

**RANCANG BANGUN PEMANTAUAN POLUSI UDARA
DISEKITAR LINGKUNGAN KERJA
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

HARFIANSYAH AROF

062230320558

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PEMANTAUAN POLUSI UDARA
DISEKITAR LINGKUNGAN KERJA
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**



LAPORAN AKHIR

**Telah Disetujui dan Disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan
Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
D-III Teknik Elektronika**

Oleh :

**HARFFIANSYAH AROF
062230320558**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

**Ir. A. Rahman, M.T.
NIP. 196202051993031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**



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

**Koordinator Program Studi
D-III Teknik Elektronika**

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Harfiansyah Arof
NPM : 062230320558
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Pemantauan Polusi Udara
disekitar Lingkungan Kerja Berbasis Internet Of
Things (IoT)

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dan arahan dari Pembimbing I dan Pembimbing II, akan tetapi terkhusus pada BAB II Tinjauan Pustaka ada beberapa referensi sumber yang sudah saya cantumkan. Saya menyadari sepenuhnya bahwa segala bentuk ketidakorisinalan dalam karya tulis ini adalah tanggung jawab saya. Jika di kemudian hari ditemukan adanya bagian-bagian yang tidak orisinal, saya siap menerima segala konsekuensi yang diterapkan oleh instansi pendidikan terkait.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya manipulasi atau paksaan dari pihak manapun. Saya memahami pentingnya integritas akademik dan berkomitmen untuk menjunjung tinggi nilai nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan.



Palembang, Juli 2025



Harfiansyah Arof

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kerja keras adalah kunci untuk meraih kesuksesan, tetapi kerja keras tanpa disertai doa tidak akan sempurna.”

(Buya Hamka)

PERSEMBAHAN :

Dengan penuh rasa syukur,

Penulis mempersembahkan karya tulis berupa Laporan Akhir ini kepada :

1. Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan selama kurang lebih tiga tahun ini dengan penuh perjuangan.
2. Ayahanda tercinta Arsol Hutafia (Alm) meskipun sekarang sudah tidak bisa membersamai namun, semangat dan nilai-nilai kehidupan yang Ayah tanamkan akan selalu menjadi penerang langkah saya. Semoga Allah SWT memberikan tempat terbaik di sisi-Nya.
3. Ibu ku Tri Hidayati sosok yang luar biasa yang selalu menjadi sumber kekuatan, kasih sayang yang telah menjadi alasan utama untuk semangat dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini serta support system dan pemberi nasihat terbaik. Terima kasih atas semua dukungan serta doa yang tak pernah putus.
4. Kakak serta adik yang selalu memberi semangat, motivasi dan nasihat. Serta Keluarga besarku, sepupu-sepupuku yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terima kasih atas semua nasihat, bantuan serta dukungan.
5. Dosen pembimbing saya, Bapak Ir. M. Nawawi, M.T., dan Bapak Ir. A. Rahman, M.T., telah memberikan bantuan yang sangat berharga dalam penyusunan laporan akhir ini, serta dukungan luar biasa yang sangat berarti bagi saya.
6. Diri sendiri Terima kasih telah tidak menyerah, meski jalan ini tidak mudah. Perjalanan ini adalah bukti bahwa kamu bisa, selama kamu percaya dan terus berjuang.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN PEMANTAUAN POLUSI UDARA DISEKITAR LINGKUNGAN KERJA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir, 2025

Harfiansyah Arof ; dibimbing oleh Ir. M. Nawawi, M.T. dan Ir. A.Rahman, M. T

Rancang Bangun Pemantauan Polusi Udara Disekitar Lingkungan Kerja Berbasis
Internet of Things (IoT)

(2025 : xvi + 56 Halaman + 25 Gambar + 15 Tabel + 5 Lampiran)

Sebagai salah satu tempat yang ramai aktivitasnya, lingkungan kerja perlu dipastikan kenyamanan dan keamanannya. Dalam beberapa kasus, paparan gas berbahaya yang tidak terdeteksi dapat membahayakan kesehatan karena dapat memasuki organ pernapasan hingga organ vital manusia. Maka dari itu, diperlukan sistem pemantauan lingkungan kerja yang mampu memantau dan mendeteksi kualitas udara secara *real-time*. Penelitian ini ditujukan untuk merancang dan membangun perangkat monitoring yang dapat mengukur parameter kualitas udara, seperti karbon monoksida (CO) di lingkungan kerja.

