

**RANCANG BANGUN INDIKATOR KUALITAS UDARA
PADA SISTEM *PLANT-BASED AIR PURIFIER*
BERBASIS LED DAN BUZZER**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH:

NAURA DEZANTIA

062330320603

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN INDIKATOR KUALITAS UDARA
PADA SISTEM PLANT-BASED AIR PURIFIER
BERBASIS LED DAN BUZZER



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Prodi DIII Teknik Elektronika

OLEH:
NAURA DEZANTIA
062330320603

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.
NIP 197612212002122001

Pembimbing II

Ir. Ratna Atika, S.T., M.T.
NIP 198811242024062001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP 197612212008011007

Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naura Dezantia

NPM : 062330320603

Judul laporan Akhir : Rancang Bangun Indikator Kualitas Udara Pada Sistem *Plant-Based Air Purifier* Berbasis Led dan Buzzer

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 bagian yang tidak orisinal 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, 29 Juli 2026



Naura Dezantia

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak ada jalan menuju kesuksesan yang singkat, selalu ada proses dan kerja keras yang harus dilakukan”
(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. Cinta pertamaku Bapak Wahyuni Wijaya dan Pintu surgaku Ibu Suryati, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis, dua orang yang selalu mengusahakan anak bungsu perempuan satu-satunya ini untuk bisa menempuh didunia perkuliahan meski mereka tidak pernah merasakan bangku kuliah. Terimakasih yang tak terhingga kepada papa dan mama yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan, memberikan banyak motivasi, nasehat, dan selalu mendoakan disetiap langkah penulis. Sehat selalu dan panjang umur semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat papa dan mama bahagia.
3. Kedua kakakku yang hebat M. Bagus Juniansyah dan M. Akbar Septiansyah. Terimakasih selalu memberikan semangat dan kasih sayang. Penulis berharap suatu hari nanti dapat membalas segala pengorbanan tersebut dan menjadi kebanggaan yang selama ini kakak harapkan
4. Dosen pembimbing saya, Ibu Ir. Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom., dan Ibu Ir. Ratna Atika, S.T., M.T., telah memberikan bantuan yang sangat berharga dalam penyusunan laporan akhir ini, serta dukungan luar biasa yang sangat berarti bagi saya.
5. Terakhir untuk diri saya sendiri, Apresiasi sebesar-besarnya karena tidak menyerah tetapi memilih melangkah dan terus berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Teruslah hidup dengan hati yang jujur dan berjalan dengan niat yang baik.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN INDIKATOR KUALITAS UDARA PADA SISTEM *PLANT-BASED AIR PURIFIER* BERBASIS LED DAN BUZZER

(2026: xx + 61 Halaman + 50 Gambar + 12 Tabel + 12 Lampiran)

NAURA DEZANTIA

062330320603

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pencemaran udara di dalam ruangan merupakan salah satu permasalahan yang dapat menurunkan kualitas lingkungan serta berdampak negatif terhadap kesehatan manusia. Salah satu tindakan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menerapkan *plant-based air purifier* yang memanfaatkan tanaman sebagai media penyaring udara alami. Laporan akhir ini bertujuan merancang dan membangun sistem indikator kualitas udara pada *plant-based air purifier* berbasis LED dan buzzer yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT).

Laporan akhir ini menggunakan Mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor sensor PM2.5 untuk mengukur konsentrasi partikel debu, sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas pencemar, sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, serta sensor *Capacitive Soil Moisture* untuk mengetahui tingkat kelembaban media tanam. Informasi hasil pembacaan sensor ditampilkan melalui indikator LED yang menunjukkan kondisi kualitas udara dan kelembaban media tanam, sedangkan buzzer berfungsi sebagai alarm ketika kualitas udara berada pada kategori buruk. Selain itu, seluruh parameter sensor dapat dipantau secara *real-time* melalui aplikasi Blynk.

Kata Kunci : *Plant-Based Air Purifier*, Kualitas Udara, ESP32, LED, Buzzer, Internet of Things (IoT), Blynk

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AIR QUALITY INDICATOR FOR A PLANT-BASED AIR PURIFICATION SYSTEM USING LED AND A BUZZER

(2026: xx + 61 Pages + 50 Pictures + 12 Tables + 12 Appendices)

NAURA DEZANTIA

062330320603

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRONIC ENGINEERING PROGRAM

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

Indoor air pollution is an issue that can degrade environmental quality and negatively impact human health. One approach to addressing this problem is the use of plant-based air purifiers, which utilize plants as natural air filtration media. Therefore, this research aims to design and develop an air quality indicator system for a plant-based air purifier featuring LED and a buzzer that is integrated with Internet of Things (IoT) technology.

