

LAPORAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN MONITORING GAS EMISI CO₂ DAN KEBAKARAN PADA
LINGKUNGAN LAHAN SAWIT**



SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Elektro

Diajukan Oleh :

WAPA AHMAD SURNA

22172009P

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN DALAM MEMONITORING KONDISI
BERBAHAYA PADA LINGKUNGAN LAHAN SAWIT**

WAPA AHMAD SURNA

22172009P

SKRIPSI

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Elektro

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Nina Paramytha IS. MSc.

NIP : 120109354

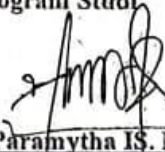
Palembang, Oktober 2025
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Dekan,


Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM
NIP. 22041508

Ketua Program Studi






Ir. Nina Paramytha IS. MSc.
NIP : 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH


Skripsi yang berjudul "RANCANG BANGUN MONITORING GAS EMISI CO2 DAN KEBAKARAN PADA LINGKUNGAN LAHAN SAWIT" Disusun oleh: Wapa Ahmad Surna, NIM : 22172009P Telah dipertahankan pada ujian hari Jum'at tanggal 23 Agustus 2024 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

KOMISI PENGUJI

- | | | |
|---------------------------------|---------|---|
| 1. Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc, | Ketua | () |
| 2. Endah Fitriani, S.T., M.T | Anggota | () |
| 3. Tamsir Aroyadi, M.Kom. | Anggota | () |

Mengetahui,
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua Program Studi,

Universitas 
Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi


Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Wapa Ahmad Surna

NIM : 22172009P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain;
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan Tim Pembimbing.
3. Didalam skripsi ini tidak terdapat karya dan pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan ini dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta di unggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, Oktober 2025

Yang membuat pernyataan



Wapa Ahmad Surna

22172009P

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Hidup hanya bisa dimengerti dengan melihat ke belakang, tetapi ia terus berlanjut ke depan."

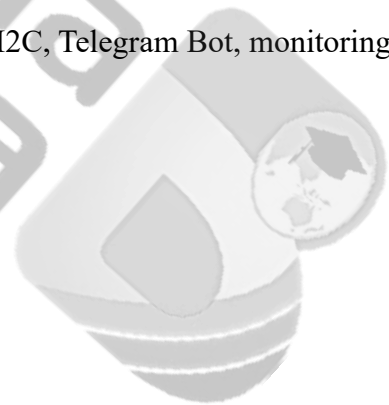


ABSTRAK

RANCANG BANGUN MONITORING GAS EMISI CO₂ DAN KEBAKARAN PADA LINGKUNGAN LAHAN SAWIT

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring gas karbon monoksida (CO) dan deteksi api pada lahan sawit menggunakan NodeMCU ESP8266. Sistem ini memanfaatkan sensor gas MQ-2 untuk mendeteksi konsentrasi gas berbahaya dan sensor flame KY-026 untuk mendeteksi keberadaan api. Hasil pembacaan sensor ditampilkan pada modul LCD I2C serta dikirimkan secara real-time melalui notifikasi Telegram Bot sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan jarak jauh. Catu daya sistem menggunakan baterai 5V dengan ketahanan rata-rata selama 5 jam. Pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-2 mampu mendeteksi peningkatan konsentrasi gas dengan baik, sedangkan sensor flame berhasil mengidentifikasi keberadaan api dengan respon cepat. NodeMCU ESP8266 dapat terhubung ke jaringan WiFi dengan jangkauan rata-rata 15 meter di area terbuka. Dengan adanya sistem ini, pemantauan potensi kebakaran pada lahan sawit dapat dilakukan lebih efektif dan cepat, sehingga mampu memberikan peringatan dini terhadap bahaya kebakaran.

Kata kunci : NodeMCU ESP8266, MQ-2, flame sensor, LCD I2C, Telegram Bot, monitoring gas, kebakaran



ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF CO₂ EMISSION AND FIRE MONITORING IN OIL PALM OIL LAND ENVIRONMENT

This research aims to develop a monitoring system for gas and fire using the MQ135 gas sensor, flame sensor, LCD I2C display, and Telegram Bot as a notification medium. The system is designed to detect gas levels and fire presence in real time, then display the results on the LCD while simultaneously sending notifications to users via Telegram. The NodeMCU ESP8266 microcontroller is used as the main controller for data processing and communication. The results of testing show that the system is able to provide accurate gas readings and reliable fire detection, as well as deliver notifications in a timely manner. This monitoring system is expected to increase safety in residential or industrial environments by providing early warnings against potential fire and hazardous gas exposure.

