

**PENGENDALIAN BAU PADA KANDANG TELUR PUYUH
UNTUK MEWUJUDKAN SMART FARMING**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

FAISHAL IZA MAULANA SLOVENSKI

21.83.0611

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**PENGENDALIAN BAU PADA KANDANG TELUR PUYUH
UNTUK MEWUJUDKAN SMART FARMING**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

FAISHAL IZA MAULANA SLOVENSKI

21.83.0611

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGENDALIAN BAU PADA KANDANG TELUR PUYUH UNTUK
MEWUJUDKAN SMART FARMING**

yang disusun dan diajukan oleh

FAISHAL IZA MAULANA SLOVENSKI

21.83.0611

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 19 Desember 2025

Dosen Pembimbing,



Band Santoso, S.T., M.Eng.
NIK. 190302327

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGENDALIAN BAU PADA KANDANG TELUR PUYUH UNTUK
MEWUJUDKAN SMART FARMING**

yang disusun dan diajukan oleh

FAISHAL IZA MAULANA SLOVENSKI

21.83.0611

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Desember 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302456

Toto Indriyatmoko, M.Kom.
NIK. 190302407

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T.
NIK. 190302452

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 19 Desember 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : FAISHAL IZA MAULANA SLOVENSKI
NIM : 21.83.0611

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Pengendalian Bau pada Kandang Telur Puyuh Untuk Mewujudkan Smart Farming

Dosen Pembimbing : Banu Santoso, S.T., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 19 Desember 2025

Yang Menyatakan,




Faishal Iza Maulana Slovenski

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa terima kasih dan penghargaan yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan semangat selama proses penelitian dan penulisan.

Perjalanan ini tidak akan terwujud tanpa peran serta orang-orang yang selalu berada di samping saya, memberikan motivasi, dan membantu saya dalam setiap langkah yang diambil.

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Orang tua tercinta, yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, dan semangat tanpa henti sepanjang perjalanan ini.
2. Bapak Banu Santoso, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan pengetahuan yang sangat berharga dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan moral dan kerja sama yang luar biasa selama penelitian ini.

Semoga karya ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengendalian Bau pada Kandang Telur Puyuh Melalui Smart Building untuk Mewujudkan Smart City" sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Program Studi Teknik Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penulis dengan sepenuh hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dengan penuh kesabaran selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Seluruh Tim Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran berharga untuk penyempurnaan skripsi ini.
3. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Komputer serta Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta atas segala fasilitas dan dukungan yang diberikan.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moral, material, dan doa sepanjang perjalanan akademik penulis.
5. Semua teman-teman dan pihak-pihak lain yang telah membantu, mendukung, dan memberikan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan di masa depan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang Internet of Things dan Smart Building.

Yogyakarta, 19 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.1.1 Internet Of Things dan Smart Building	5

2.1.2	Mikrokontroler ESP32 untuk Sistem IoT	6
2.1.3	Sensor MQ-135 untuk Deteksi Gas Amonia	6
2.1.4	Sensor DHT11 untuk Monitoring Suhu dan Kelembaban	7
2.1.5	Sistem Monitoring dan Kontrol Amonia pada Peternakan Unggas...	7
2.1.6	Sistem Ventilasi Otomatis untuk Pengendalian Kualitas Udara	8
2.1.7	Modul Relay untuk Switching Aktuator Otomatis	9
2.1.8	Sistem Alarm Lokal Menggunakan Buzzer	9
2.1.9	Firestore Realtime Database untuk Cloud Storage IoT	10
2.1.10	Step-down Converter untuk Power Supply Regulated	10
2.1.11	Integrasi Platform IoT: Blynk dan Telegram untuk Monitoring Real-Time	11
2.1.12	Aplikasi IoT pada Peternakan Puyuh Petelur	11
2.2	Dasar Teori	16
2.2.1	Paparan Amonia	16
2.2.2	Kalibrasi Ro Amonia	16
BAB III METODE PENELITIAN		17
3.1	Objek Penelitian	17
3.2	Alur Penelitian	17
3.2.1	Identifikasi dan Analisis Masalah	18
3.2.2	Studi Literatur dan Perancangan Sistem	18
3.2.3	Implementasi Sistem	18
3.2.4	Kalibrasi dan Pengujian Sistem	19
3.2.5	Pengambilan dan Analisis Data	19
3.2.6	Evaluasi, Dokumentasi, dan Kesimpulan	19
3.3	Alat dan Bahan	19

