

**PERANCANGAN DAN KINERJA SISTEM *PLANT-BASED*
AIR PURIFIER BERBASIS ESP32 UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS
UDARA DAN OPTIMALISASI *AIRFLOW* DALAM RUANGAN**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh :
RIZKY JANUARSIH
062330320633**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN DAN KINERJA SISTEM *PLANT-BASED*
AIR PURIFIER BERBASIS ESP32 UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS
UDARA DAN OPTIMALISASI *AIRFLOW* DALAM RUANGAN**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :
RIZKY JANUARSIH
062330320633

Menyetujui,

Pembimbing I.

Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.kom.
NIP. 197612212002122001

Pembimbing II.

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro.

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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika.

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizky Januarsih
NIM : 062330320633
Judul Laporan Akhir : Perancangan dan Kinerja Sistem *Plant-Based Air Purifier*
Berbasis ESP32 untuk Pemantauan Kualitas Udara dan
Optimalisasi *Airflow* Dalam Ruangan

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan 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 pihak manapun.



Palembang, Juli 2026



Rizky Januarsih

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Gonna fight and don’t stop, until you are proud”

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk di lahirkan ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan ”
(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan nikmat-Nya
2. Kedua orang tua saya tersayang Bapak Kausar dan Ibu Nuriah yang tidak berhenti mendoakan, memberikan semangat, perhatian, serta kasih sayang dan dukungan baik dalam spiritual maupun material
3. Teruntuk diri saya sendiri Rizky Januarsih, apresiasi yang sebesar-besarnya karena telah bertanggungjawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih untuk diri saya sendiri karena telah terus berusaha dan tidak mengenal kata menyerah.
4. Seluruh Dosen Teknik Elektronika terutama Dosen Pembimbing saya yaitu Ibu Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom. dan Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T.,M.Kom., IPM.
5. Seluruh rekan seperjuangan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

PERANCANGAN DAN KINERJA SISTEM *PLANT-BASED* *AIR PURIFIER* BERBASIS ESP32 UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS UDARA DAN OPTIMALISASI *AIRFLOW* DALAM RUANGAN

(2026 : xix + 80 Halaman + 40 Gambar + 22 Tabel + Daftar Pustaka +
Lampiran)

RIZKY JANUARSIH

062330320633

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kualitas udara dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh keberadaan gas dan partikel debu yang berpotensi menurunkan kesehatan dan kenyamanan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun *Plant-Based Air Purifier* berbasis ESP32 yang mengintegrasikan sensor MQ-135, GP2Y1010AU0F, dan DHT22 untuk memantau kualitas udara secara *real-time*. Sistem dilengkapi blower dan exhaust fan yang bekerja otomatis berdasarkan nilai ambang batas (*threshold*) polutan.

Pengujian dilakukan pada ruang prototipe berukuran 60 cm × 50 cm × 60 cm dengan kondisi udara normal, paparan aerosol naptha, dan polutan berkonsentrasi tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menurunkan konsentrasi gas dari 1000ppm menjadi 27ppm dengan *Removal Efficiency* sebesar **97,3%**, serta menurunkan konsentrasi partikel debu dari 0,48mg/m³ menjadi 0mg/m³ dengan *Removal Efficiency* sebesar **100%**. Selain itu, diperoleh nilai *Clean Air Delivery Rate* (CADR) sebesar **198,78 m³/jam** yang menunjukkan kemampuan sistem dalam menghasilkan udara bersih secara efektif.

Kata Kunci: *Plant-Based Air Purifier*, MQ-135, GP2Y1010AU0F, DHT22, *Removal Efficiency*, CADR.

ABSTRACT

DESIGN AND PERFORMANCE EVALUATION OF AN ESP32-BASED PLANT-BASED AIR PURIFIER SYSTEM WITH AIRFLOW OPTIMIZATION FOR INDOOR AIR QUALITY MONITORING

(2026 : xix + 80 Pages + 40 Pictures + 22 Tables + References + Attachment)

RIZKY JANUARSIH

062330320633

***DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
ELECTRONICS ENGINEERING STUDY PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA***

Indoor air quality can be affected by the presence of gaseous pollutants and airborne particulate matter, which may negatively impact human health and comfort. This study aims to design and develop an ESP32-based Plant-Based Air Purifier that integrates MQ-135, GP2Y1010AU0F, and DHT22 sensors for real-time indoor air quality monitoring. The system is equipped with a blower and an exhaust fan that operate automatically based on predetermined pollutant threshold values.

