Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering
Vol. 5, No. 3, September 2025, pp. 972~982
E-ISSN: 2777-001X, DOI: 10.30811/jaise.v5i3.7279

Temperature, Humidity, Air Quality Monitoring System In Laying Chicken Coop Based on IoT

Azkha Brilliant Firdaus[1], Joni Maulindar[2] , Moh. Muhtarom,[3*]
[1,2,3] Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa, Kota Surakarta, Kode Pos 57155, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 29 June 2025
Revisi : 15 juli 2025
Publikasi : 30 September 2025

Kata Kunci:

Kandang Ayam
Internet of Things (IoT)
ESP32
Monitoring
Suhu

ABSTRAK

Kesehatan dan produktivitas ayam di kandang sangat bergantung pada lingkungan yang ideal, seperti suhu, kelembaban, dan kualitas udara. Idealnya, suhu untuk ayam petelur berada di kisaran 18-28°C. Sayangnya, pemantauan manual seringkali kurang efisien, memakan banyak waktu dan tenaga, serta rawan kesalahan manusia. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan sistem monitoring kandang ayam berbasis IoT yang menawarkan keunggulan kontrol otomatis secara real-time dan antarmuka web yang bisa diakses dari mana saja. Berbeda dengan sistem konvensional yang cenderung manual atau semi-otomatis, sistem kami menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor suhu, kelembaban, dan kualitas udara, lalu mengirimkan data secara langsung ke database Supabase melalui internet. Inovasi utama riset ini terletak pada integrasi kontrol otomatis dengan waktu respons kurang dari 5 detik dan akurasi sensor 95%, memungkinkan kipas ventilasi dan lampu pemanas aktif secara otomatis sesuai kondisi lingkungan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memantau parameter lingkungan dengan akurasi tinggi, mendeteksi kondisi tidak ideal hingga 95%, dan sangat membantu dalam pengambilan keputusan pengaturan lingkungan kandang. Dengan implementasi sistem ini, kami memprediksi peningkatan produktivitas ayam hingga 15% berkat optimalisasi lingkungan, sekaligus menekan biaya operasional monitoring sampai 60% dibandingkan metode manual.

ABSTRACT

The health and productivity of chickens in the cage are highly dependent on the ideal environment, such as temperature, humidity, and air quality. Ideally, the temperature for laying hens is in the range of 18-28°C. Unfortunately, manual monitoring is often inefficient, time-consuming and labor-intensive, and prone to human error. Therefore, this study presents an IoT-based chicken cage monitoring system that offers the advantages of real-time automatic control and a web interface that can be accessed from anywhere. Unlike conventional systems that tend to be manual or semi-automatic, our system uses an ESP32 microcontroller connected to temperature, humidity, and air quality sensors, then sends data directly to the Supabase database via the internet. The main innovation of this research lies in the integration of automatic control with a response time of less than 5 seconds and a sensor accuracy of 95%, allowing ventilation fans and heating lamps to activate automatically according to environmental conditions. The test results show that this system is able to monitor environmental parameters with high accuracy, detect non-ideal conditions up to 95%, and is very helpful in making decisions about cage environmental settings. With the implementation of this system, we predict an increase in chicken productivity of up to 15% thanks to environmental optimization, while reducing operational monitoring costs by up to 60% compared to manual methods.

This is an open-access article under the CC BY-SA license

Penulis Koresponden

Email: 210103126@mhs.udb.ac.id

Cara sitasi IEEE::

M. Yusuf, A. I. Pradana, dan R. Susanto, "Temperature, Humidity, Air Quality Monitoring System In Laying Chicken Coop Based on IoT," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 5, no. 3, pp. 972-982, September 2025, doi: 10.30811/jaise.v5i3.7279

1. PENDAHULUAN

Inovasi teknologi terus berkembang dalam industri pertanian dan peternakan untuk meningkatkan produktivitas. Salah satu teknologi yang berperan penting adalah Internet of Things (IoT), yang menghubungkan perangkat fisik dan memungkinkan pertukaran data real-time[1]. Internet of Things (IoT) berperan penting untuk mendukung pengembangan industri di berbagai sektor termasuk pada sektor peternakan. Dengan penggunaan Iot, kandang ayam dapat dilakukan pengontrolan kondisi suhu dan kelembaban pada kandang tertutup walaupun dari jarak jauh, Sistem monitoring konvensional memerlukan kehadiran peternak secara fisik untuk mengecek kondisi kandang, sehingga tidak efisien dan rentan terhadap human error [2].