This study utilizes an ESP32 microcontroller integrated with a PM2.5 sensor to measure dust particle concentration, an MQ-135 sensor to detect pollutant gases, a DHT22 sensor to measure air temperature and humidity, and a capacitive soil moisture sensor to monitor the moisture level of the growing medium. Sensor readings are displayed via LED indicators that show air quality and soil moisture conditions, while a buzzer serves as an alarm when air quality falls into the poor category. Additionally, all sensor parameters can be monitored in real-time via the Blynk application.

Keywords : Plant-Based Air Purifier, Air Quality, ESP32, LED, Buzzer, Internet of Things (IoT), Blynk.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur dipanjatkan 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 INDIKATOR KUALITAS UDARA PADA SISTEM *PLANT-BASED AIR PURIFIER* BERBASIS LED DAN BUZZER”**

Proses penulisan Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan lancar berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk dari berbagai pihak, mulai dari tahap persiapan, penyusunan, hingga penyelesaian. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Ibu Ir. Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing I
2. **Ibu Ir. Ratna Atika, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing II

Penyusunan Laporan Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah satu persyaratan wajib bagi mahasiswa Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Akhir ini penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan atas dukungan moril dan materil yang telah diberikan, sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

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 Ir. Hj. 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. Bapak/Ibu Dosen serta teknisi Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa yang tiada henti selama proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
7. Teman-teman Kelas Seperjuangan EA23 dari semester awal hingga semester akhir yang selalu saling support dalam membuat Laporan Akhir.

Penulis menyadari dalam penulisan ataupun pembahasan dalam laporan akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan akhir ini. Demikian laporan akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat untuk kita semua, khususnya untuk saya mahasiswa pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Elektronika, Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Metode Penulisan	6
1.6.1 Metode Literature/Pustaka	6
1.6.2 Metode Rancang Bangun	6
1.6.3 Metode Konsultasi	6
1.6.4 Metode Observasi.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Power Supply	8
2.2 Mikrokontroler	9
2.2.1 Mikrokontroler ESP32	10
2.2.2 Spesifikasi ESP32	11
2.2.3 Keunggulan ESP32	12
2.2.4 Konfigurasi Pin ESP32 Devkit V1	13
2.3 Modul Step-Down	16
2.4 Modul Relay	17
2.5 Sensor DHT22	18
2.6 Sensor MQ-135	20
2.7 Sensor PM2.5	21
2.8 Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i>	23
2.9 Modul ADS1115	24
2.10 Motor Pompa DC	26
2.11 Buzzer.....	27
2.12 <i>Internet Of Things</i> (IoT)	27
2.13 Aplikasi Blynk.....	28
2.14 Tanaman Sansevieria.....	29
2.15 Media Tanaman.....	29
2.15.1 Arang Sekam.....	30
2.15.2 Karbon Aktif Pelet	31
2.15.3 Coco Fiber.....	31
2.15.4 Coco Chip	32
BAB III RANCANG BANGUN	33

3.1	Perancangan Alat.....	33
3.2	Blok Diagram	33
3.3	Perancangan Sistem.....	35
3.3.1	Perancangan Elektronika.....	35
3.3.2	Perancangan Mekanik	36
3.4	Flowchart.....	38
3.5	Prinsip Kerja Keseluruhan Alat.....	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Hasil dan Perancangan	42
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik.....	42
4.1.2	Hasil Perancangan Elektronik	43
4.2	Pengujian Alat	43
4.2.1	Tujuan Pengujian Alat.....	43
4.2.2	Alat Pendukung pengujian	44
4.2.3	Langkah – langkah Pengujian Alat.....	44
4.3	Pengujian Sensor Tanaman dan Sensor Kualitas Udara	45
4.3.1	Pengujian Sensor Capacitive Soil Moisture.....	45
4.3.2	Pengujian Sensor MQ-135	47
4.3.3	Pengujian Sensor PM2.5	50
4.3.4	Pengujian Sensor DHT22.....	53
4.4	Pengujian LED (Light Emitting Diode)	56
4.4.1	Pengujian LED Kondisi Tanaman	56
4.4.2	Pengujian LED kondisi Udara	56
4.5	Pengujian Buzzer.....	57
4.6	Pengujian Mikrokontroler ESP32	57