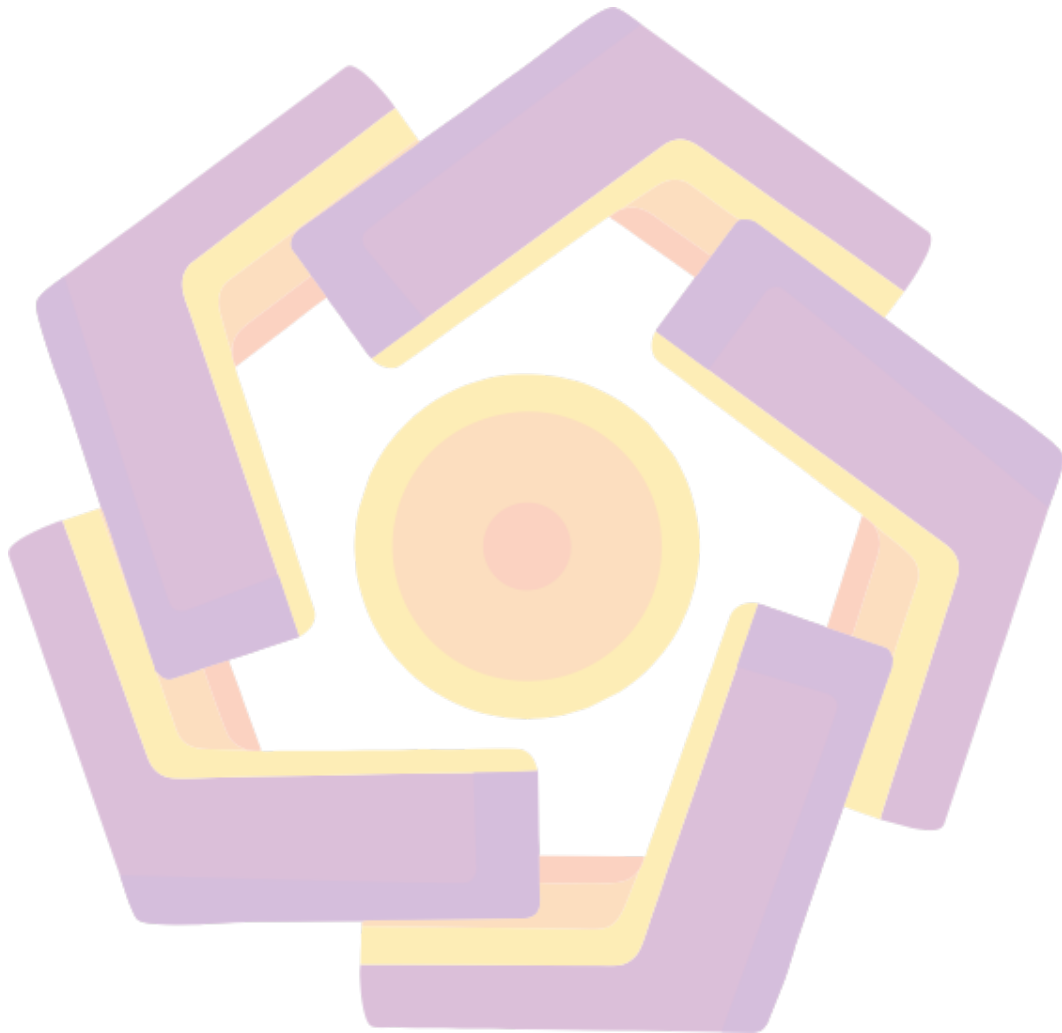
3.3.1	Kebutuhan Hardware	19
3.3.2	Kebutuhan Software.....	20
3.4	Perancangan Hardware.....	21
3.4.1	Sketsa Alat Hardware.....	21
3.4.2	Casing Desain	22
3.5	Perancangan Software	23
3.5.1	Library Utama yang Digunakan.....	24
3.5.2	Konfigurasi Kredensial IoT	24
3.5.3	Definisi Pin GPIO	25
3.5.4	Threshold Parameter Lingkungan.....	26
3.5.5	Instansiasi Objek Sensor	26
3.5.6	Variabel State dan Status	27
3.5.7	Mapping Virtual Pin Blynk.....	28
3.6	Pengiriman Data.....	28
3.6.1	Konstanta Firebase dan Telegram.....	28
3.7	Pengaturan Notif	29
3.7.1	Variabel Timer Notifikasi Periodik	29
3.7.2	Fungsi URL Encoding	29
3.8	Pengiriman Data Berupa histori & Notif.....	30
3.8.1	Fungsi Pengiriman Data ke Firebase	30
3.8.2	Fungsi Pengiriman Alert Telegram.....	31
3.9	Pengukuran Filter	32
3.9.1	Fungsi Moving Average Filter PPM.....	32
3.9.2	Fungsi Pembacaan DHT11	33
3.9.3	Fungsi Evaluasi Threshold Suhu	34

