



Institut Teknologi Nasional Malang

TUGAS AKHIR– TEKNIK ELEKTRONIKA KENDALI DAN INSTRUMENTASI

**DESAIN SISTEM MONITORING KEBERSIHAN KANDANG
TERNAK DAN PENYEMPROTAN DISINFEKTAN OTOMATIS
BERBASIS IoT**

**Sholikul Ihwan Surya Saputra
NIM 2112044**

**Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT.
Dr. Michael Ardita ST., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2025**



Institut Teknologi Nasional Malang

**TUGAS AKHIR – TEKNIK ELEKTRONIKA KENDALI
DAN INSTRUMENTASI**

**DESAIN SISTEM MONITORING KEBERSIHAN
KANDANG TERNAK DAN PENYEMPROTAN
DISINFEKTAN OTOMATIS BERBASIS IoT**

**Sholikul Ihwan Surya Saputra
NIM 2112044**

**Dosen Pembimbing
Prof. Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT.
Dr. Michael Ardita ST., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Januari 2025**

**DESAIN SISTEM MONITORING KEBERSIHAN
KANDANG TERNAK DAN PENYEMPROTAN
DISINFEKTAN OTOMATIS BERBASIS IoT**

TUGAS AKHIR

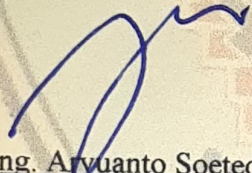
Sholikul Ihwan Surya Saputra
2112044

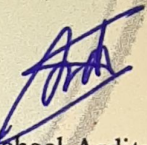
Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektronika Kendali Dan Instrumentasi
Jurusan Teknik Elektro
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

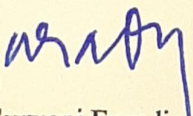

Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo ST., MT.
NIP. Y. 1030800417


Dr. Michael Ardita ST., MT.
NIP. P. 1031000434

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1




Dr. Irmalia Suryani Faradisa ST., MT.
NIP. P. 1030000365

MALANG
Juli 2025



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Sholikul Ihwan Surya Saputra
NIM : 2112044
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Elektronika Kendali dan Instrumentasi
Masa Bimbingan : Semester Genap 2024/2025
Judul Skripsi : Desain Sistem Monitoring Kebersihan Knadang
Ternak Dan Penyemprotan Disinfektan Otomatis
Berdasarkan IoT

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu
(S-1) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 31 Juli 2025
Nilai : 81,55

Majelis Penguji

Ketua

Dr. Michael Ardita, ST., MT.
NIP. P. 1031000434

Anggota Penguji

Penguji I

Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.
NIP. P. 1030000365

Penguji II

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT.
NIP. P. 1030100361

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis kan kritik mengharapdan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
2. Dr. Michael Ardita ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
5. Kedua orang tua penulis, atas cinta dan dukungan dalam bentuk moril dan matreil yang telah diberikan kepada penulis.
6. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Panjang umur perjuangan, panjang umur pengetahuan.

Malang, Januari
2025

Penulis



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sholikul Ihwan Surya Saputra
NIM : 2112044
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1/ Teknik Elektronika Kendali Dan Instrumentasi
ID KTP / Paspor : 3523181009020002
Alamat : Cendoro Selatan, RT.05/RW.06, Desa Cendoro, Kec.
Judul Skripsi : Desain Sistem Monitoring Kebersihan Kandang Ternak Dan Penyemprotan Disinfektan Otomatis Berbasis IoT

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 18 September 2025

Yang membuat pernyataan



(Sholikul Ihwan Surya Saputra)

2112044

ABSTRAK

DESAIN SISTEM MONITORING KEBERSIHAN KANDANG TERNAK DAN PENYEMPROTAN DISINFEKTAN OTOMATIS BERBASIS IoT

Sholikul Ihwan Surya Saputra, NIM : 2112044

Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, St., MT.

Dosen Pembimbing II : Dr. Michael Ardita ST., MT.