4.7	Implementasi pada Aplikasi Blynk	57
4.8	Analisa.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		xvii
LAMPIRAN.....		- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Power Supply Slim	9
Gambar 2. 2 Bentuk Fisik Modul ESP32	10
Gambar 2. 3 Skematik Rangkaian ESP32	13
Gambar 2. 4 PinOut ESP32	14
Gambar 2. 5 Modul Step-Down	16
Gambar 2. 6 Skematik Step-Down	17
Gambar 2. 7 Relay 1 channel	18
Gambar 2. 8 Skematik Relay 1 Channel	18
Gambar 2. 9 Sensor DHT22	19
Gambar 2. 10 Skematik DHT22	20
Gambar 2. 11 Sensor MQ-135.....	21
Gambar 2. 12 Skematik MQ-135	21
Gambar 2. 13 Sensor PM2.5.....	22
Gambar 2. 14 Skematik PM2.5	22
Gambar 2. 15 Sensor Capacitive Soil.....	23
Gambar 2. 16 Skematik Capacitive Soil.....	23
Gambar 2. 17 Modul ADS1115.....	24
Gambar 2. 18 Skematik ADS1115	25
Gambar 2. 19 Motor Pompa DC.....	26
Gambar 2. 20 Skematik Motor Pompa DC	26
Gambar 2. 21 Buzzer	27
Gambar 2. 22 Internet Of Things (IoT)	28
Gambar 2. 23 Aplikasi Blynk	28
Gambar 2. 24 Tanaman Sansevieria	29
Gambar 2. 25 Arang Sekam	30
Gambar 2. 26 Karbon Aktif Pelet.....	31
Gambar 2. 27 Coco Fiber	31
Gambar 2. 28 Coco Chip	32
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Plant-Based Air Purifier.....	34

Gambar 3. 2 Rangkain Elektronik	35
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik	36
Gambar 3. 4 Desain Tampak Depan.....	37
Gambar 3. 5 Desain Tampak Samping.....	37
Gambar 3. 6 Desain Tampak Atas.....	37
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem Plant-Based Air Purifier	38
Gambar 4. 1 Tampak depan.....	42
Gambar 4. 2 Tampak Atas.....	42
Gambar 4. 3 Perancangan Elektronik.....	43
Gambar 4. 4 Grafik dari Data Pengujian Sensor Capacitive Soil.....	46
Gambar 4. 5 Kondisi Tanaman di Blynk.....	46
Gambar 4. 6 Mengukur Tegangan Sensor Tanaman	47
Gambar 4. 7 Grafik dari Data Pengujian Sensor MQ-135	49
Gambar 4. 8 Kondisi Sensor Kualitas Udara di Blynk.....	49
Gambar 4. 9 Mengukur Tegangan Sensor Kualitas Udara.....	50
Gambar 4. 10 Grafik dari Data Pengujian Sensor PM2.5	52
Gambar 4. 11 Kondisi Sensor Debu di Blynk	52
Gambar 4. 12 Mengukur Tegangan Sensor Debu	53
Gambar 4. 13 Grafik dari Data Pengujian Sensor DHT22	55
Gambar 4. 14 Kondisi Sensor Suhu dan Kelembapan Udara di Blynk.....	55
Gambar 4. 15 Mengukur Tegangan Sensor Suhu dan Kelembapan Udara	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32	11
Tabel 2. 2 Keunggulan ESP32.....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi modul ADS1115	25
Tabel 3. 1 Data Parameter Perbandingan	40
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Sensor Capacitive Soil.....	45
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor MQ-135	47
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Sensor PM2.5	50
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Sensor DHT22	53
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian LED Kondisi Tanaman.....	56
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Kondisi Kualitas Udara	57
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian Buzzer.....	57
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian ESP32	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar kesepakatan bimbingan laporan akhir.....	-1-
Lampiran 2. Pengajuan judul laporan akhir.....	-2-
Lampiran 3. Lembar pengesahan judul laporan akhir.....	-3-
Lampiran 4. Lembar konsultasi bimbingan laporan akhir.....	-4-
Lampiran 5. Rekomendasi ujian laporan akhir.....	-8-
Lampiran 6. Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir.....	-9-
Lampiran 7. Dokumentasi pembuatan alat serta pengambilan data.....	-10-
Lampiran 8. Datasheet Sensor MQ-135.....	-11-
Lampiran 9. Datasheet Sensor DHT22.....	-12-
Lampiran 10. Datasheet Sensor Capacitive Soil.....	-13-
Lampiran 11. Datasheet Sensor PM2.5.....	-14-
Lampiran 12. Program.....	-23-