Penelitian laporan akhir ini menggunakan Mikrokontroller ESP32 yang terintegrasi dengan Sensor MQ-2 untuk mendeteksi kualitas udara. Hasil pengukuran dari Sensor MQ-2 ditampilkan melalui modul LED Dot Matrix yang dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini mampu memantau kondisi lingkungan secara efektif dengan tingkat akurasi yang baik dan mendukung pemantauan *real-time* berbasis IoT sehingga dapat mempermudah pengawasan kualitas udara dari jarak jauh.

Kata Kunci : Pemantauan kualitas udara, *Internet of Things* (IoT), ESP32, Sensor MQ-2, Lingkungan kerja.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS (IoT)-BASED AIR POLLUTION MONITORING SYSTEM IN THE WORKPLACE ENVIRONMENT

Scientific Paper in the form of a Final Report, 2025

Harfiansyah Arof; supervised by Ir. M. Nawawi, M.T. and Ir. A. Rahman, M.T.

Design and Development of an IoT-Based Air Pollution Monitoring System in the Workplace Environment

(2025: xvi + 56 Pages + 25 Figures + 15 Tables + 5 Appendices)

As a place with high levels of activity, the workplace environment must ensure comfort and safety. In certain cases, undetected exposure to hazardous gases can pose serious health risks, as these gases may enter the respiratory system and affect vital organs. Therefore, it is essential to have a monitoring system capable of detecting and tracking air quality in real-time. This study aims to design and develop a monitoring device that can measure air quality parameters such as carbon monoxide (CO) in the workplace.

This final report research utilizes the ESP32 microcontroller integrated with an MQ-2 sensor to detect air quality. The measurement results are displayed through an LED Dot Matrix module and can be remotely monitored using the Blynk application based on the Internet of Things (IoT). The system effectively monitors environmental conditions with a good level of accuracy and supports real-time monitoring, making it easier to supervise air quality from a distance.

Keywords : *Air quality monitoring, Internet of Things (IoT), ESP32, MQ-2 Sensor, Workplace environment.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul **"RANCANG BANGUN PEMANTAUAN POLUSI UDARA DISEKITAR LINGKUNGAN KERJA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)".**

Kelancaran dalam proses penulisan Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Ir. M. Nawawi, M.T.**, selaku Dosen **Pembimbing I**
2. Bapak **Ir. A. Rahman, M.T.**, selaku Dosen **Pembimbing II**

Penyusunan Laporan akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu persyaratan wajib bagi mahasiswa Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan masukan. Untuk itu dalam kesempatan ini,

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya, atas segala dukungan dan fasilitas yang diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, atas bimbingan dan arahnya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, atas bantuan administratif dan dukungannya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program

Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Bapak/Ibu Dosen serta teknisi Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang Tua, Kakak, Adik, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa yang tiada henti selama proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Rekan-rekan satu bimbingan yang saling membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini, Enjel dan ejik.
8. Teman-teman Kelas Seperjuangan EA22 dari semester awal hingga semester akhir yang selalu saling support dalam membuat Laporan Akhir.
9. Untuk diriku sendiri, terima kasih sebesar-besarnya. Perjalanan ini tak mudah dari membangun alat, menulis laporan, dan menyelesaikan pendidikan yang penuh tantangan. Tapi kau tetap kuat, tak menyerah, terus melangkah meski lelah. Kini, di akhir perjalanan ini, ingatlah: semua yang telah kita capai adalah bukti bahwa dirimu luar biasa. Aku bangga padamu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki beberapa kekurangan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik konstruktif untuk perbaikan di masa depan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi penulis dan pembaca sekalian.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi	3
1.5.4 Metode Konsultasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Udara.....	5
2.2 Gas Karbon Monoksida (CO)	6
2.3 Mikrokontroller.....	8
2.3.1 Mikrokontroller ESP32	9
2.3.2 Spesifikasi ESP32	10
2.3.3 Keunggulan ESP32	11

