

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR AMONIA
BERBASIS IoT DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Elektronika**

Oleh :

Aulia Ramadan

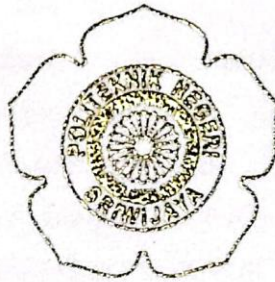
062230320648

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR AMONIA
BERBASIS IoT DI FT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

Aulia Ramadan

062230320648

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP. 196312221991031006

Pembimbing II

Ir. Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 196411131989032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. Ir. Setiawan Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
D-III Teknik Elektronika

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Ramadan
Jenis Kelamin : Laki – laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 15 Oktober 2004
NPM : 062230320648
Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Amonia
Berdasarkan IoT di PT. PUPUK SRIWIDJAJA
PALEMBANG

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/plagiarisme. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiarisme dalam laporan akhir ini kecuali telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya. Demikian pernyataan ini penulis buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan.



Palembang, Juli 2025



Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Tidak peduli seberapa sulit atau mustahilnya itu, jangan pernah melupakan tujuanmu”

~Monkey D. Luffy~

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan Kesanggupannya”

(QS. Al Baqarah: 286)

PERSEMBAHAN

Saya Persembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Allah SWT Sebagai sumber segala ilmu dan kebijaksanaan, yang telah memberikan rahmat, kesehatan, serta kekuatan dalam setiap langkah perjalanan akademik ini.
2. Kepada ayah saya (Suyadi) dan ibu saya (Isti Wahyuni) tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga. Juga untuk adik perempuanku Aura Salinna yang menjadi penyemangat dalam perjalanan ini.
3. Dosen Pembimbing I Bapak Ir. M. Nawawi, M.T. dan Dosen Pembimbing II Ibu Ir. Evelina, S.T., M.Kom. Terima kasih atas bimbingan, ilmu, dan kesabaran yang telah diberikan selama proses penyusunan laporan ini.
4. Seluruh Dosen Beserta Staf Jurusan Teknik Elektro Khususnya Program Studi D3 Teknik Elektronika, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta dukungan selama masa perkuliahan.
5. Almamater Tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya Biru muda yang selalu menjadi kebanggaan, tempat menimba ilmu dan menempa diri menjadi lebih baik.
6. Diriku Sendiri Untuk semua perjuangan, kesabaran, dan ketekunan dalam menyelesaikan setiap tantangan. Terima kasih telah bertahan dan terus berusaha.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR AMONIA BERBASIS IoT DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG

(2025 : 71 Halaman , 48 Gambar + 4 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

AULIA RAMADAN

062230320648

Gas amonia merupakan salah satu senyawa kimia yang umum digunakan dalam proses industri, khususnya di sektor pupuk dan petrokimia. Paparan gas ini dalam konsentrasi tinggi dapat berdampak negatif terhadap kesehatan serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Untuk meminimalkan bahaya tersebut, dirancang sebuah alat pendeteksi kadar amonia berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memberikan pemantauan secara real-time terhadap kondisi udara di lingkungan industri, seperti di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Sistem ini memanfaatkan sensor MQ-137 untuk mendeteksi konsentrasi gas amonia dan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama untuk pengolahan dan pengiriman data ke platform pemantauan jarak jauh.

Alat ini mampu mengklasifikasikan tingkat konsentrasi amonia ke dalam tiga kategori, yaitu: aman (0–100 ppm), waspada (100–300 ppm), dan bahaya (300–1000 ppm). Nilai kadar amonia (ppm) dan suhu ditampilkan melalui dot matrix, serta divisualisasikan secara real-time menggunakan aplikasi Blynk untuk memudahkan pemantauan jarak jauh. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan seven segment 6 digit untuk menampilkan waktu, sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban lingkungan, serta lampu pilot sebagai indikator visual status kondisi. Pengaturan lampu indikator tersebut dikendalikan melalui relay 3 channel, yang secara otomatis mengaktifkan lampu sesuai kondisi gas terdeteksi. Seluruh rangkaian didukung oleh power supply sebagai sumber tegangan utama. Dengan perancangan ini, diharapkan sistem dapat memberikan solusi pemantauan gas amonia yang efektif, akurat, dan mendukung keselamatan kerja di lingkungan industri.

Kata Kunci: Amonia, Internet of Things, MQ-137, ESP32, Blynk, Keselamatan Kerja.