Keywords: Monitoring system, Gas sensor, Flame sensor, LCD I2C, Telegram Bot, IoT.



KATA PENGHANTAR

Alhamdulillah Rabbi'alamin. Puji dan syukur tak henti-hentinya penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, berkah, hidayat, serta pertolongan Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan karya akhir penelitian ini dengan baik. Sholawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang memberikan kita syafa'at hingga hari akhir kelak. Penelitian ini merupakan salah satu syarat dalam memenuhi tugas akhir untuk menyelesaikan Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma Palembang yang berjudul "**Rancang Bangun Monitoring Gas Emisi Co2 Dan Kebakaran Pada Lingkungan Lahan Sawit**".

Dengan segala kerendahan hati penulis mengakui bahwa dalam penyusunan penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangan. Semua itu disebabkan kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis, karena itu agar kiranya dimaklumi. Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak yang memberikan dorongan dan bantuan, khususnya kepada :

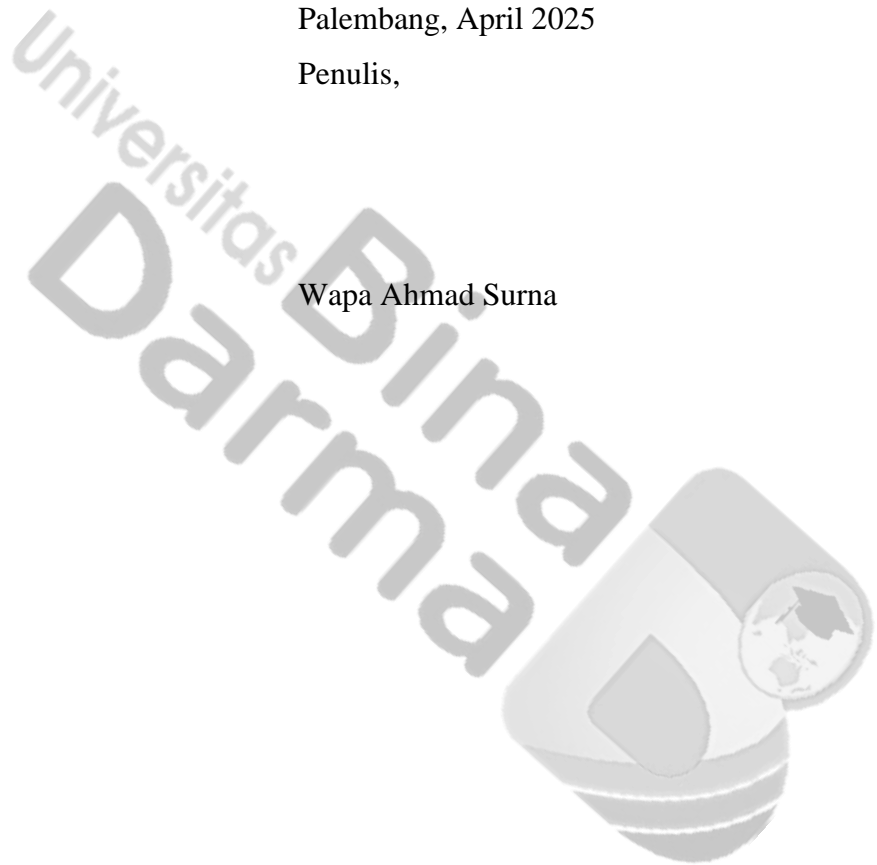
1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma
3. Ibu Ir. Nina Paramytha IS., M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang dan Selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan masukan serta dukungan dalam menyelesaikan karya akhir ini.
4. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T dan Bapak Tamsir Ariandi, M.Kom Selaku dosen penguji terimakasih atas semua bimbingannya.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang atas segala ilmu pengetahuan, dukungan dan motivasi yang telah diberikan.
6. Kedua orangtua dan keluarga saya yang sangat saya cintai dan sayangi yang selalu mendoakan yang terbaik kepada saya, memberikan dukungan dan nasihat.
7. Asri Novianty yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini serta selalu mendoakan yang terbaik.
8. Responden dan berbagai pihak yang turut membantu dan menyediakan waktu demi terselesaikannya karya akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga karya akhir ini dapat menjadi amal baik dan sekaligus memberi manfaat bagi diri penulis dan juga bagi semua orang yang dapat dijadikan sumbangsih dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, April 2025