2.3.4 ESP32 Doit Devkit V1	12
2.3.4 Konfigurasi Pin ESP32	13
2.3.5 Klasifikasi Pin GPIO ESP32.....	15
2.5 Power Supply	17
2.5.1 Switch Mode Power Supply (SMPS).....	18
2.6 Sensor Gas MQ-2.....	20
2.7 Senosr DHT22	22
2.8 Sensor MAX4466	24
2.9 LED Dot Matrix MAX7219 32x8 4-in-1	25
2.9.1 Papan Breakout MAX7219	26
2.10 <i>Internet of Things</i> (IoT)	26
2.11 Aplikasi Blynk	27
BAB III RANCANG BANGUN	29
3.1 Perancangan Alat	29
3.2 Blok Diagram.....	29
3.3 Perancangan Sistem	33
3.3.1 Perancangan Elektronika.....	33
3.3.2 Perancangan Mekanik	41
3.4 Flowchart	43
3.5 Prinsip Kerja Keseluruhan Alat.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil Perancangan.....	45
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	45
4.1.2 Hasil Perancangan Elektronik.....	46
4.2 Pengujian Alat	47
4.2.1 Tujuan Pengujian Alat.....	47
4.2.2 Alat Pendukung Pengujian.....	47
4.2.3 Langkah - langkah Pengujian Alat.....	48
4.3 Pengujian Sensor MQ-2	49
4.4 Analisa Data.....	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN.....	- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skala Bahaya CO	8
Gambar 2.2 Bentuk Fisik Modul ESP32.	10
Gambar 2.3 Datasheet ESP32 Doit Devkit V1	13
Gambar 2.4 Pinout ESP32	13
Gambar 2.5 Prinsip Dasar Power Supply	17
Gambar 2.6 Rangkaian Dasar SMPS.....	18
Gambar 2.7 Sensor MQ-2.....	20
Gambar 2.8 Modul Sensor MQ-2	21
Gambar 2.9 Skematik Sensor DHT22	22
Gambar 2.10 Pengukur Kelembaban pada Sensor DHT	23
Gambar 2.11 Pengukur Suhu pada Sensor DHT	23
Gambar 2.12 Pinout Modul Sensor MAX4466	24
Gambar 3.1 Blok Diagram	29
Gambar 3.2 Diagram Fungsional Sistem.....	30
Gambar 3.3 Konfigurasi ESP32 dan Sensor DHT-22	33
Gambar 3.4 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan Sensor MQ-2	34
Gambar 3.5 Konfigurasi ESP32 dan Sensor MAX4466	35
Gambar 3.6 Konfigurasi ESP32 dan LED dot matrix (Tanggal dan Waktu).....	36
Gambar 3.7 Konfigurasi ESP32 dan LED dot Matrix (Suhu dan Kelembapan). 37	
Gambar 3.8 Konfigurasi ESP32 dan LED dot matrix (Udara dan Suara).....	38
Gambar 3.9 Rangkaian Elektronika Alat Keseluruhan.....	40
Gambar 3.10 Rancangan Mekanik Alat Keseluruhan	41
Gambar 3.11 Perancangan Mekanik Tampak Depan.....	42
Gambar 3.12 Perancangan Mekanik Tampak Atas.....	42
Gambar 3.13 Flowchart	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Udara Bersih.....	5
Tabel 2.2 Udara Bersih dan Udara Tercemar.....	6
Tabel 2.3 Rekomendasi Konsentrasi Gas CO Menurut Beberapa Organisasi.....	7
Tabel 2.4 Konsentrasi Gas CO dan Gejala yang Disebabkan.	7
Tabel 2.5 Spesifikasi ESP32.....	10
Tabel 2.6 Keunggulan ESP32.....	11
Tabel 2.7 Konfigurasi Pin Input-Output ESP32.....	13
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin ESP32 dan DHT-22.....	34
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin ESP32 dan MQ-2	35
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin ESP32 dan MAX4466.....	35
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin ESP32 dan LED dot matrix (Tanggal dan Waktu)	37
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin ESP32 dan LED dot matrix (Suhu dan Kelembapan)	38
Tabel 3.6 Konfigurasi Pin ESP32 dan LED dot matrix (Udara dan Suara)	39
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor MQ-2 dalam ruangan dan luar ruangan.....	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor MQ-2 pada Ruangan dosen dan Bengkel Elektronika.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir	- 1 -
Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir.....	- 3 -
Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir.....	- 7 -
Lampiran 4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir	- 8 -
Lampiran 5. DataSheet Komponen	- 10 -
Lampiran 6. Dokumentasi pembuatan alat serta pengambilan data.....	- 25 -