ABSTRACT

IoT-BASED AMONIA LEVEL DETECTION TOOL at PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG

(2025 : 71 Pages, 48 Images + 4 Tables + References + Attachments)

AULIA RAMADAN

062230320648

Ammonia gas is one of the chemical compounds commonly used in industrial processes, especially in the fertilizer and petrochemical sectors. Exposure to high concentrations of this gas can have a negative impact on health and increase the risk of work accidents. To minimize these hazards, an Internet of Things (IoT)-based ammonia level detector was designed that is able to provide real-time monitoring of air conditions in industrial environments, such as at PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. This system utilizes the MQ-137 sensor to detect the concentration of ammonia gas and uses the ESP32 as the main microcontroller for processing and sending data to the remote monitoring platform.

This tool is able to classify ammonia concentration levels into three categories, namely: safe (0-100 ppm), alert (100-300 ppm), and danger (300-1000 ppm). The value of ammonia levels (ppm) and temperature are displayed through a dot matrix, and visualized in real-time using the Blynk application to facilitate remote monitoring. In addition, the system is also equipped with a 6-digit seven segment to display time, a DHT22 sensor to read the temperature and humidity of the environment, and a pilot light as a visual indicator of the condition status. The indicator light setting is controlled through a 3-channel relay, which automatically activates the light according to the detected gas condition. The entire circuit is supported by a power supply as the main voltage source. With this design, it is expected that the system can provide ammonia gas monitoring solutions that are effective, accurate, and support work safety in industrial environments.

Keywords: Ammonia, Internet of Things, MQ-137, ESP32, Blynk, Work Safety.

KATA PENGHANTAR

Puji syukur kepada Allah yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR AMONIA BERBASIS IoT DI PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG**” dengan baik dan tepat waktu. Laporan Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Kelancaran penulis Laporan Akhir ini banyak berkat bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. **Bapak Ir. M. Nawawi, M.T.**, selaku pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Ibu Ir. Evelina, S.T., M.Kom.**, selaku pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kemudian dalam penyelesaian Laporan Akhir ini, penulis juga mengucapkan terima kasih banyak yang sebesar-besarnya atas bantuan secara moril dan material yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan dari Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada yang terhormat:

1. **Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. **Ibu Lindawati, S.T., M.T.I.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. **Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.**, selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua orang tua, Adik beserta keluarga besar penulis yang telah mendukung dan mendoakan dalam penyusunan Laporan Akhir.

6. Teman-teman Seperjuangan EM'22 dan seluruh angkatan 22 Program Studi DIII Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro.
7. Semua pihak yang telah membantu serta mendoakan dalam menyelesaikan Laporan Akhir.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini belum sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa Elektro pada khususnya serta para pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGHANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Alat.....	2
1.4. Manfaat Alat.....	2
1.5. Metodologi Penelitian	3
1.5.1. Metode Observasi	3
1.5.2. Metode Literatur	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.5.4 Metode Perancangan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB I. PENDAHULUAN.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB III. RANCANG BANGUN ALAT.....	4
BAB IV. PEMBAHASAN DAN HASIL	4
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Mikrokontroler ESP32	6

2.2. Sensor MQ – 137.....	9
2.3. Spesifikasi Sensor MQ- 137.....	9
2.4. LED DOT MATRIX MAX7219 32x8 4-IN-1	10
2.5. Aplikasi Blynk.....	11
2.6. Panel Box Plat Outdoor 40x50x20.....	12
2.7 Adaptor 5V 2A	13
2.8. Buzzer.....	13
2.9. Sensor DHT22	14
2.10. Shield Expansion ESP32	15
2.11. AD16-22SM Pilot Lamp	16
2.12. Modul Relay 5V 3 Channel.....	17
2.13. Power Supply 24VDC	18
2.14. Kabel Jumper.....	19
2.15. TM1637 Seven Segment 7 Segment 6 Digit.....	19
BAB III.....	21
RANCANG BANGUN ALAT.....	21
3.1. Blok Diagram	21
3.2. Skematik Rangkaian.....	24
3.3. Layout Komponen.....	26
3.3.1. Mikrokontroler ESP32.....	27
3.3.2. Sensor MQ-137.....	27
3.3.3. Dot Matrix20x4.....	27
3.3.4. Buzzer	28
3.3.5. Lampu Pilot.....	28
3.3.6. TM1637 Seven Segment 6 Digit	28
3.3.7. DHT22 Temperature.....	28
3.3.8. Dot MatrixMax7219	28
3.3.9. Relay 5V 3 Channel.....	29
3.4.0. Power Supply 24V	29
3.4. Flowchart.....	30
3.5. 3D View Layout Komponen PCB.....	33
3.5.1. Layout PCB.....	34

