

LAPORAN SKRIPSI

***SMART MONITORING* KANDANG SAPI BERBASIS IOT DENGAN
METODE FUZZY SYSTEM UNTUK DETEKSI GAS AMONIA, METANA
DAN KARBON MONOKSIDA**



Disusun Oleh :

PANDU SATYA RAMADHANI

2021230005

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2025

LEMBAR BIMBINGAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

Instrumen Monitoring Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi

Tahun Akademik : 2024/2025 Genap

NIM>Nama Mhs : 2021230005 / PANDU SATYA RAMADHANI
Judul Skripsi : SMART MONITORING KANDANG SAPI BERBASIS IOT
DENGAN METODE FUZZY SYSTEM UNTUK DETEKSI GAS AMONIA, METANA
DAN KARBON MONOKSIDA
Dosen Pembimbing : ANDI SUSILO, S.Kom., M.T.I

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1	BAB I PENDAHULUAN Paling lama upload: 9 Mei 2025	<i>Konsep dan manfaat dan perbedaan kelainan calote</i>	07.05.2025	<i>AS</i>
2		<i>metode yang akan digunakan</i>		
3				
		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	07-05-2025	<i>AS</i>
4	BAB II LANDASAN TEORI Paling lama upload: 9 Mei 2025	<i>Sejarah qanda-hari sebelum tahun 2.1.7 - 2.1.12 di era</i>	07-05-2025	<i>AS</i>
5				
6				
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	07-05-2025	<i>AS</i>
7	BAB III METODOLOGI Paling lama upload: 16 Mei 2025	<i>Penggambaran alur penelitian belum ada</i>	21-05-2025	<i>AS</i>
8		<i>Biasanya gambar handout & ukur daya</i>		
9		<i>rumus 3-2 dan perhitungan pendahuluan ke bab 2</i>	21-05-2025	<i>AS</i>
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	21-05-2025	<i>AS</i>



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

10	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem	Sistem & cara untuk kelengkapan	18.06.2025	A
11		kelebihan & kekurangannya		
12		Paling lama upload : 23 Mei 2025	part diupload di handap selama	
13		2 hari		
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>	18.06.2025	A
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	setiap tabel & gambar dijabarkan	18.06.2025	A
15		lengkap & sudah diteliti		
16		Paling lama upload : 13 Juni 2025	gambar harus jelas	
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>	18.06.2025	A
17	BAB V PENUTUP	Walaupun & cara penulisan	18.06.2025	A
18		Paling lama upload : 18 Juni 2025	selain catat	
		Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>	18.06.2025	A

Catatan :

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini WAJIB diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 21 s.d 27 Juni 2025

ACC Mengikuti Seminar dari Pembimbing :

Jenis ACC	Tanggal	TTD Pembimbing
ACC Mendaftar Seminar Judul	18.06.2025 A.
ACC Mendaftar Sidang Skripsi	23.07.2025 A.

LEMBAR PERBAIKAN

Lembar Revisi Seminar ISI Skripsi Semester Genap 2024/2025

NIM - Nama : 2021230005-Pandu Satya Ramadhani
Judul Skripsi : SMART KRISTORISMA LED LAMPU SAPI BERBASIS IoT DENGAN METODE FUZZY SISTEM
 UNTUK DETEKSIF GAS AKRILAMETAN DAN KARBON MONOKSIDA
Dosen pembimbing : ANDI SUSILO, S.Kom., M.T.I
Waktu/Ruang : Rabu, 2 Juli 2025/Lab T-301