3.9.4	Fungsi Evaluasi Threshold Kelembaban	35
3.10	Fungsi Setup Inisialisasi Sistem	35
3.10.1	Inisialisasi Serial dan GPIO	35
3.11	Penyetingan Koneksi , Konfigurasi dan Kalibrasi.....	36
3.11.1	Koneksi Blynk dan Inisialisasi DHT11	36
3.11.2	Konfigurasi Parameter Regresi MQ-135	36
3.11.3	Kalibrasi R0 Sensor MQ-135.....	37
3.12	Inisialisasi, Pembacaan Sensor , logika dan kontrol buzzer	38
3.12.1	Inisialisasi Timestamp Timer.....	38
3.12.2	Pembacaan Sensor dan Evaluasi.....	38
3.12.3	Logika Kontrol Kipas Otomatis.....	39
3.12.4	Kontrol Buzzer.....	40
3.13	Color coding Pada status Ppm, Suhu , dan Kelembapan.....	41
3.13.1	Color Coding Status NH3	41
3.13.2	Color Coding Status Suhu.....	42
3.13.3	Color Coding Status Kelembaban.....	42
3.14	Update Data Blynk Dan Output Serial Monitor	43
3.14.1	Update Data ke Dashboard Blynk.....	43
3.14.2	Output Serial Monitor	44
3.15	Telegram Notif	45
3.15.1	Alert NH3 Bahaya dengan Notifikasi Periodik.....	45
3.15.2	Alert Suhu Ekstrem.....	45
3.15.3	Alert Kelembaban Ekstrem.....	46
3.16	Periodic Data dan Backup Status.....	47
3.16.1	Periodic Data Logging	47

3.16.2	Backup Status untuk Change Detection.....	47
3.17	Hadler Mode Otomatis Dan Mode Manual	48
3.17.1	Handler Mode Selection	48
3.17.2	Handler Manual Relay Control.....	49
3.18	Kerja Sistem Alat.....	49
3.18.1	Tahap Inisialisasi	50
3.18.2	Pembacaan dan Evaluasi Sensor.....	51
3.18.3	Kontrol Kipas Berdasarkan Mode Operasi.....	51
3.18.4	Sistem Peringatan Buzzer	51
3.18.5	Visualisasi Real-Time di Blynk.....	51
3.18.6	Notifikasi Telegram dan Logging Firebase	52
3.18.7	Siklus Operasi Berkelanjutan.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Hasil Implementasi Hardware	53
4.1.1	Perakitan Sistem Hardware.....	53
4.1.2	Koneksi dan Wiring Sistem	54
4.1.3	Implementasi Alat Pada Kandang Telur Puyuh.....	54
4.2	Hasil Implementasi Software	55
4.2.1	Firmware ESP32	55
4.2.2	Integrasi Platform IoT.....	56
4.3	Hasil Kalibrasi Sensor MQ-135	57
4.3.1	Proses Kalibrasi R_o	57
4.3.2	Validasi dengan Formula Regresi	57
4.4	Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem.....	58
4.4.1	Pengujian Pembacaan Sensor	58

