

**PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS IOT
(*INTERNET OF THINGS*) DI RUANGAN BENGKEL
REKAYASA ELEKTRONIKA PENGAWATAN DAN
TEKNOLOGI PCB POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

ALDITO DWI CAPRIO

062230320619

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS IOT
(INTERNET OF THINGS) DI RUANGAN BENGKEL
REKAYASA ELEKTRONIKA PENGAWATAN DAN
TEKNOLOGI PCB POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

ALDITO DWI CAPRIO

062230320619

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP. 197012281993032001

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,



Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Dr. H. 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

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldito Dwi Caprio

NPM : 062230320619

Judul : Pemantauan Kualitas Udara Berbasis IoT (*Internet of Things*) di
Ruangan Bengkel Rekayasa Elektronika Pengawatan dan Teknologi
PCB Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2025



(Aldito Dwi caprio)
062230320619

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

– QS. Al-Baqarah: 286

“Pendidikan adalah senjata paling ampuh untuk mengubah dunia.”

– Nelson Mandela

Dengan penuh rasa syukur,

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada :

1. Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan berkah, rahmat dan karunianya kepada penulis sehingga penulis dapat melalui semuanya.
2. Bapakku (Alm. Yandi), meskipun sekarang sudah tidak bisa kebersamaan. Terima kasih atas semua perjuangan sampai titik terakhir hingga anakmu ini bisa berdiri sendiri untuk meraih pencapaiannya.
3. Ibuku (Herlina Sari) 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 selalu dilangitkan.
4. Kakak laki-laki dan adik perempuan ku (Wahyu Juliyandi Pratama) dan (Nadine Tri Lestari) yang selalu memberi semangat, motivasi dan nasihat.
5. Keluarga besarku, sepupu-sepupuku yang tidak bisa disebutkan satu per satu. Terima kasih atas semua nasihat, bantuan serta dukungan.

Ucapan Terima Kasih Kepada :

1. Dosen pembimbing Ibu Masayu Anisah dan Ibu Evelina. Terima kasih atas arahan, saran dan bantuannya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Seluruh Dosen Teknik Elektro Program Studi Elektronika yang telah mendidik dan banyak memberikan ilmu pengetahuan khususnya dibidang elektro.
3. Teman – teman Kelas 6 ED terimakasih 3 tahun yang singkat, Kalian Luar Biasa, Semoga kita sukses semua.
4. Almamaterku Biru Muda Politeknik Negeri Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya, serta sholawat dan salam kita haturkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang yang kita rasakan saat ini. Syukur Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) DI RUANGAN BENGKEL REKAYASA ELEKTRONIKA PENGAWATAN DAN TEKNOLOGI PCB POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA”** dengan maksud dan tujuan untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan Laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan apresiasi kepada:

1. Ibu **Ir. Masayu Anisah, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan arahan, masukan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan Laporan Akhir ini.
2. Ibu **Ir. Evelina, S.T., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing II, yang telah berkenan membimbing serata memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis.

Di samping itu, dengan segala ketulusan hati penulis juga mengungkapkan terimakasih dan penghargaan kepada nama-nama berikut:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh staf pengajar, karyawan serta teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberi semangat sepanjang waktu. Kakak dan adik saya dan keluarga yang turut mendoakan serta bersedia memberi dukungan moril maupun materil.
6. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan kepada Penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, Penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan diterima sebagai penambah kekayaan intelektual pada bidang elektro bagi diri sendiri, rekan mahasiswa serta pembaca.

Palembang, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

PEMANTAUAN KUALITAS UDARA BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) DI RUANGAN BENGKEL REKAYASA ELEKTRONIKA PENGAWATAN DAN TEKNOLOGI PCB POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Aldito Dwi Caprio ; dibimbing oleh Masayu Anisah, S.T., M.T. dan Evelina, S.T., M.Kom.

Pemantauan Kualitas Udara Berbasis IoT (*Internet of Things*) di Ruang Bengkel Rekayasa Elektronika Pengawatan dan Teknologi PCB Politeknik Negeri Sriwijaya

(2025 : xiv + 70 Halaman + 32 Gambar + 14 Tabel + 5 Lampiran + Daftar Pustaka)

Kualitas udara di dalam ruangan bengkel rekayasa elektronika merupakan faktor penting yang memengaruhi kesehatan, kenyamanan, dan keselamatan pengguna ruangan. Aktivitas seperti penyolderan dan penggunaan bahan kimia dapat menghasilkan gas berbahaya yang berdampak negatif terhadap pernapasan. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancang sebuah sistem pemantauan kualitas udara berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas berbahaya seperti CO₂, NH₃, dan NO_x, serta sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban. Data yang diperoleh ditampilkan melalui OLED display dan dikirim secara real-time ke platform Blynk dan ThingSpeak agar dapat dipantau dari jarak jauh melalui smartphone. Sistem juga dilengkapi dengan LED dan buzzer sebagai indikator peringatan dini apabila kondisi udara melebihi ambang batas aman. Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan informasi yang akurat dan responsif terhadap perubahan kualitas udara. Alat ini diharapkan dapat mendukung terciptanya lingkungan bengkel yang lebih sehat dan aman di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kata kunci: IoT, kualitas udara, MQ-135, DHT11, ESP32, *ThingSpeak*, *Blynk*

ABSTRACT

AIR QUALITY MONITORING BASED ON IoT (INTERNET OF THINGS) IN THE ELECTRONIC WIRING ENGINEERING WORKSHOP AND PCB TECHNOLOGY ROOM AT POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Aldito Dwi Caprio; supervised by Masayu Anisah, S.T., M.T. and Evelina, S.T., M.Kom.