Kebersihan kandang ternak merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan hewan serta mencegah penyebaran penyakit. Gas amonia (NH_3) yang dihasilkan dari kotoran ternak dapat membahayakan jika melebihi ambang batas tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kebersihan kandang ternak dan penyemprotan disinfektan otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan sensor MQ-135 untuk mendeteksi konsentrasi amonia secara real-time dan dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32. Data hasil pembacaan sensor ditampilkan pada LCD I2C dan aplikasi Blynk sehingga pemilik ternak dapat melakukan pemantauan jarak jauh. Ketika kadar amonia melebihi ambang batas 15 ppm, sistem secara otomatis mengaktifkan pompa untuk menyemprotkan disinfektan ke area kandang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan efektif dan responsif dalam mendeteksi perubahan kadar amonia. Selain itu, sistem ini dapat meminimalkan intervensi manual, menjaga kebersihan kandang, serta mendukung kesehatan hewan ternak secara berkelanjutan. Integrasi IoT memungkinkan penyampaian data secara real-time sehingga pemilik kandang dapat mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat. Sistem ini juga dapat diterapkan secara luas pada peternakan skala kecil maupun besar karena menggunakan komponen yang relatif terjangkau dan mudah dioperasikan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi manajemen peternakan sekaligus mendukung penerapan teknologi cerdas dalam sektor pertanian dan peternakan di Indonesia.

Kata kunci: *Internet of Things, amonia, kandang ternak, MQ-135, ESP32*

ABSTRACT

DESIGNING AN IOT SYSTEM FOR AUTOMATED MONITORING OF LIVESTOCK PEN CLEANLINESS AND DISINFECTANT APPLICATION

Sholikul Ihwan Surya Sapitra, NIM : 2112044

Supervisor I : Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, St., MT

Supervisor II : Dr. Michael Ardita ST., MT.

Livestock pen cleanliness is a crucial factor in maintaining animal health and preventing the spread of diseases. Ammonia gas (NH₃), produced from livestock waste, can be harmful if it exceeds certain threshold levels. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based system for monitoring livestock pen cleanliness and performing automatic disinfectant spraying. The system uses an MQ-135 sensor to detect ammonia concentration in real-time, controlled by an ESP32 microcontroller. Sensor readings are displayed on an I2C LCD and the Blynk application, enabling remote monitoring by livestock owners. When ammonia levels exceed the threshold of 15 ppm, the system automatically activates a pump to spray disinfectant into the pen area. Test results show that the system operates effectively and responds accurately to changes in ammonia levels. Additionally, it minimizes manual intervention, helps maintain pen hygiene, and supports the sustainable health of livestock. The integration of IoT allows for real-time data delivery, enabling owners to make faster and more informed decisions. The system can be widely applied in both small- and large-scale farming due to its use of affordable and easy-to-operate components. This research is expected to offer an innovative solution for improving farm management efficiency and supporting the adoption of smart technologies in Indonesia's agriculture and livestock sectors.

Keywords: *Internet of Things, ammonia, livestock pen, MQ-135, ESP32*

Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistem Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Kandang ternak.....	5
2.3 Sanitasi Kandang	5
2.4 Gas Ammonia	6
2.4.1 Dampak ammonia.....	6
2.4.1.1 Manusia.....	6
2.4.1.2 Ternak.....	6
2.5 PPM (Part Per Million).....	7
2.6 ESP32	7
2.7 Base ESP32.....	8
2.8 MQ-135	10
2.9 LCD (Liquid Crystal Display) I2C	12

2.10 Relay	13
2.11 Pompa DC 12V	14
2.12 Adaptor	15
2.13 Kabel Jumper	15
2.14 Arduino IDE	16
2.15 IoT	17
2.16 Blynk	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Perancangan Sistem Keseluruhan	19
3.2 Perancangan hardware	20
3.2.1 Desain alat	20
3.2.1 Wiring sistem	20
3.2.1.1 Wiring Modul Sensor MQ-135	21
3.2.1.2 Wiring ESP32 dan LCD I2C	21
3.2.1.3 Wiring ESP32 dan Relay	22
3.2.1.4 Wiring sistem secara keseluruhan	23
3.2.2 Kalibrasi Sensor Gas MQ-135	25
3.3 Perancangan software	29
3.3.1 Perancangan tampilan web Blynk	29
3.3.2 Flowchart alat	31
BAB IV Hasil dan Pembahasan	33
4.1 Pengujian alat	33
4.1.1 Pengujian Sensor MQ-135	33
4.2 Pengujian paparan gas ammonia	35
4.2.1 Pengujian Saat Gas Amonia Tinggi	35
4.2.2 Pengujian Saat Gas Amonia Rendah	36