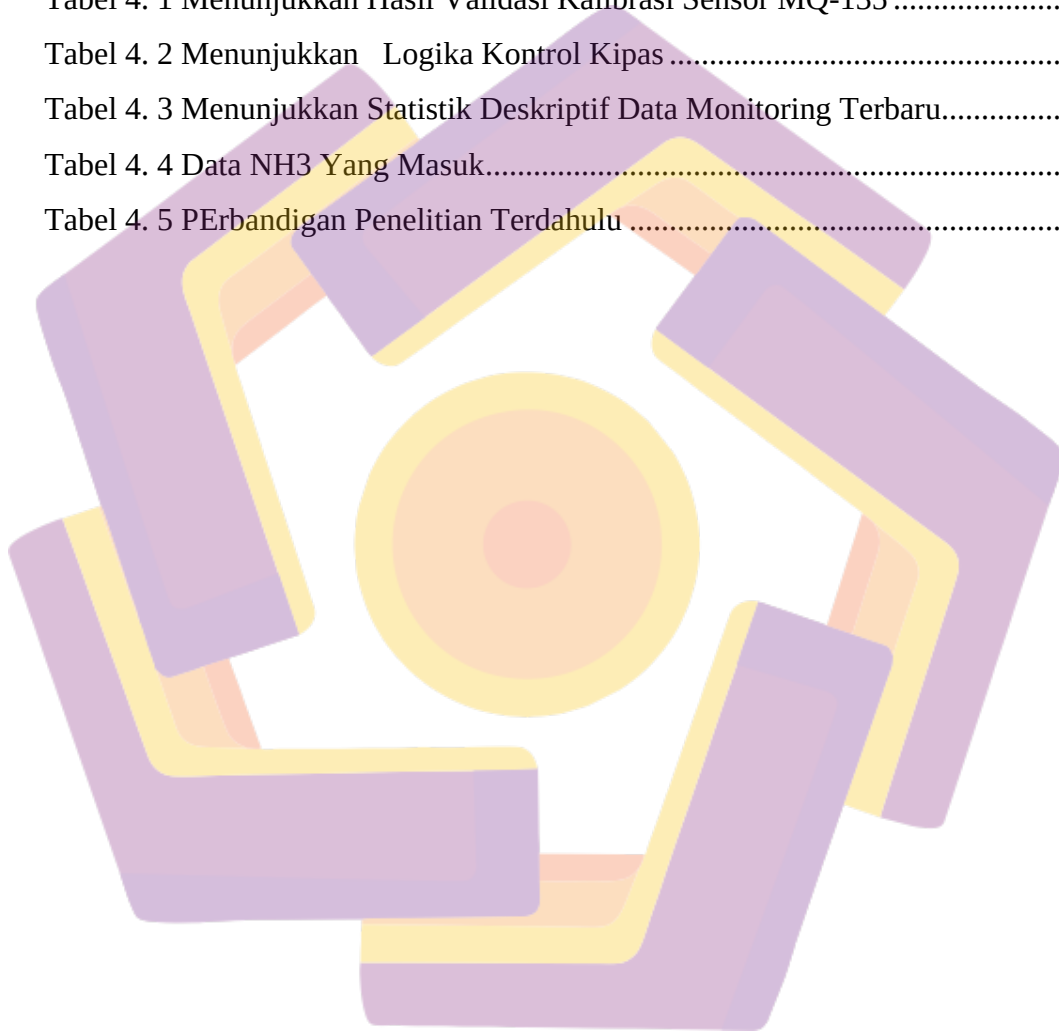
4.4.2 Pengujian Logika Kontrol Kipas Otomatis.....	59
4.4.3 Pengujian Efektivitas Ventilasi.....	61
4.4.4 Pengujian Sistem Notifikasi.....	61
4.5 Analisis Data Monitoring Real-Time.....	62
4.5.1 Data Historis Firebase.....	62
4.5.2 Analisis Mode Operasi.....	63
4.6 Evaluasi Performa Sistem	63
4.6.1 Stabilitas Koneksi WiFi dan Cloud.....	63
4.6.2 Konsumsi Daya Sistem	64
4.6.3 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	64
4.7 Pembahasan Hasil	65
4.7.1 Efektivitas Sistem Monitoring	65
4.7.2 Efektivitas Sistem Kontrol Ventilasi	65
4.7.3 Reliability dan Robustness.....	66
4.7.4 Keterbatasan Sistem.....	66
4.7.5 Kontribusi Penelitian	66
BAB V PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68
REFERENSI	69
LAMPIRAN.....	71
Lampiran 5. 1 Objek Penelitian	71
Lampiran 5. 2 Dokumentasi Alat Melalui Youtube.....	72
Lampiran 5. 3 Keluhan Warga.....	72
Lampiran 5. 4 Dokumentasi Github.....	73
Lampiran 5. 5 Tampilan Aplikasi Blynk	73