Penulis,

Wapa Ahmad Surna



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH.....	
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH.....	
SURAT PERNYATAAN.....	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	
ABSTRAK.....	
ABSTRACT.....	
KATA PENGHANTAR.....	
DAFTAR ISI.....	
DAFTAR GAMBAR.....	
DAFTAR TABEL.....	
BAB I PENDAHULUAN.....	
1.1 Latar Belakang.....	
1.2 Rumusan Masalah.....	
1.3 Batasan Masalah.....	
1.4 Metode Penelitian.....	
1.4.1 Metode Studi Literatur.....	
1.4.2 Metode Laboratorium.....	
1.4.3 Metode Konsultasi.....	
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	
1.5.1 Tujuan Penelitian.....	
1.5.2 Manfaat Penelitian.....	
1.6 Sistematika Penulisan.....	
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	
2.1 Lahan Kelapa Sawit.....	
2.1.1 Desain Alat.....	
2.1.2 Rancang Bangun Alat.....	

2.2	Input .....	.....
2.2.1	Baterai .....	.....
2.2.2	Sensor Gas MQ02 .....	.....
2.2.3	Sensor Api KY026 .....	.....
2.2.4	LCD.....	.....
2.3	Proses .....	.....
2.3.1	NodeMCU.....	.....
BAB III RANCANG BANGUN ALAT .....		.....
3.1	Perencanaan Alat .....	.....
3.1.1	Perencanaan Hardware.....	.....
3.1.2	Perencanaan Software.....	.....
3.2	Perancangan Alat.....	.....
3.3	Cara Kerja Alat.....	.....
3.4	Skema Rangkaian Alat .....	.....
3.5	Proses Pemasangan Alat.....	.....
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		.....
4.1.	Tujuan Pengukuran.....	.....
4.2.	TitikPengukuran .....	.....
4.3.	Hasil Pengukuran .....	.....
4.4.	Hasil Perhitungan .....	.....
4.5.	Hasil Simulasi Kerja Peralatan.....	.....
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		.....
5.1.	Kesimpulan.....	.....
5.2.	Saran.....	.....

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rancangan Skematik Alat	
Gambar 2. 2 Blok Diagram	
Gambar 2. 3 Baterai	
Gambar 2. 4 Sensor Gas MQ-2	
Gambar 2. 5 Sensor API KY026	
Gambar 2. 6 LCD I2C	
Gambar 2. 7 NodeMCU	
Gambar 3. 1 Flowchart Alat	
Gambar 3. 2 Skema Rangkaian Alat	
Gambar 3. 3 Pemasangan Sensor Gas MQ-02	
Gambar 3. 4 Pemasangan Sensor Gas MQ-02	
Gambar 3. 5 Pemasangan Modul LoRa	
Gambar 3. 6 Pemasangan Baterai	
Gambar 4. 1 Titik Pengukuran	
Gambar 4. 2 Pengukuran Analisis korelasi kadar Udara dengan Vout	
Gambar 4. 3 Pengukuran analisis linearitas sensor KY-096 pada api	



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Menunjukkan Spesifikasi Baterai	
Tabel 2. 2 Menunjukkan Spesifikasi Sensor Gas MQ-2	
Tabel 2. 3 Menunjukkan Spesifikasi Sensor API KY026	
Tabel 2. 4 Menunjukkan Spesifikasi Sensor Modul LoRa RFM96	
Tabel 2. 5 Menunjukkan Spesifikasi NodeMCU	
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran	
Tabel 4. 2 Hasil Uji Baterai.....	
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Persentase Kesalahan.....	
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sinyal Wifi ESP8266	
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor MQ-02.....	
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor KY-096.....	