	Keterangan (Nama Penguji: Penjelasan Revisi)	Mahasiswa meminta TTD Dosen Penguji (setelah dilakukan revisi)
1	<p>keimpulan harus bisa menjawab pertanyaan merek, tujuan penelitian juga sama</p> <p>perbaiki penduan sesuaikan panduan filiter tanggal awal SA tanggal akhir pda dan etal</p> <p>= Belum ada tahapan fuzzy, bisa di bab 2 dan 3, 4</p> <p>level warning notifikasi di web</p> <p>input smart no gantikan dengan tumpu/potensi untuk menguji logika sistem fuzzy</p> <p>= Box diperbaiki</p>	<p>Apriy</p> <p><i>[Signature]</i> 23/7 2025</p> <p>Haryanto <i>[Signature]</i></p>

catatan: diisi berdasarkan revisi dosen penguji, dan di TTD Ka Prodi, difotocopy oleh mhs

Mengetahui
Ka Prodi Teknologi Informasi



Herianto, S Pd, MT

MONDZUKURI • TRILINGUAL • ENERGI TERBAHAKAN



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pandu Satya Ramadhani

NIM : 2021230005

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknologi Informasi

Judul : SMART MONITORING KANDANG SAPI BERBASIS IOT
DENGAN METODE FUZZY SYSTEM UNTUK DETEKSI
GAS AMONIA, METANA DAN KARBON MONOKSIDA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil peninjauan, penelitian lapangan, wawancara, serta mengacu pada berbagai buku-buku, jurnal atau referensi lain yang relevan dengan topik laporan ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 21 Juli 2025



Pandu Satya Ramadhani

LEMBAR PENGUJI

Laporan skripsi yang berjudul:

SMART MONITORING KANDANG SAPI BERBASIS IOT DENGAN
METODE FUZZY SYSTEM UNTUK DETEKSI GAS AMONIA, METANA
DAN KARBON MONOKSIDA

Ini telah diujikan pada tanggal:


21 Juli 2025

Pembimbing/Penguji 1



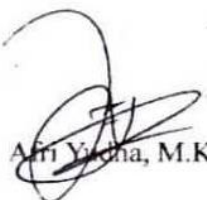
Andi Susilo, S.Kom., M.T.I

Penguji 2



Herianto, S.Fd., MT

Penguji 3



Afri Yuliana, M.Kom

LEMBAR KETERANGAN TEMPAT PENELITIAN
PETERNAKAN, QURBAN DAN AQIQAH
HM

Jl. Kp. Sumur No.137, RT.8/RW.13, Ke. Jatinegara, Kec. Cakung
Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta 13930
Telp: 0895332177512

Nomor : 05/PK-HM/VI/2025

Jakarta, 3 Juni 2025

Lampiran : -

Perihal : Pemberitahuan Persetujuan Pengambilan
Data Tugas Akhir

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Wakil Dekan I Fakultas Teknik
Universitas Darma Persada
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa
Jakarta Timur, Indonesia 13450
Di tempat

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat permohonan Nomor 229/P/FT-Wakil Dekan I/KP-TA/V/2025 tanggal 2 Juni 2025, perihal permohonan izin pengambilan data Tugas Akhir atas nama:

Nama : Pandu Satya Ramadhani
NIM : 2021230005
Program Studi : Teknologi Informasi

Dengan ini kami menyatakan bahwa yang bersangkutan diperkenankan untuk melakukan pengambilan data di lingkungan Peternakan Qurban dan Aqiqah HM sebagai bagian dari penyusunan Tugas Akhir yang bersangkutan.

Kami harapkan kegiatan pengambilan data ini dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan jadwal dan tidak mengganggu aktivitas operasional peternakan. Mahasiswa yang bersangkutan juga diwajibkan untuk menjaga etika, kebersihan, dan ketertiban selama melakukan kegiatan di lokasi.

Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 3 Juni 2025

Peternakan Qurban dan Aqiqah HM



Ismail Fahmi

Penanggung Jawab HM

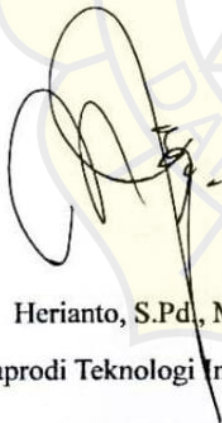
LEMBAR PENGESAHAN

SMART MONITORING KANDANG SAPI BERBASIS IOT DENGAN
METODE FUZZY SYSTEM UNTUK DETEKSI GAS AMONIA, METANA
DAN KARBON MONOKSIDA

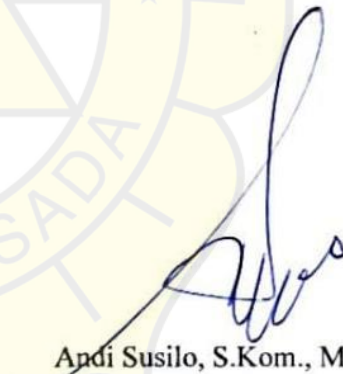
Disusun Oleh:

Nama : Pandu Satya Ramadhani

Nim : 2021230005



Herianto, S.Pd., M.T
Kaprodi Teknologi Informasi



Andi Susilo, S.Kom., M.T.I
Dosen Pembimbing

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul "*Smart Monitoring Kandang Sapi Berbasis IoT dengan Metode Fuzzy System untuk Deteksi Gas Amonia, Metana, dan Karbon Monoksida*". Laporan ini disusun sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Sarjana Strata 1 (S1) di Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat berbagai kekurangan. Hal ini tak lepas dari keterbatasan pengalaman serta referensi yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan ini dapat menjadi lebih baik di masa mendatang. Penulis juga berharap laporan ini dapat memenuhi ketentuan akademik yang berlaku dan memberikan manfaat bagi pembaca.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan dengan tulus kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan skripsi ini. Secara khusus, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ade Supriatna, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Herianto, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada.

3. Bapak Andi Susilo, S.Kom., M.T.I., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada atas ilmu dan pembelajaran yang telah diberikan selama masa studi.
5. Kepada orang tua tercinta, Bapak Eko Suprpto dan Ibu Wiwik Susanti, yang dengan doa, kasih sayang, dan dukungan moral maupun material tanpa henti dapat menjadi kekuatan utama penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2021 Teknologi Informasi Universitas Darma Persada, yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, dalam suka maupun duka.

Semoga laporan ini dapat memberikan kontribusi positif dan menjadi referensi yang bermanfaat di bidang yang relevan.

Jakarta, 22 Juni 2025

Pandu Satya Ramadhani

ABSTRAK

Kualitas udara di kandang ternak sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan produktivitas hewan. Penelitian ini merancang dan membangun sistem monitoring kualitas udara berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler *ESP32* dan tiga sensor gas (MQ-135 untuk amonia, MQ-4 untuk metana, dan MQ-7 untuk karbon monoksida). Sistem menerapkan metode logika *Fuzzy Sugeno* untuk mengklasifikasikan kondisi gas menjadi tiga status: Aman, Waspada, dan Bahaya. Hasil klasifikasi ditampilkan melalui LCD I2C, aplikasi Blynk, dan website *SmartENose* yang dibangun secara native dengan PHP dan MySQL. Selain menampilkan data secara *real-time*, sistem ini juga memberikan notifikasi visual dan suara melalui LED dan buzzer ketika terdeteksi kondisi berbahaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara stabil dan responsif dalam mendeteksi kadar gas serta dapat memberikan peringatan dini untuk meningkatkan keselamatan lingkungan kandang. Implementasi sistem ini menunjukkan bahwa teknologi *IoT* dengan dukungan logika *fuzzy* dapat diterapkan secara efektif dalam pemantauan kualitas udara pada peternakan sapi.