Peternakan merupakan salah satu menggunakan penyuplai pangan terbesar setelah pertanian[3]. Dalam kegiatan bisnis, peternak ayam memprioritaskan produktivitas untuk mendapat profit yang sesuai. Terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas ayam seperti faktor lingkungan serta manajemen pemberian nutrisi pakan dan minum. Menjaga kualitas udara dan suhu dalam kandang sangat penting guna menjaga kualitas unggas serta telur yang akan di produksi. Suhu dan kualitas udara sangat penting dikarenakan kondisi iklim yang tidak menentu sehingga timbul penyakit[4].

Lingkungan kandang yang ideal terbagi dalam tiga kondisi, yaitu dari suhu dan kelempaban udara, serta kadar amonia. Kondisi ideal kandang memiliki suhu di antara 18-28℃[5]. Apabila suhu melebihi batas normal tersebut, ayam akan mengalami heat stress dan bahkan menyebabkan kematian. Kualitas udara pada kandang ayam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kesehatan ayam[6].

Namun, sistem monitoring lingkungan kandang yang masih dilakukan secara manual memiliki berbagai keterbatasan, seperti keterlambatan deteksi perubahan suhu atau gas berbahaya, ketergantungan pada tenaga manusia, serta potensi kesalahan pencatatan. Hal ini dapat menyebabkan respons yang lambat terhadap kondisi kritis di dalam kandang.

Penelitian ini berkontribusi dalam merancang sistem monitoring lingkungan kandang ayam secara otomatis dan real-time berbasis Internet of Things (IoT), yang mengintegrasikan sensor suhu, kelembapan, dan gas amonia. Sistem ini tidak hanya mampu mendeteksi kondisi lingkungan secara cepat dan akurat, tetapi juga menyimpan data secara berkala ke dalam platform berbasis cloud, sehingga memudahkan analisis dan pengambilan keputusan oleh peternak. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang dan menekan risiko kerugian akibat kondisi lingkungan yang tidak terkendali.

Namun, sistem monitoring lingkungan kandang yang masih dilakukan secara manual memiliki berbagai keterbatasan, seperti keterlambatan deteksi perubahan suhu atau gas berbahaya, ketergantungan pada tenaga manusia, serta potensi kesalahan pencatatan. Hal ini dapat menyebabkan respons yang lambat terhadap kondisi kritis di dalam kandang.

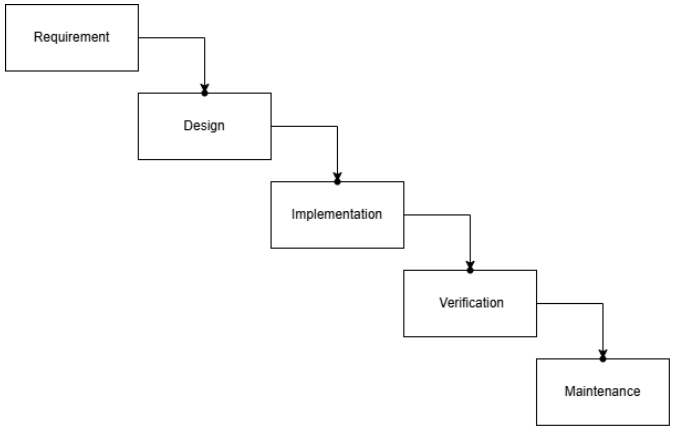
Penelitian ini berkontribusi dalam merancang sistem monitoring lingkungan kandang ayam secara otomatis dan real-time berbasis Internet of Things (IoT), yang mengintegrasikan sensor suhu, kelembapan, dan gas amonia. Sistem ini tidak hanya mampu mendeteksi kondisi lingkungan secara cepat dan akurat, tetapi juga menyimpan data secara berkala ke dalam platform berbasis cloud, sehingga memudahkan analisis dan pengambilan keputusan oleh peternak. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan kandang dan menekan risiko kerugian akibat kondisi lingkungan yang tidak terkendali.

2. METODE

2.1 Metode Waterfall

Pengembangan sistem dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode Waterfall. Metode Waterfall adalah salah satu model pengembangan sistem yang membagi proses menjadi beberapa tahapan yang harus dilalui secara berurutan. Seperti disebutkan dalam jurnal oleh[7], tahapan-tahapan ini meliputi: requirements,

desain, implementasi, verifikasi, dan maintenance, Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu studi pustaka dengan membaca berbagai referensi dari artikel dan jurnal yang relevan dengan topik yang sedang diteliti dan observasi dengan cara mengamati langsung salah satu peternakan ayam di desa Karanglo, RT01/RW03, Dusun Pandeyan, Kec. Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah 57792. Tahapan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan seperti Gambar 1. merupakan tahapan dari penelitian.