Lampiran 5. 6 Tampilan Notif Telegram	74
Lampiran 5. 7 Tampilan Sketsa Jalur Alat.....	74
Lampiran 5. 8 Peletakan Alat DI dekat Kandang	75
Lampiran 5. 9 Tabel Pengujian Sebelum dan Sesudah.....	75
Lampiran 5. 10 Data Sebelum Dan Sesudah Alat Diuji	76



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	13
Tabel 3. 1 Dibutuhkan Alat Hardware	19
Tabel 3. 2 Alat Software	20
Tabel 4. 1 Menunjukkan Hasil Validasi Kalibrasi Sensor MQ-135	58
Tabel 4. 2 Menunjukkan Logika Kontrol Kipas	60
Tabel 4. 3 Menunjukkan Statistik Deskriptif Data Monitoring Terbaru.....	62
Tabel 4. 4 Data NH3 Yang Masuk.....	63
Tabel 4. 5 PERbandingan Penelitian Terdahulu	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar3. 1Alur Penelitian	18
Gambar3. 2 Sketsa Alat Hardware.....	21
Gambar3. 3 Gambar Produk Dari Depan.....	23
Gambar3. 4 Dari Atas Dan Dalam	23
Gambar3. 5 Menunjukkan Deklarasi Library	24
Gambar3. 6 Kredensial IoT.....	25
Gambar3. 7 Definisi Pin GPIO	25
Gambar3. 8 Batasan Threshold.....	26
Gambar3. 9 Instansiasi Objek Sensor	27
Gambar3. 10 Deklarasi Variable Global.....	27
Gambar3. 11 Virtual Pin Blynk	28
Gambar3. 12 Konfigurasi Flag Enable/Disable	28
Gambar3. 13 Deklarasi Variable Periodik	29
Gambar3. 14 Codingan Fungsi Url Encode	30
Gambar3. 15 Fungsi Send To Firebase.....	31
Gambar3. 16 Fungsi Send To Telegram Alert.....	32
Gambar3. 17 Implementasi Fungsi ReadAveregePPM	33
Gambar3. 18 Fungsi Baca DHT11.....	33
Gambar3. 19 Fungsi Evaluasi Temperature.....	34
Gambar3. 20 Evaluasi Suhu.....	35
Gambar3. 21 Fungsi Setup.....	35
Gambar3. 22 Inisialisasi Koneksi Blynk Dan Sensor DHT11.....	36
Gambar3. 23 Konfigurasi Metode Regresi	37
Gambar3. 24 Proses Kalibrasi Otomatis	37
Gambar3. 25 inisialisasi Variable Timestamp	38
Gambar3. 26 bagian Awal Fungsi Loop	39
Gambar3. 27 Implementasi Logic Kontrol Kipas.....	40
Gambar3. 28 Logic Kontrol Buzzer.....	41
Gambar3. 29 Color Coding NH3	41
Gambar3. 30 Color Coding Suhu.....	42