Kata Kunci: IoT, ESP32, Fuzzy Sugeno, Monitoring Gas, SmartENose

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR BIMBINGAN	ii
LEMBAR PERBAIKAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PENGUJI.....	vi
LEMBAR KETERANGAN TEMPAT PENELITIAN	vii
LEMBAR PENGESAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5

1.6	Metode Penelitian.....	6
1.6.1	Metode Pengumpulan Data.....	6
1.6.2	Metode Pengembangan Sistem	7
1.7	Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI		10
2.1	Tinjauan Pustaka	10
2.1.1	Internet of Things.....	10
2.1.2	Sistem Monitoring Kualitas Udara pada Kandang.....	12
2.1.3	Mikrokontroler EPS32.....	14
2.1.4	Sensor Gas dalam Monitoring Lingkungan	16
2.1.5	Komponen Notifikasi Led dan Buzzer.....	19
2.1.6	Fuzzy System	20
2.1.6.1	Struktur Sistem Fuzzy	20
2.1.7	Pemodelan UML.....	24
2.1.7.1	Use Case Diagram.....	25
2.1.7.2	Activity Diagram.....	26
2.1.8	Basis Data dan DBMS	28
2.1.8.1	Sistem Basis Data.....	29
2.1.9	Arduino IDE.....	29
2.1.10	Bahasa Pemograman	30

2.1.10.1	Bahasa Pemograman PHP	30
2.1.10.2	Bahasa Pemograman Java Script	30
2.1.10.3	Bahasa Pemograman C++	31
2.1.11	Bootstrap	31
2.1.12	XAMPP	31
2.2	Penelitian terkait.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		36
3.1	Rancangan Dasar, Lokasi dan Penjadwalan Penelitian.....	36
3.1.1	Bidang dan Jenis Penelitian	36
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	36
3.1.3	Jadwal Tahapan Penelitian	38
3.2	Rancangan Metodologi Penelitian	39
3.2.1	Perancangan UML	40
3.2.1.1	Perancangan Use Case Diagram	40
3.2.1.2	Perancangan Activity Diagram	42
3.2.2	Perancangan Struktur Database.....	47
3.2.2.1	Table tb_user	48
3.2.2.2	Table sensor_data	48
3.2.2.3	Table member	49
3.2.2.4	Table peternakan	50

3.2.3	Perancangan Antarmuka Aplikasi	51
3.2.4	Perancangan Sistem Fuzzy.....	55
3.2.5	Analisis Kombinasi Bahaya Ketiga Gas pada Kandang Sapi	60
3.2.6	Perancangan Flowchart	63
3.2.7	Perancangan Arsitektur IoT.....	65
3.2.8	Perancangan Sketsa Prototype Alat.....	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		67
4.1	Pembahasan dan Spesifikasi Sistem yang Digunakan	67
4.1.1	Hardware	67
4.1.2	Software	70
4.1.3	Tampilan Hasil Deploy	71
4.1.3.1	Halaman Login.....	71
4.1.3.2	Halaman Dashboard	72
4.1.3.3	Halaman Sub Menu Monitoring History	72
4.1.3.4	Halaman Menu Petugas.....	73
4.1.3.5	Halaman Menu Setting.....	73
4.1.4	Struktur Database	74
4.2	Analisa Hasil	75
4.2.1	Percobaan Input.....	75
4.2.1.1	Percobaan Penggunaan Sensor MQ-135, MQ-4 dan MQ-7.....	75