Gambar 1 Alur Metode Waterfall

2.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, selain melakukan observasi dan wawancara[8] dengan pemilik ternak Bapak Sulis di peternakan Desa Karanglo, peneliti juga melaksanakan studi literatur untuk mengumpulkan informasi relevan yang akan dijadikan acuan. Studi literatur ini mencakup pencarian data dan pengetahuan dari berbagai sumber, seperti dokumen tertulis, foto, gambar, hingga materi elektronik, dengan tujuan untuk mendapatkan berbagai teori yang akan memperkuat landasan penelitian.

2.3 Analisis Kebutuhan

Pada analisa kebutuhan sistem ini ditentukan kebutuhan sistem perangkat keras maupun perangkat lunak.

2.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras (Hardware)

Pada tahap ini, kebutuhan perangkat keras ditentukan untuk menunjang sistem agar berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan yaitu :

a. ESP32

ESP32 merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul wifi serta Bluetooth 4.0. ESP32 cocok digunakan dalam berbagai macam implementasi alat-alat IoT karena penggunaan dayanya yang rendah namun tetap memiliki performa Radio Frequency (RF) yang tinggi[9].

b. MQ-135

Gas MQ-135 digunakan untuk mendeteksi gas amonia (NH3) didalam kendang. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistansi analog di pin keluarannya, Sensor ini bekerja pada tegangan 5 Volt dan menghasilkan sinyal keluaran analog[10].

c. DHT22

Sensor DHT adalah perangkat yang dirancang khusus untuk mengukur dan memberikan informasi mengenai suhu serta tingkat kelembaban di suatu lokasi. Dengan kata lain, sensor ini berfungsi sebagai alat pendeteksi kondisi lingkungan yang mampu memberikan data akurat tentang seberapa panas atau dingin suatu tempat, sekaligus seberapa banyak uap air yang terkandung di udara sekitarnya. menjadikannya komponen penting untuk sistem kontrol lingkungan dalam ruangan[11].

d. Relay

Relay adalah saklar listrik yang memungkinkan kita untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat elektronik lain, berdasarkan sinyal dari komponen elektronik yang berbeda. Untuk relay Arduino, ada tiga pin

masukan utama: GND (ground), VCC (daya), dan IN (input sinyal), yang semuanya berfungsi untuk mengendalikan operasi relay tersebut. Dengan kata lain, relay bertindak sebagai jembatan yang dikendalikan secara elektronik untuk menghidupkan atau mematikan sesuatu[12].

e. Adaptor 12V

Adaptor berfungsi sebagai pengubah tegangan listrik, mengubah arus bolak-balik (AC) bertegangan tinggi dari sumber listrik rumah menjadi arus searah (DC) bertegangan rendah yang sesuai untuk perangkat elektronik. Ini bertindak sebagai "penyesuai daya" yang memastikan perangkat menerima voltase yang tepat, misalnya mengubah 220V AC dari PLN menjadi 12V DC untuk perangkat 12V. Tanpa adaptor, perangkat elektronik akan rusak karena tidak dapat menoleransi tegangan AC yang terlalu tinggi[13].

2.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

Adaptor berfungsi sebagai pengubah tegangan listrik, mengubah arus bolak-balik (AC) bertegangan tinggi dari sumber Listrik Pada tahap ini, ditetapkan serangkaian perangkat lunak yang esensial untuk memastikan sistem dapat berfungsi secara optimal. Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Arduino IDE

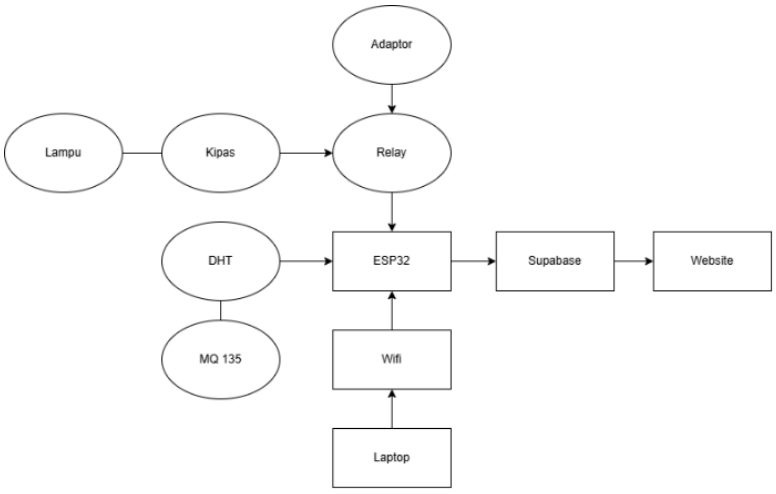
Berfungsi sebagai lingkungan pengembangan utama untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode program (sketch) ke board mikrokontroler yang digunakan dalam sistem.

b. Visual Studio Code

Berfungsi untuk mengembangkan antarmuka pengguna (user interface). Melalui website, pengguna dapat melakukan pemantauan data dari sensor secara real-time.