Gambar3. 31 Color Coding Kelembaban.....	43
Gambar3. 32 Pengiriman Data Ke Blynk	43
Gambar3. 33 Output Di Serial Monitor	44
Gambar3. 34 Codingan Telegram Notif	45
Gambar3. 35 Suhu Notif Telegram.....	46
Gambar3. 36 Kelembaban Notif Telegram.....	46
Gambar3. 37 Logging Data Ke Firebase	47
Gambar3. 38 Update variable	48
Gambar3. 39 Callback Function Blynk Write	48
Gambar3. 40 Kontrol Manual Relay.....	49
Gambar3. 41 Gambar Sketsa Kerja.....	50
Gambar 4. 1 Casing Hardware dari Dalam	53
Gambar 4. 2 Casing Tampilan Dari Depan.....	54
Gambar 4. 3 Alat Pada Kandang Telur Puyuh.....	55
Gambar 4. 4 Tampilan Parameter DI Aplikasi Blynk.....	56
Gambar 4. 5 Tampilan Notif Telegram.....	57
Gambar 4. 6 Sebelum Percobaan Nh3 Sangat Tinggi.....	59
Gambar 4. 7 Sesudah Percobaan NH3 menurun.....	59
Gambar 4. 8 Menunjukkan Grafik Penurunan Kosentrasi NH3	61
Gambar 4. 10 Menunjukkan Notif Telegram yang di terima pengguna	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 5. 1 Objek Penelitian	71
Lampiran 5. 2 Dokumentasi Alat Melalui Youtube.....	72
Lampiran 5. 3 Keluhan Warga.....	72
Lampiran 5. 4 Dokumentasi Github.....	73
Lampiran 5. 5 Tampilan Aplikasi Blynk	73
Lampiran 5. 6 Tampilan Notif Telegram	74
Lampiran 5. 7 Tampilan Sketsa Jalur Alat.....	74
Lampiran 5. 8 Peletakan Alat DI dekat Kandang	75
Lampiran 5. 9 Tabel Pengujian Sebelum dan Sesudah.....	75
Lampiran 5. 10 Data Sebelum Dan Sesudah Alat Diuji	76

INTISARI

Penelitian ini mengidentifikasi masalah akumulasi limbah pada kandang telur puyuh yang menyebabkan terbentuknya gas amonia (NH_3) sehingga menurunkan kualitas udara, mengganggu kenyamanan lingkungan, dan berdampak negatif pada kesehatan serta produktivitas unggas. Untuk mengatasi masalah tersebut dikembangkan sebuah sistem Smart Building berbasis Internet of Things (IoT) yang mengintegrasikan sensor gas MQ-135, sensor DHT11, mikrokontroler ESP32, modul relay dan kipas ventilasi, serta layanan cloud dan notifikasi (Firebase, Blynk, dan Telegram). Metode yang diterapkan meliputi perancangan hardware & software, kalibrasi R_0 MQ-135, penerapan moving-average untuk stabilisasi pembacaan PPM, logika kontrol dengan mode otomatis/manual (threshold NH_3 : aman ≤ 10 ppm, sedang 10–25 ppm, bahaya ≥ 25 ppm) dan pengujian prototipe pada mini-kandang. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu memantau konsentrasi NH_3 secara real-time, memberikan peringatan lokal dan remote, serta mengaktifkan ventilasi otomatis sehingga konsentrasi NH_3 menurun ke rentang aman dalam kondisi uji lapangan; sistem juga meningkatkan responsifitas pengelolaan ventilasi dan penyimpanan data historis untuk analisis. Kontribusi penelitian ini berupa desain praktis IoT untuk pengendalian bau kandang yang dapat dimanfaatkan oleh peternak skala kecil–menengah; penelitian lanjutan direkomendasikan meliputi pengujian lapangan jangka panjang, penambahan sensor multi-parameter, dan optimasi ventilasi.

Kata kunci: amonia, IoT, MQ-135, ESP32, ventilasi.

ABSTRACT

This study investigates the issue of ammonia (NH_3) accumulation resulting from waste buildup in quail egg housing, which leads to degraded air quality, health risks for birds and workers, and reduced productivity. To address this problem, an Internet of Things (IoT)-based monitoring and control system was developed, integrating the MQ-135 gas sensor, DHT11 temperature–humidity sensor, ESP32 microcontroller, relay-controlled ventilation, as well as cloud and notification services (Firebase, Blynk, and Telegram). The research methodology includes hardware and software design, MQ-135 calibration involving R_0 determination, implementation of a moving-average algorithm to stabilize PPM readings, development of automatic and manual control logic based on concentration thresholds (safe ≤ 10 ppm; moderate 10–25 ppm; hazardous ≥ 25 ppm), and prototype testing in a mini-housing environment. Experimental results show that the system effectively monitors NH_3 levels in real time, stores historical data, delivers both local and remote alerts, and activates automated ventilation that successfully reduces NH_3 concentration to safe levels under test conditions. This study contributes a practical IoT-based solution for air-quality management in small- to medium-scale poultry environments. Future work is recommended to include long-term field testing, integration of additional environmental sensors, and optimization of ventilation strategies.

Keyword: ammonia, IoT, MQ-135, ESP32, ventilation.