*Performance testing was conducted in a prototype chamber measuring 60cm×50cm×60cm under three different conditions: normal air, air freshener exposure, and high-concentration pollutant exposure. The results showed that the system was able to reduce gas concentration from 1000 ppm to 27 ppm, achieving a Removal Efficiency of **97.3%**. In addition, the particulate concentration was reduced from 0.48 mg/m³ to 0 mg/m³, resulting in a Removal Efficiency of **100%**. Furthermore, the system achieved a Clean Air Delivery Rate (CADR) of **198.78m³/h**, demonstrating its effectiveness in delivering clean air and improving indoor air quality.*

Keywords: Plant-Based Air Purifier, MQ-135, GP2Y1010AU0F, DHT22, Indoor Air Quality, Removal Efficiency, CADR.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul **“PERANCANGAN DAN KINERJA SISTEM *PLANT-BASED AIR PURIFIER* BERBASIS ESP32 UNTUK PEMANTAUAN KUALITAS UDARA DAN OPTIMALISASI *AIRFLOW* DALAM RUANGAN”**.

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. Ibu **Ir. Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.** selaku pembimbing I.
2. Bapak **Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.** selaku pembimbing II.

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis juga sudah banyak mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak hingga selesainya laporan ini. Dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Dengan ini, penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberi masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan lancar dan mendapatkan banyak ilmu pengetahuan baru. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 Ketua Program Studi D3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staf Pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teruntuk kedua orang tua saya tersayang Bapak Kausar dan Ibu Nuriah yang tidak berhenti mendoakan, memberikan semangat, perhatian, serta kasih sayang dan dukungan baik dalam spiritual maupun material.
8. Teruntuk diri saya sendiri Rizky Januarsih, apresiasi yang sebesar-besarnya karena telah bertanggungjawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih untuk diri saya sendiri karena telah terus berusaha dan tidak mengenal kata menyerah.
9. Teman seperjuangan dan teman kelas terima kasih yang telah saling mendukung dan membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan keliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi Politeknik Negeri Sriwijaya, dan tentunya untuk para pembaca.

Palembang, 7 Juli 2026

Rizky Januarsih

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.6.1 Observasi	4
1.6.2 Interview	5
1.6.3 Referensi.....	5
1.6.4 Konsultasi.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB I : PENDAHULUAN	5

BAB II : PENDAHULUAN	6
BAB III : RANCANG BANGUN	6
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	6
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	6
BAB II PENDAHULUAN.....	7
2.1 State of the Art.....	7
2.2 Kualitas Udara Dalam Ruangan	11
2.3 Tanaman Sebagai Biofilter Udara.....	13
2.4 Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi.....	13
2.5 Komponen Plant-based Air Purifier	14
2.5.1 Mikrokontroler	14
2.5.2 MQ-135	16
2.5.3 GP2Y1010AU0F	17
2.5.4 DHT22	18
2.5.5 MOSFET Module	19
2.5.5 BLOWER DC 12V	21
2.5.6 BLDC FAN 12V	22
2.5.7 LCD <i>with</i> I2C 20x4	23
BAB III RANCANG BANGUN	25
3.1 Rancang Bangun Sistem.....	25
3.2 Metode Perancangan Sistem.....	26
3.3 Metode Kalibrasi Sensor	27
3.3.1 Kalibrasi Sensor MQ-135	27

3.3.2 Kalibrasi Sensor GP2Y1010AU0F.....	29
3.4 Perancangan Elektronik.....	31
3.4.1 Diagram Blok	33
3.4.2 FlowChart.....	34
3.5 Perancangan Mekanik	36
3.5.1 Desain 2D Sistem	36
3.5.2 Desain 3D Sistem	38
3.6 Efektivitas Sistem <i>Plant-Based Air Purifier</i>	41
3.6.1 <i>Removal Efficiency</i>	41
3.6.2 <i>Clean Air Delivery Rate (CADR)</i>	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Perancangan Implementasi Sistem.....	43
4.1.1 Hasil Pembuatan Sistem Mekanik.....	44
4.1.2 Hasil Perakitan Sistem Elektronik.....	48
4.1.3 Hasil Implementasi Program	48
4.2 Hasil Kalibrasi Sensor	53
4.2.1 Hasil Kalibrasi Sensor MQ-135	53
4.2.2 Hasil Kalibrasi Sensor GP2Y1010AU0F	56
4.3 Pengujian Sensor	57
4.3.2 Pengujian MQ-135	58
4.3.3 Pengujian GP2Y1010AU0F	66
4.4 Pengukuran Sistem <i>Plant-Based Air Purifier</i>	74
4.5 Analisis Kinerja Efektivitas Sistem <i>Plant-Based Air Purifier</i>	75

