerja secara sinkron dan stabil, serta mampu melakukan pemulihan otomatis ketika terjadi gangguan jaringan. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan dalam pengelolaan kandang ayam berbasis teknologi IoT.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmazori, M. (2021). Rancang Bangun Alat Pendeteksi NOx dan CO Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Notifikasi Via Telegram dan Suara. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 5(02), 57–62. <https://doi.org/10.25077/jitce.5.02.57-62.2021>
- Dhanaraju, M., Chenniappan, P., Ramalingam, K., Pazhanivelan, S., & Kaliaperumal, R. (2022). Smart Farming: Internet of Things (IoT)-Based Sustainable Agriculture. *Agriculture (Switzerland)*, 12(10), 1–26. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101745>
- Nizam, M. N., Haris Yuana, & Zunita Wulansari. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 767–772. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5713>
- Nugraha, N. (2017). Rancang Bangun Sistem Monitor Dan Kendali Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Ethernet Shield. *Buffer Informatika*, 2(1) <https://doi.org/10.25134/buffer.v2i1.597>
- Pela, M. F., & Pramudita, R. (2021). Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet of Things Pada Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Blynk. *Infotech: Journal of Technology Information*, 7(1), 47–54. <https://doi.org/10.37365/jti.v7i1.106>
- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 16(1), 40. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.5776>
- Rombang, I. A., Setyawan, L. B., & Dewantoro, G. (2022). Perancangan Prototipe Alat Deteksi Asap Rokok dengan Sistem Purifier Menggunakan Sensor MQ-135 dan MQ-2. *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 21(1), 131–144. <https://doi.org/10.31358/techn.v21i1.312>
- Wibisono, G., Priyanto, K., Haikal, & Rahmat. (2020). KONTROL DAN MONITOR SISTEM OTOMASI AUTOMATIC WATER TREATMENT SYSTEMS BERBASIS PLC MENGGUNAKAN HMI WEINTEKMT8071iP. *Jurnal Teknik*, 6(4), 149–156. <https://jurnal.sttw.ac.id/index.php/jte/article/view/29https://jurnal.sttw.ac.id/index.php/jte/article/view/29>
- Bilal, M., & Umar, U. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontrolling Suhu Dan Kadar Gas Amonia Pada Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler NodeMCU. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 21(1), 20–25. <https://doi.org/10.23917/emitor.v21i01.11735>
- Rohman, G. A., & Isnaini, A. R. (2025). Otomatisasi Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things pada Kandang Ayam Potong. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(2), 558–565. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i2.1686>
- Susatyono, J. D., & Fitrianto, Y. (2021). Sistem Monitoring Kualitas Udara dan Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Berbasis IoT. *Krea-TIF*, 9(2), 1. <https://doi.org/10.32832/kreatif.v9i2.5650>
- Susilo, T., & David, F. (2023). Sistem Pemantauan Gas Berbahaya Pada Peternakan Ayam Berbasis Internet of Things. *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 2(3), 247–257. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v2i3.2023.pp247-257>
- Kusrini, W., Hafidz, K. A., Supriyanto, A., Negeri, P., & Laut, T. (2019). Penerapan Sistem Tertanam Untuk Monitoring. *19(1)*, 53–61. <https://journal.universitasbumigora.ac.id/index.php/matrik/article/view/490>
- Junaidi, A. (2015). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, IV(3), 62–66. https://www.researchgate.net/publication/282855443_INTERNET_OF_THINGS_SEJARAH_TEKNOLOGI_DAN_PENERAPANNYA_REVIEW
- Hidayati, Q., & Aziz, A. N. (2018). Rancang bangun bel otomatis berbasis rtc ds3231 menggunakan arduino uno r3 sebagai tanda pergantian jadwal. *Journal of Electrical and Electronics*, 6(1), 1–8. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1166182&val=5707&title=RANCANG%20BANGUN%20BEL%20OTOMATIS%20BERBASIS%20RTC%20DS3231%20MENGGUNAKAN%20ARDUINO%20UNO%20R3%20SEBAGAI%20TANDA%20PERGANTIAN%20JADWAL>