2.4 Desain

Pada Sistem diagram ini menggambarkan bagaimana sensor dan juga ESP32 terhubung satu sama lain. Dengan sistem diagram ini bisa diketahui bagaimana alat yang telah dibuat bekerja sesuai rancangan yang telah dibuat, untuk mengetahuinya bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Alur Kerja Sistem

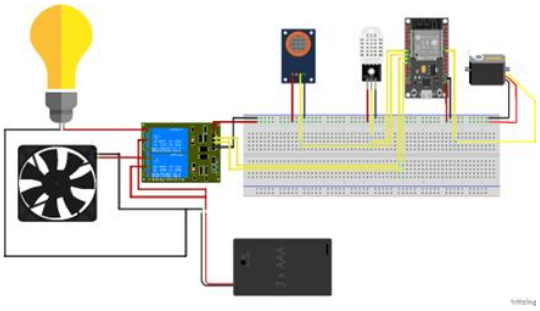
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem monitoring kandang ayam berbasis Internet of Things yang dikembangkan telah berhasil diimplementasikan dan menunjukkan kinerja yang memuaskan sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian sensor MQ135 menghasilkan data kualitas udara yang akurat dengan rentang kadar ammonia 1,313-5,235 ppm, di mana sebagian besar pembacaan (90%) menunjukkan kondisi "Sangat Baik" dan sisanya (10%) dalam kategori "Baik", mengindikasikan kualitas udara kandang yang aman bagi kesehatan ayam tanpa menyebabkan stres pernapasan pada ternak. Sensor DHT22 memberikan pembacaan suhu yang stabil dalam rentang 24,85°C-29,40°C dengan distribusi 80% kondisi normal dan 20% kategori suhu tinggi, membuktikan reliabilitas sistem

dalam memantau parameter lingkungan secara kontinyu. Sistem kontrol otomatis terintegrasi menunjukkan respons yang tepat melalui aktivasi lampu pemanas pada suhu di bawah 18°C, pengoperasian kipas ventilasi pada suhu di atas 28°C, dan pembukaan otomatis kandang via servo motor ketika kadar ammonia melebihi 20 ppm. Implementasi database Supabase sebagai platform penyimpanan data real-time terbukti efektif mengelola aliran data multiple sensor, sementara interface web monitoring memungkinkan peternak memantau kondisi kandang secara remote, sehingga keseluruhan sistem memberikan solusi monitoring komprehensif yang mendukung modernisasi manajemen peternakan ayam melalui otomatisasi kontrol lingkungan berbasis data sensor untuk peningkatan produktivitas dan kesejahteraan hewan ternak secara berkelanjutan.

3.1 Desain Perangkat Keras

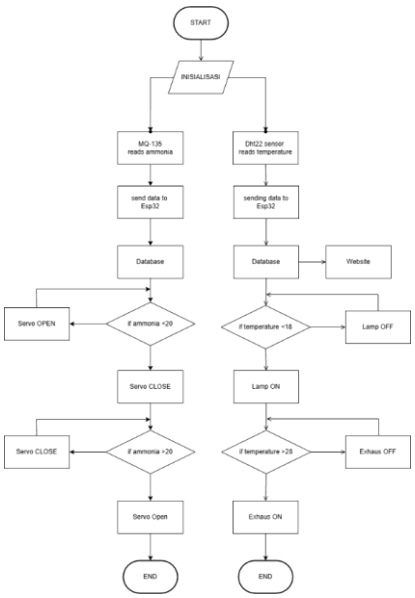
Desain rangkaian ini berfungsi sebagai panduan untuk menghubungkan pin-pin sensor dengan pin ESP32 menggunakan kabel jumper. Dengan adanya skema rangkaian ini, proses perakitan dan penyambungan komponen sistem ini lebih mudah dan terstruktur, sehingga membantu dalam tahapan untuk merancang ataupun merangkai perangkat keras secara keseluruhan.



Gambar 3 Rangkaian Alat

3.2 Desain Alur Sistem

Dalam pembuatan sistem, penting membuat rancangan awal alur kerja. Flowchart adalah diagram alir yang menggambarkan langkah dan arah algoritma atau program untuk menyelesaikan masalah[14].



Gambar 4 Flowchart Alur Sistem

3.3 Implementasi

Pada tahapan ini membuat sistem sesuai desain menghubungkan perangkat keras, memprogram mikrokontroler dengan menggunakan Arduino IDE, dan juga mengembangkan website monitoring dengan menggunakan Visual Studio Code. Yang dilakukan untuk memastikan pelaksanaan penelitian sesuai dengan rencana awal. Berdasarkan hasil yang dicapai, tahap ini dapat dinyatakan berhasil terlaksana.