4.2.1.2	Percobaan Monitoring Status Ketiga Gas	76
4.2.1.3	Percobaan Mengirim Data ke Blynk	82
4.2.1.4	Percobaan Mengirim Data ke Web SmartENose	83
4.2.1.5	Percobaan Unduh Hasil Monitoring Perhari	84
4.2.2	Hasil Testing	84
4.2.3	Modifikasi atau Optimalisasi dari Sistem Terdahulu	85
4.2.4	Proses Deploy Sistem Aplikasi	86
BAB V PENUTUP		88
5.1	Kesimpulan	88
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		91
LAMPIRAN		95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 GPIO ESP-32 DEVKIT V1	15
Gambar 3. 1 Sketsa Sederhana Kandang Sapi	37
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Peternakan Kandang Sapi.....	38
Gambar 3. 3 Diagram Alur Metodologi Pengembangan Sistem.....	40
Gambar 3. 4 Use Case Diagram Sistem Smart Monitoring Kandang Sapi.....	41
Gambar 3. 5 Activity Diagram menghidupkan alat monitoring.....	43
Gambar 3. 6 Activity Diagram Masuk ke Apk Blynk dan Web SmartENose.....	44
Gambar 3. 7 Activity Diagram Melihat status gas	45
Gambar 3. 8 Activity Diagram Melihat Notifikasi Peringatan Gas	46
Gambar 3. 9 Activity Diagram Melihat History Monitoring Perhari.....	47
Gambar 3. 10 Halaman Login Blynk	52
Gambar 3. 11 Halaman Dashboard Monitoring Peternakan pada Blynk.....	53
Gambar 3. 12 Halaman Login Website SmartENose.....	53
Gambar 3. 13 Halaman Dashboard Website SmartENose	54
Gambar 3. 14 Halaman Riwayat Website SmartENose	55
Gambar 3. 15 Fungsi Keanggotaan Fuzzy untuk Gas NH ₃ , CH ₄ , dan CO.....	57
Gambar 3. 16 Diagram Flowchart Alur Sistem.....	64
Gambar 3. 17 Arsitektur IoT	65
Gambar 3. 18 Sketsa Rangkaian Prototype.....	66
Gambar 4. 1 Halaman Login.....	71
Gambar 4. 2 Halaman Dashboard	72
Gambar 4. 3 Halaman Sub Menu Monitoring History.....	72
Gambar 4. 4 Halaman Menu Petugas.....	73
Gambar 4. 5 Halaman Menu Setting.....	73
Gambar 4. 6 Struktur Database	74
Gambar 4. 7 Percobaan Menyalakan Alat Monitoring.....	75
Gambar 4. 8 Memulai Monitoring	76
Gambar 4. 9 Hasil status gas dengan logika Fuzzy Sugeno pada LCD	82
Gambar 4. 10 Hasil Pengambilan Data di Serial Monitor Arduino IDE.....	82
Gambar 4. 11 Mengirim Data Ke Blynk	83
Gambar 4. 12 Pengiriman Data Monitoring ke Dashboard Web SmartENose	83
Gambar 4. 13 Mengunduh Hasil Monitoring Perhari	84
Gambar 4. 14 Hasil Testing.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan ambang batas gas amonia, metana, karbon monoksida	13
Tabel 2. 2 Perbandingan Sensor Gas MQ-135, MQ-4, dan MQ-7.....	18
Tabel 2. 3 Komponen Simbol Use Case Diagram.....	25
Tabel 2. 4 Komponen Simbol Activity Diagram.....	27
Tabel 2. 5 Penelitian Terkait.....	32
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	38
Tabel 3. 2 Struktur Table login.....	48
Tabel 3. 3 Struktur Table sensor_data	48
Tabel 3. 4 Struktur Table member	49
Tabel 3. 5 Struktur Table peternakan	50
Tabel 3. 6 Kategori Output Fuzzy Sugeno	59
Tabel 3. 7 Tabel Kombinasi Tingkat Bahaya Level Gas	61
Tabel 4. 1 Tabel Spesifikasi ESP32.....	67
Tabel 4. 2 Spesifikasi LCD I2C 20x4 Blue Black Character Backlight	68
Tabel 4. 3 Spesifikasi Gas Sensor MQ Series yang Digunakan.....	68
Tabel 4. 4 Spesifikasi Led dan Buzzer	69
Tabel 4. 5 Spesifikasi Perangkat Laptop yang digunakan.....	69
Tabel 4. 6 Spesifikasi Arduino IDE.....	70
Tabel 4. 7 Spesifikasi Visual Studio Code	70
Tabel 4. 8 Spesifikasi Frontend dan Backend	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Bebas Plagiat	96
Lampiran 2. Hasil Laporan Cek Plagiat.....	97
Lampiran 3. Source Code Arduino.....	102
Lampiran 4. Source Code Website SmartEnose.....	109