3.6. Desain 3D Alat	35
3.7. Kalibrasi Sensor	37
3.8. Tujuan Kalibrasi	37
3.8.1. Komponen yang diperlukan.....	37
3.8.2. Langkah-Langkah Kalibrasi	37
3.9. Rancangan Software Arduino.....	40
4.0. Rancangan dengan Aplikasi Blynk	43
4.0.1. Login Akun dan Membuat Proyek di Blynk.....	43
4.0.2. Mengatur Koneksi WiFi dan Blynk.....	45
4.0.3. Menambahkan Widget untuk Visualisasi Data.....	46
4.0.4. Mengirim Data ke Blynk	47
4.0.5. Pengaturan Peringatan dan Indikator.....	47
4.0.6. Pengamatan Secara Real-Time	48
BAB IV	49
PEMBAHASAN DAN HASIL	49
4.1. Tujuan Pembahasan.....	49
4.2. Langkah – langkah Pengujian Alat	50
4.3. Hasil Perancangan Blynk	50
4.4. Data Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kadar Amonia Berbasis IoT.....	51
Saat Waktu Inisialisasi	51
4.5. Data Hasil Pengujian Sensor MQ – 137 , DHT22 dan Display Monitoring di Blynk	52
4.5.1. Data Hasil Nilai Sensor MQ-137 dan DHT22 Display dari Monitoring Aplikasi Blynk	57
4.6. Analisis	70
BAB V.....	71
KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Node MCU ESP-32	6
Gambar 2.2 Sensor MQ – 137	9
Gambar 2.3 Spesifikasi Sensor MQ – 137	9
Gambar 2.4 Led Dot Matrix Max7219 32x8 4-in-1	10
Gambar 2.5 Platform Blynk.....	11
Gambar 2.6 Panel Box Plat Outdoor 40x50x20 cm	12
Gambar 2.7 Adaptor 5V 2A.....	13
Gambar 2.8 Buzzer Indikator	13
Gambar 2.9 Sensor DHT22 Temperature	14
Gambar 2.10 Shield Expansion ESP32	15
Gambar 2.11 AD16-22SM Pilot Lamp	16
Gambar 2.12 Modul Relay 5V 3 Channel Output 30 VDC.....	17
Gambar 2.13 Power Supply 24VDC 10A	18
Gambar 2.14 Kabel Jumper	19
Gambar 2.15 TM1637 Seven Segment 6 Digit	19
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	21
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian	24
Gambar 3.3 Layout Komponen	26
Gambar 3.4 Flowchart	30
Gambar 3.5 Layout Komponen	33
Gambar 3.6 Layout PCB	34
Gambar 3.7 Desain Alat Tampak Depan	35
Gambar 3.8 Desain Alat Tampak Samping.....	36
Gambar 3.9 Kalibrasi Sensor MQ-137	37
Gambar 3.10 Bagian Kode yang Menghitung nilai RZERO.....	38
Gambar 3.11 Nilai RZERO	39
Gambar 3.12 Perhitungan Nilai Rs/Ro	39
Gambar 3.13 Preference	40
Gambar 3.14 Halaman Pada Preference	41

Gambar 3.15 Install Board ESP32.....	41
Gambar 3.16 Tampilan telah terinstall.....	42
Gambar 3.17 Cara Memilih Board ESP32 Dev Module	42
Gambar 3.18 Login Web Blynk.....	43
Gambar 3.19 Create Template	44
Gambar 3.20 Auth Token.....	44
Gambar 3.21 Koneksi Wifi dan Blynk	45
Gambar 3.22 Widget Gauge Kadar Amonia	46
Gambar 3.23 Widget Indikator Lampu Level.....	46
Gambar 3.24 Widget Gauge Temperature	47
Gambar 3.25 Kode Komunikasi nilai PPM dan Indikator dengan blynk	47
Gambar 3.26 Kode Range Level Gas	48
Gambar 4.1 Grafik Nilai Sensor MQ-137 dan DHT22 Day-1	62
Gambar 4.2 Grafik Nilai Sensor MQ-137 dan DHT22 Day-2	63
Gambar 4.3 Grafik Nilai Sensor MQ-137 dan DHT22 Day-3	64
Gambar 4.4 Grafik Nilai Sensor MQ-137 dan DHT22 Day-4	65
Gambar 4.5 Grafik Nilai Data Sensor MQ-137 dan DHT22 Day-5.....	67
Gambar 4.6 Grafik Data Nilai Sensor MQ-137 dan DHT22 Day-6.....	68
Gambar 4.7 Grafik Data Nilai Sensor MQ-137 dan DHT22 Day-7.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Defenisi Pin ESP32.....	8
Tabel 4.1 Data Waktu Sistem Inisialisasi	51
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Sensor MQ-137 dan DHT22.....	52
Tabel 4.3 Data Hasil Display Pada Aplikasi Blynk	57