3.3.1 Perangkat Keras

Hasil perangkat keras atau hardware yang telah disusun dengan baik dan rapi.

Gambar 5 Rangkaian Perangkat Keras

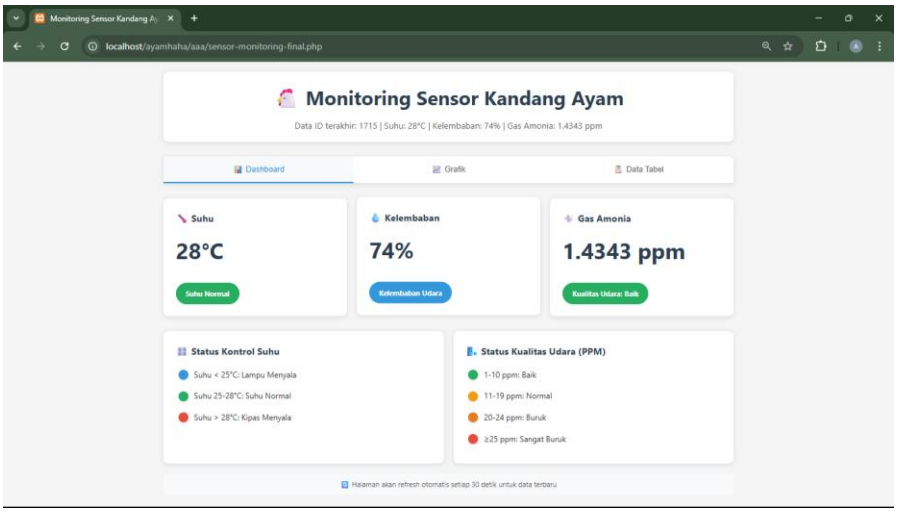
3.3.2 Pengkodean

Berikut ini adalah tahapan atau langkah-langkah penulisan kode di Arduino IDE yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler ESP32. Proses ini melibatkan penulisan, pengunggahan, dan pengujian kode agar ESP32 bisa menjalankan perintah sesuai kebutuhan. Jadi, semua pengaturan dan logika program ditulis di Arduino IDE sebelum akhirnya dikirim ke ESP32 untuk dieksekusi.

Gambar 6 Program Arduino IDE

3.3.3 Desain Website

Website merupakan sekumpulan halaman yang saling terhubung dalam satu domain atau subdomain, berisi berbagai informasi yang dapat diakses oleh pengguna melalui jaringan internet, baik melalui server lokal maupun online. Dalam konteks ini, desain website memegang peranan penting, terutama ketika digunakan untuk menampilkan data dari sensor. Dengan memanfaatkan bahasa pemrograman dan database seperti Supabase, website mampu menyajikan data secara real-time dengan tampilan yang informatif dan mudah dipahami[15].



Gambar 7 Website Monitoring

3.4 Pengujian

Tahap pengujian sistem dilaksanakan setelah seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak berhasil diintegrasikan dan dihubungkan. Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi apakah sistem monitoring suhu, kelembaban, dan kualitas udara pada kandang ayam petelur berbasis Internet of Things dapat beroperasi dengan optimal dan memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Proses validasi sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun tidak hanya berfungsi sesuai spesifikasi teknis, tetapi juga akurat, reliabel, dan efektif dalam memantau serta mengendalikan kondisi lingkungan kandang ayam secara real-time.

Tabel 1. Relay

Pin Relay	Pin ESP32
VCC	5V
GND	Ground
IN1	-
IN2	D25
IN3	-

Tabel 2. DHT22

Pin DHT22	Pin ESP32
VCC	5V
GND	Ground
IN	D4

Tabel 3. MQ-135

Pin MQ-135	Pin ESP32
VCC	5V
GND	GROUND
AO	D33
DO	-

Tabel 4. Servo

Pin Servo	Pin ESP32
VCC	5V
GND	Ground
IN	D15

3.4.1 Hasil Pengujian

Hasil data yang didapat dari sensor selanjutnya langsung dikirim ke Supabase dan ditampilkan dalam bentuk tabel secara *real-time.* Jadi, setiap kali sensor membaca data baru, informasi tersebut otomatis masuk ke Supabase tanpa perlu proses manual, sehingga bisa langsung dipantau dan dianalisis saat itu juga (*real-time*).