4.2.3 Pengujian LCDI2C	37
4.2.4 Pengujian ambang batas	37
4.3 Pengujian Pada Kotoran Sapi	38
4.3.1 Pengujian Kadar gas pada kotoran sapi	38
4.3.1.1 Kepadatan Gas Rendah	38
4.3.1.2 Kepadatan gas tinggi	39
4.3.2 Hasil dari pengujian pada kotoran sapi.....	40
4.4 Pengujian sistem	41
4.4.1 Tampilan data pada blynk.....	43
4.4.2 Pengujian hari pertama	44
4.4.3 Pengujian hari kedua	46
4.4.4 Perbandingan ammonia antara hari pertama dan hari kedua	48
BAB V Kesimpulan dan Saran.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
Daftar Pustaka	53

Daftar Gambar

Gambar 2.1 ESP32 PINOUT	8
Gambar 2.2 Expansion Base ESP32	10
Gambar 2.3 karakteristik MQ-135 terhadap gas tertentu	11
Gambar 2.4 Modul MQ-135	12
Gambar 2.5 LCD I2C.....	13
Gambar 2.6 Relay 5V 1 channel	14
Gambar 2.7 Pompa 12V.....	14
Gambar 2.8 Kabel jumper.....	16
Gambar 2.9 Logo Arduino IDE.....	16
Gambar 2.10 Logo Blynk.....	17
Gambar 3.1 Blokdiagram Sistem Keseluruhan	19
Gambar 3.2 Desain Tampilan Alat	20
Gambar 3.3 Wiring ESP32 dan MQ-135	21
Gambar 3.4 ESP32 ke LCDI2C	21
Gambar 3.5 wiring esp32 ke relay dan pompa.....	22
Gambar 3.6 Wiring Sistem.....	23
Gambar 3.7 Program Menghitung Ro	26
Gambar 3.8 program mencari ppm	28
Gambar 3.9 Dashboard Blynk.....	29
Gambar 3.10 Flowchart Sistem.....	31
Gambar 4.1 tampilan alat	33
Gambar 4.2 tampilan awal blynk	33
Gambar 4.3 pengujian MQ-135	34
Gambar 4.7 Pengujian paparan amonia.....	35
Gambar 4.8 Tampilan Blynk saat paparan tinggi	35
Gambar 4.9 Tampilan Blynk saat paparan rendah.....	36
Gambar 4.4 Pengujian LCDI2C	37
Gambar 4.5 pengujian ambang batas	37
Gambar 4.6 pengujian kotoran sapi.....	38
Gambar 4.10 Penggambaran kandang ternak.....	41
Gambar 4.11 Skema pemasangan alat pada kandang.....	42
Gambar 4.12 Pengujian Alat	42
Gambar 4.13 Tampilan Pembacaan Data pada Blynk	43

Gambar 4.14 Grafik kadar ammonia hari ke-1.....	44
Gambar 4.15 Kadar ammonia hari ke-2	46
Gambar 4.16 Grafik perbandingan kadar ammonia	48

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Kadar amonia dan dampak yang ditimbulkan	6
Tabel 2.2 Spesifikasi ESP32	7
Tabel 2.3 Spesifikasi Base Expansion ESP32	9
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor MQ-135	10
Tabel 2.5 Spesifikasi LCD I2C	12
Tabel 2.6 Spesifikasi Relay 5V 1 channel	13
Tabel 2.7 Spesifikasi Pompa 12V	14
Tabel 2.8 Spesifikasi adaptor 12V	15
Tabel 2.9 Spesifikasi adaptor 5V	15
Tabel 3.1 deskripsi wiring esp32 dan MQ-135	21
Tabel 3.2 deskripsi wiring esp32 dan LCDI2C	22
Tabel 3.3 deskripsi wiring esp32 ke relay dan pompa	23
Tabel 3.4 Deskripsi Wiring Sistem	24
Tabel 4.1 data pengujian kadar amonia	34
Tabel 4.6 Tabel pengujian amonia saat tinggi	36
Tabel 4.7 Tabel pengujian amonia saat rendah	36
Tabel 4.2 tabel pengujian ambang batas	37
Tabel 4.3 Kadar amonia rendah	38
Tabel 4.4 Kadar amonia tinggi	39
Tabel 4.5 Perbandingan karakteristik kotoran sapi	40
Tabel 4.8 Ringkasan Pola kadar amonia hari sabtu	45
Tabel 4.9 Ringkasan pola kadar amonia	47
Tabel 4.10 Penyajian kadar gas amonia	50