Air Quality Monitoring Based on IoT (Internet of Things) in the Electronic Wiring Engineering Workshop and PCB Technology Room at Politeknik Negeri Sriwijaya (2025: xiv + 70 Pages + 32 Figures + 14 Tables + 5 Appendices + References)

Indoor air quality in the electronic engineering workshop is a crucial factor affecting the health, comfort, and safety of room users. Activities such as soldering and the use of chemicals can generate hazardous gases that negatively impact respiration. To address this issue, an air quality monitoring system based on the Internet of Things (IoT) was designed using the ESP32 microcontroller, an MQ-135 gas sensor for detecting harmful gases such as CO₂, NH₃, and NO_x, and a DHT11 sensor to measure temperature and humidity. The collected data is displayed on an OLED screen and transmitted in real time to the Blynk and ThingSpeak platforms, enabling remote monitoring via smartphones. The system is also equipped with LEDs and a buzzer as early warning indicators when air quality exceeds safe thresholds. Test results show that the system provides accurate and responsive information regarding changes in air quality. This device is expected to support the creation of a safer and healthier workshop environment at Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keywords: *IoT, air quality, MQ-135, DHT11, ESP32, ThingSpeak, Blynk*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ..	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.1 Metode Literatur	Error! Bookmark not defined.
1.6.2 Metode Eksperimen	Error! Bookmark not defined.
1.6.3 Metode Observasi	Error! Bookmark not defined.
1.6.4 Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematik Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kualitas udara.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Udara dalam Ruangan	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Sumber dan Polutan Udara dalam Ruangan	Error! Bookmark not defined.

2.1.3	Satuan Pengukuran Kualitas Udara ...	Error! Bookmark not defined.
2.1.4	Pentingnya <i>Monitoring</i> Kualitas Udara dalam Ruangan	Error! Bookmark not defined.
2.2	<i>Internet of Things</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3	Sensor DHT11.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1	Spesifikasi Sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.
2.3.2	Urutan pin Sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.
2.3.3	Pengaplikasian Sensor DHT11.....	Error! Bookmark not defined.
2.4	Sensor MQ-135	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	Cara Kerja Sensor MQ135.....	Error! Bookmark not defined.
2.5	Modul ESP-32.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1	Spesifikasi ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2	Keunggulan ESP32	Error! Bookmark not defined.
2.5.3	Konfigurasi Pin ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.4	Klasifikasi Pin GPIO ESP32-wroom-32.....	Error! Bookmark not defined.
2.6	OLED <i>Display</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7	LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.8	Resistor	Error! Bookmark not defined.
2.9	<i>Buzzer</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10	Powerbank.....	Error! Bookmark not defined.
2.11	Box akrilik	Error! Bookmark not defined.
2.12	Aplikasi Blynk	Error! Bookmark not defined.
2.13	Thingspeak.....	Error! Bookmark not defined.
2.13.1	Fitur Utama ThingSpeak.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III	RANCANG BANGUN	Error! Bookmark not defined.
3.1	Umum	Error! Bookmark not defined.

3.2	Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
3.3	Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Perancangan Elektronika	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Perancangan Mekanik.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Perancangan Program Arduino IDE ..	Error! Bookmark not defined.
3.4	Flowchart Diagram Sistem	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Perancangan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Hasil Perancangan Elektronika	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Hasil Perancangan <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengukuran Alat	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Tujuan Pengukuran Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Alat Pendukung Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Langkah Pengukuran Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil pengukuran dan pengujian alat	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Metode Pengukuran Alat	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Pengukuran input dan output pada alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Pengukuran sensor pada alat	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Pengujian tampilan alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.6	Pengujian tampilan kondisi alat pada aplikasi Blynk.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.7	Pengujian alat dari <i>thingspeak</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		Error! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skala Bahaya CO ₂	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Internet of Things	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 DHT11	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 MQ135	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Rangkaian Dasar Sensor MQ-135	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Rangkaian Modul Sensor MQ-135 ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 ESP32-wroom-32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 OLED Display	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 LED.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Resistor.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Buzzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12 powerbank	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13 Box Akrilik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14 Aplikasi Blynk.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15 Thingspeak	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Blok diagram.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Perancangan elektronika	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Desain mekanik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Desain mekanik	Error! Bookmark not defined.
gambar 3. 5 Program Arduino IDE.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Flowchart sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 (a) Bagian depan (b) Bagian belakang.....	Error! Bookmark not

defined.

Gambar 4. 2 (a) Bagian kanan

(b) Bagian kiri **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Perancangan elektronika **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Channel pemantauan udara pada Thingspeak **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Tampilan awal pada aplikasi Blynk. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Tampilan kondisi pada aplikasi blynk **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 a) kondisi fresh air

b) kondisi poor air

c) kondisi Danger!! **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Nilai PPM dari sensor MQ-135 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Nilai suhu dari sensor DHT11 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Nilai kelembaban dari sensor DHT11 **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 pengujian alat dari thingspeak di gedung KPA POLSRI **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rekomendasi Konsentrasi Gas CO Menurut Beberapa Organisasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2 Konsentrasi Gas CO dan Gejala yang Disebabkan ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Keunggulan ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5 penggunaan pin ESP32-wroom-32.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 pengukuran input dan output.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 pengukuran LCD OLED	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 pengukuran sensor MQ-135.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 pengukuran sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Pengujian tampilan alat pemantauan kualitas udara...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 pengujian alat berdasarkan jarak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Alat saat menggunakan Thingspeak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Pengujian alat dari 3 sumber polutan ...	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Alat saat menggunakan Thingspeak di gedung KPA
POLSRI **Error! Bookmark not defined.**