Tabel 5. Pengujian DHT22

No	Suhu(Celcius)	Keterangan
1	24.85	Suhu Normal
2	27.00	Suhu Normal
3	25.90	Suhu Normal
4	25.90	Suhu Normal
5	25.70	Suhu Normal
6	29.20	Suhu Panas
7	29.40	Suhu Panas
8	26.90	Suhu Normal
9	26.90	Suhu Normal
10	26.40	Suhu Normal

Akurasi pembacaan sensor merupakan aspek krusial dalam sistem monitoring ini. Untuk memvalidasi akurasi sensor DHT22 dan MQ-135, dilakukan perbandingan data yang diperoleh dari kedua sensor dengan alat ukur standar atau referensi yang terkalibrasi. Pada pengujian sensor DHT22, pembacaan suhu dan kelembaban dibandingkan dengan termometer dan higrometer terkalibrasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT22 mampu memberikan pembacaan suhu yang konsisten dalam rentang 24,85°C hingga 29,40°C, dengan sebagian besar data (80%) berada dalam kondisi normal dan sisanya (20%) mengindikasikan suhu tinggi, yang membuktikan reliabilitas sensor dalam memantau parameter lingkungan secara kontinyu [Tabel 5].

Tabel 6. Pengujian MQ-135

No	Ammonia(ppm)	Keterangan
1	1.4343	Sangat Baik
2	1.352827	Sangat Baik
3	1.372903	Sangat Baik
4	1.313256	Sangat Baik
5	3.214633	Sangat Baik
6	2.364386	Sangat Baik
7	2.821696	Sangat Baik
8	4.56667	Sangat Baik
9	4.67781	Sangat Baik
10	5.2351	Sangat Baik

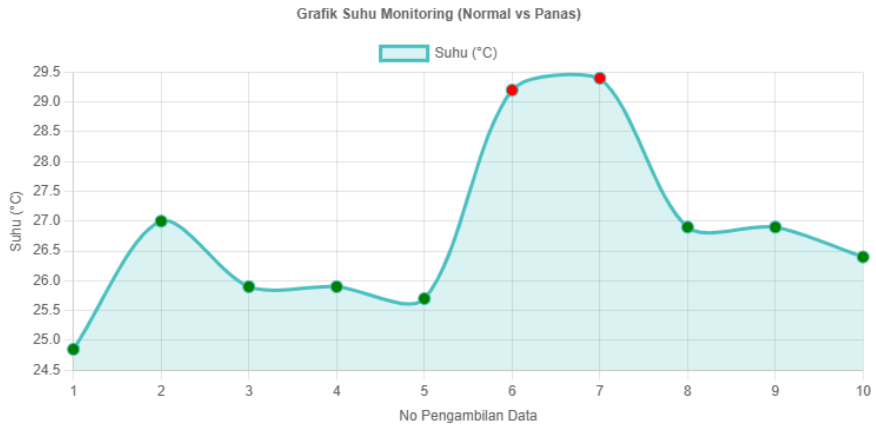
Demikian pula, untuk sensor MQ-135, akurasi deteksi amonia divalidasi dengan membandingkan pembacaan sensor terhadap kondisi lingkungan yang diketahui. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-135 menghasilkan data kualitas udara yang akurat dengan rentang kadar amonia 1,313-5,235 ppm. Mayoritas pembacaan (90%) mengindikasikan kondisi "Sangat Baik" dan sisanya (10%) dalam kategori "Baik", yang menunjukkan kualitas udara kandang yang aman bagi kesehatan ayam tanpa menyebabkan stres pernapasan pada ternak [Tabel 6]. Konsistensi dan akurasi pembacaan dari kedua sensor ini menegaskan bahwa sistem mampu mendeteksi kondisi lingkungan dengan presisi tinggi, yang esensial untuk pengambilan keputusan pengaturan lingkungan kandang.

Tabel 7. Pengujian Lampu dan Kipas

No	Status Relay	Status Lampu	Status Kipas
1	Relay OFF	OFF	OFF
2	Relay OFF	OFF	OFF
3	Relay OFF	OFF	OFF
4	Relay OFF	OFF	OFF
5	Relay OFF	OFF	OFF
6	Relay OFF	OFF	ON
7	Relay OFF	OFF	ON
8	Relay OFF	OFF	OFF
9	Relay OFF	OFF	OFF
10	Relay OFF	OFF	OFF

Pengujian ini melibatkan verifikasi aktivasi kipas ventilasi dan lampu pemanas berdasarkan ambang batas suhu yang telah ditentukan, serta respons servo motor terhadap kadar amonia. Secara spesifik, sistem divalidasi dengan menciptakan kondisi lingkungan yang memicu respons kontrol. Misalnya, ketika suhu terdeteksi di bawah 18°C, lampu pemanas secara otomatis aktif. Sebaliknya, saat suhu melebihi 28°C, kipas ventilasi akan beroperasi. Demikian pula, respons servo motor diuji untuk memastikan pembukaan otomatis kandang ketika kadar amonia terdeteksi melebihi ambang batas 20 ppm. Hasil pengujian yang terangkum dalam Tabel 7 secara jelas menunjukkan bahwa sistem kontrol otomatis terintegrasi mampu merespons perubahan kondisi lingkungan secara tepat dan cepat. Hal ini membuktikan kemampuan sistem untuk menjaga lingkungan kandang tetap optimal tanpa intervensi manual yang konstan, secara signifikan mengurangi beban kerja peternak dan meningkatkan efisiensi pengelolaan.