4.5.1 Analisis <i>Removal Efficiency</i>	75
4.5.2 Analisis <i>Clean Air Delivery Rate</i> (CADR).....	76
4.5.3 Pembahasan Kinerja Sistem <i>Plant-Based Air Purifier</i>	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Plant-based air purifier</i>	12
Gambar 2. 2 ESP32 DevKit V1	14
Gambar 2. 3 Skematik ESP32 DevKit V1	15
Gambar 2. 4 Sensor MQ-135	16
Gambar 2. 5 Skematik MQ-135	17
Gambar 2. 6 Sensor GP2Y1010AU0F	17
Gambar 2. 7 Skematik GP2Y1010AU0F	18
Gambar 2. 8 Sensor DHT22	19
Gambar 2. 9 Skematik DHT22	19
Gambar 2. 10 Module MOSFET	20
Gambar 2. 11 Skematik MOSFET	21
Gambar 2. 12 Blower FAN 12V	21
Gambar 2. 13 Skematik Blower Fan 12V	22
Gambar 2. 14 BLDC FAN 12V	22
Gambar 2. 15 Skematik BLDC Fan 12V	23
Gambar 2. 16 LCD 20x4 with I2C	24
Gambar 2. 17 Skematik LCD 20x4 with I2C	24
Gambar 3. 1 Skematik Rangkaian Sistem	32
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem <i>Plant-Based Air Purifier</i>	33
Gambar 3. 3 <i>FlowChart</i> Sistem <i>Plant-Based Air Purifier</i>	35
Gambar 3. 4 Desain 2D Sistem <i>Plant-Based Air Purifier</i>	37
Gambar 3. 5 Desain 3D Sistem Tampak Depan	38
Gambar 3. 6 Desain 3D Sistem Tampak Kanan	39
Gambar 3. 7 Desain 3D Sistem Tampak Belakang	39
Gambar 3. 8 Desain 3D Sistem Tampak Kiri	40
Gambar 3. 9 Desain 3D Sistem Tampak Atas	40
Gambar 4. 1 Tampak depan alat sistem <i>plant-based air purifier</i>	45
Gambar 4. 2 Tampak samping kanan alat sistem <i>plant-based air purifier</i>	45
Gambar 4. 3 Tampak belakang alat sistem <i>plant-based air purifier</i>	46

Gambar 4. 4 Tampak samping kiri alat sistem <i>plant-based air purifier</i>	46
Gambar 4. 5 Tampak atas alat sistem <i>plant-based air purifier</i>	47
Gambar 4. 6 Tampak dalam alat sistem <i>plant-based air purifier</i>	47
Gambar 4. 7 Kode program sistem <i>plant-based air purifier</i>	52
Gambar 4. 8 Tampilan pada LCD	53
Gambar 4. 9 Perbandingan MQ-135 pada udara normal	60
Gambar 4. 10 Perbandingan MQ-135 pada aerosol naptha	63
Gambar 4. 11 Perbandingan MQ-135 pada polutan konsentrasi tinggi	65
Gambar 4. 12 Perbandingan GP2Y1010AU0F pada udara normal	68
Gambar 4. 13 Perbandingan GP2Y1010AU0F pada aerosol naptha	70
Gambar 4. 14 Perbandingan GP2Y1010AU0F pada polutan konsentrasi tinggi..	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of the Art</i> [9]	7
Tabel 2. 2 <i>State of the Art</i> [10]	8
Tabel 2. 3 <i>State of the Art</i> [11]	8
Tabel 2. 4 <i>State of the Art</i> [12]	9
Tabel 2. 5 <i>State of the Art</i> [13]	10
Tabel 2. 6 <i>State of the Art</i> [14]	10
Tabel 2. 7 <i>State of the Art</i> [15]	11
Tabel 3. 1 Komponen pada wiring	32
Tabel 4. 1 Dimensi alat	44
Tabel 4. 2 Kalibrasi MQ-135 udara bersih.....	53
Tabel 4. 3 Kalibrasi MQ-135 asap pembakaran.....	54
Tabel 4. 4 Kalibrasi MQ-135 aerosol naptha	55
Tabel 4. 5 <i>Threshold</i> hasil kalibrasi empiris MQ-135	56
Tabel 4. 6 <i>Threshold</i> hasil kalibrasi GP2Y1010AU0F	57
Tabel 4. 7 Pengujian MQ-135 pada udara normal	59
Tabel 4. 8 Pengujian MQ-135 pada aerosol naptha	61
Tabel 4. 9 Pengujian MQ-135 pada konsentrasi tinggi.....	64
Tabel 4. 10 Pengujian GP2Y1010AU0F pada udara normal	67
Tabel 4. 11 Pengujian GP2Y1010AU0F pada aerosol naptha	69
Tabel 4. 12 Pengujian GP2Y1010AU0F pada konsentrasi tinggi.....	71
Tabel 4. 13 Nilai pengukuran sistem <i>plant-based air purifier</i>	74
Tabel 4. 14 Hasil <i>Removal Efficiency</i>	76