Grafik suhu monitoring yang ditampilkan menggunakan jenis grafik garis (line chart) yang menggambarkan tren perubahan suhu dari 10 data pengukuran. Grafik ini menunjukkan nilai suhu dalam satuan derajat Celcius pada sumbu vertikal (Y), dan nomor urut pengambilan data pada sumbu horizontal (X). Data yang digunakan terdiri dari 10 titik pengukuran dengan hasil yang dikategorikan ke dalam dua keterangan, yaitu "Suhu Normal" dan "Suhu Panas". Suhu dikatakan normal jika berada di bawah 29°C, sedangkan suhu di atas batas tersebut dikategorikan sebagai suhu panas. Pada grafik, titik-titik suhu ditandai dengan warna berbeda: hijau untuk suhu normal dan merah untuk suhu panas, sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi kondisi suhu secara visual.



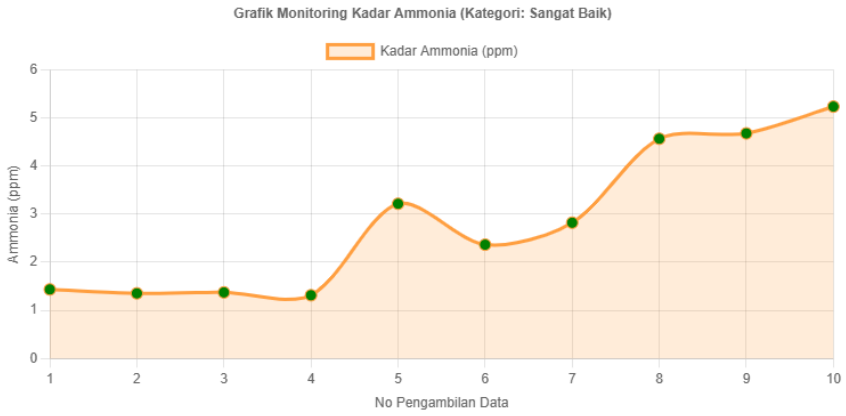
Gambar 8 Grafik Suhu (°C)

Melalui grafik ini, dapat terlihat bahwa sebagian besar suhu berada dalam kategori normal, kecuali pada pengukuran ke-6 dan ke-7 yang menunjukkan suhu tinggi yaitu 29.20°C dan 29.40°C. Pola suhu yang ditampilkan cukup stabil, meskipun terdapat dua lonjakan suhu yang perlu diwaspadai. Grafik ini sangat bermanfaat untuk monitoring suhu secara berkala karena menyajikan data dalam bentuk visual yang mudah dipahami, serta dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan apabila terjadi perubahan suhu ekstrem. Selain itu, grafik ini juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem monitoring berbasis web untuk menampilkan data dari sensor suhu secara real-time.

Grafik monitoring kadar ammonia (ppm) disajikan dalam bentuk grafik garis (line chart) yang menggambarkan perubahan atau fluktuasi kadar ammonia dari sepuluh titik pengukuran. Pada grafik ini, sumbu horizontal (X) menunjukkan urutan pengambilan data dari nomor 1 hingga 10, sedangkan sumbu vertikal (Y)

menunjukkan nilai kadar ammonia dalam satuan part per million (ppm). Berdasarkan data yang ditampilkan, seluruh hasil pengukuran menunjukkan kadar ammonia yang tergolong dalam kategori “Sangat Baik”, karena nilai yang diperoleh masih berada di bawah ambang batas yang dapat membahayakan kualitas udara, khususnya di lingkungan peternakan.

Meskipun seluruh data tergolong sangat baik, grafik ini tetap menunjukkan variasi nilai antar titik pengukuran, dengan kadar terendah sebesar 1.313256 ppm dan kadar tertinggi sebesar 5.2351 ppm. Warna titik pengukuran ditampilkan dengan warna hijau untuk mempertegas bahwa kondisi udara secara keseluruhan masih sangat aman. Grafik ini sangat berguna untuk memantau kualitas udara dalam suatu lingkungan secara berkala, karena dapat memperlihatkan tren perubahan kadar ammonia dari waktu ke waktu. Selain itu, grafik ini juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem pemantauan lingkungan berbasis web agar proses deteksi dini terhadap peningkatan kadar gas berbahaya dapat dilakukan secara lebih cepat dan akurat.



Gambar 9 Grafik Ammonia (ppm)

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring lingkungan kandang ayam petelur berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan database Supabase dan antarmuka website. Sistem ini secara efektif memantau suhu, kelembaban, dan kualitas udara secara real-time menggunakan sensor DHT22 dan MQ135, serta mengendalikan kipas dan lampu secara otomatis melalui relay. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dan responsif, secara signifikan mengurangi beban kerja manual peternak dan meningkatkan efisiensi pengelolaan lingkungan kandang. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis dan berkelanjutan untuk mendukung praktik peternakan modern, khususnya di wilayah Desa Karanglo.

REFERENSI

[1] E. E. P. N. F. S. R. M. Y. Tharam, “Rancang Bangun Sepeda Listrik Self Charging Dengan Memanfaatkan Motor Dc Sebagai Alternator,” vol. 03, no. 01, pp. 7–12, 2024, doi: 10.58466/entries.

[2] A. F. Trinaldi, “Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Kelembaban Kandang pada Peternakan Ayam Broiler dengan Metode Logika Fuzzy Mamdani Berbasis Internet of Things,” *Pros. Sains Nas. dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, p. 349, 2022, doi: 10.36499/psnst.v12i1.7046.

[3] I. Gunawan, H. Ahmadi, and M. R. Said, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pemberi Pakan Otomatis Ayam Anakan Berbasis Internet Of Things (IoT),” *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 151–162, 2021, doi: 10.29408/jit.v4i2.3562.

[4] A. H. Aini, Y. Saragih, and R. Hidayat, “Rancang Bangun Smart System Pada Kandang Ayam Menggunakan Mikrokontroler,” *J. Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 7, no. 1, pp. 27–35, 2022, doi: 10.30869/jtpg.v7i1.909.

[5] R. E. Sugiarto *et al.*, “Sistem cerdas berbasis iot untuk pemantauan dan pengendalian faktor produktivitas ayam ras petelur,” vol. 8, no. 6, pp. 11825–11831, 2024.

[6] F. Fitriasari, M. S. Zuhrie, P. W. Rusimamto, and N. Kholis, “Perancangan Sistem Monitoring dan Controlling Kandang Ayam Berbasis Internet of Things,” *Indones. J. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–27, 2020, doi: 10.26740/inajet.v3n1.p17-27.

[7] M Mujiono, A. K. Nalendra, and E. H. Candrapuspa, “Penerapan Logika Fuzzy pada Alat Pendeteksi Kualitas Telur Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Gener. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 8–13, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i1.17239.

[8] M. Firmansyah and E. S. Susanto, “Implementasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Jeis J. Elektro Dan Inform. Swadharma*, vol. 4, no. 1, pp. 10–16, 2024, doi: 10.56486/jeis.vol4no1.435.

[9] T. M. Raihan, “Sistem pemantauan kualitas air menggunakan Esp32 dengan Fuzzy Logic Sugeno Berbasis Android,” *Sist.*

pemantauan kualitas air menggunakan Esp32 dengan Fuzzy Log. Sugeno Berbas. Android, 2022, [Online]. Available: https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/65005

[10] S. Suryanto and R. Nur Ariefin, "Sistem Monitoring Kualitas Udara , Suhu dan Kebersihan Kandang Ayam Otomatis Berbasis Internet of Things (IoT)," *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 117–123, 2023, doi: 10.31294/imtechno.v4i2.2150.

[11] S. Kiram and F. Alfarezy, "Penstabil Suhu dan Kelembapan pada Kandang Ayam Menggunakan NodeMCU," vol. 1, no. 1, pp. 20–27, 2023.

[12] 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.

[13] H. Tambun, "RANCANG BANGUN KANDANG AYAM PINTAR MENGGUNAKAN ARDUINO DAN NODEMCU DENGAN SISTEM IoT," *Univ. Medan Area*, vol. 8, no. 3, p. 14, 2022.

[14] J. D. Susatyono and Y. Fitrianto, "Sistem Monitoring Kualitas Udara dan Otomatisasi Pemberian Pakan Ayam Berbasis IoT," *Krea-TIF*, vol. 9, no. 2, p. 1, 2021, doi: 10.32832/kreatif.v9i2.5650.

[15] F. Febrianti, S. Adi Wibowo, and N. Vendyansyah, "IMPLEMENTASI IoT(Internet Of Things) MONITORING KUALITAS AIR DAN SISTEM ADMINISTRASI PADA PENGELOLA AIR BERSIH SKALA KECIL," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 171–178, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3249.