

**RANCANG BANGUN ROBOT *PLANT AIR PURIFIER*
BERBASIS ESP-32 MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135
DENGAN SISTEM *MONITORING IOT***



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

M. KHRISNA TRI PERMANA

062330320647

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ROBOT *PLANT AIR PURIFIER*
BERBASIS ESP-32 MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135
DENGAN SISTEM *MONITORING IOT***



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

M. KHRISNA TRI PERMANA
062330320647

Menyetujui,

Pembimbing I.

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

Pembimbing II.

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro.



Dr. Ir. Selwa Guslamin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 19790722008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika.

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Khrisna Tri Permana

NPM : 062330320647

Judul : Rancang Bangun Robot *Plant Air Purifier* berbasis ESP32 Menggunakan Sensor Gas MQ-135 dengan Sistem *Monitoring IoT*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi dosen pembimbing I dan pembimbing II serta bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau 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 siapapun.



Palembang, 10 Juli 2026



M. Khrisna Tri Permana

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Bertakwalah kepada Allah di mana pun kamu berada, iringilah perbuatan buruk dengan perbuatan baik. niscaya kebaikan itu akan menghapuskan keburukan, dan pergaulilah manusia dengan akhlak yang baik.”

(H.R. Imam At-Tirmidzi)

Persembahan

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Gunawan dan Ibu Oktriyanti yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta pengorbanan yang tidak ternilai selama proses pendidikan.
2. Dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Seluruh dosen dan staf akademik, yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama masa perkuliahan.
4. Teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Almamater, yang telah menjadi tempat penulis menimba ilmu dan mengembangkan diri dalam bidang akademik maupun keterampilan.
6. Diri sendiri, atas usaha, ketekunan, dan komitmen dalam menyelesaikan penelitian ini hingga akhir.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ROBOT *PLANT-BASED AIR PURIFIER* BERBASIS ESP-32 MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135 DENGAN SISTEM *MONITORING IoT*

(2026 : 81 Halaman + 26 Gambar + 13 Tabel + Referensi + Lampiran)

M. KHRISNA TRI PERMANA

062330320647

Kualitas udara yang buruk dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu memantau serta meningkatkan kualitas udara secara efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *Robot Plant Air Purifier* berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu mendeteksi kualitas udara, melakukan pemurnian udara, serta dikendalikan dan dipantau secara *real-time* melalui aplikasi *IoT*. Robot ini menggunakan **ESP32 DevKit V1** sebagai mikrokontroler utama, **sensor MQ-135** untuk mendeteksi kualitas udara, **motor driver L298N** untuk mengendalikan pergerakan robot, **kipas DC** yang dikontrol melalui relay sebagai sistem sirkulasi udara, serta **LCD 1602 I2C** sebagai media tampilan informasi. Sistem monitoring dan kontrol jarak jauh dilakukan menggunakan aplikasi Blynk IoT. melalui jaringan WiFi. Robot dapat bergerak ke arah maju, mundur, kiri, dan kanan sesuai perintah pengguna melalui aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-135 mampu mendeteksi perubahan kualitas udara dengan baik. Ketika nilai sensor mencapai ambang batas yang telah ditentukan, kipas akan aktif secara otomatis untuk membantu proses pemurnian udara melalui sirkulasi udara pada tanaman yang ditempatkan pada robot. Berdasarkan hasil pengujian, robot mampu beroperasi sesuai dengan fungsi yang dirancang serta memberikan kemudahan dalam pemantauan dan pengendalian kualitas udara.

Kata Kunci: *Robot Plant Air Purifier*, ESP32, MQ-135, *Internet of Things (IoT)*, *Blynk*, Kualitas Udara.

ABSTRACT

DESIGN OF A PLANT-BASED AIR PURIFIER ROBOT BASED ON ESP-32 USING THE MQ-135 SENSOR AND IoT MONITORING SYSTEM (2026 : 81 Pages + 26 Figures + 13 Tables + References + Appendices)

M. KHRISNA TRI PERMANA

062330320647

*Poor air quality can have negative impacts on human health and the environment. Therefore, a system is needed that can help monitor and improve air quality effectively and efficiently. This study aims to design and build an IoT-based **Plant Air Purifier Robot** that can detect air quality, purify the air, and be controlled and monitored in real-time through an IoT application. The robot uses the **ESP32 DevKit V1** as the main microcontroller, an **MQ-135 sensor** to detect air quality, an **L298N motor driver** to control the robot's movement, a **DC fan** controlled via a relay as the air circulation system, and a **1602 I2C LCD** as an information display. Remote monitoring and control are carried out using the Blynk IoT application over a WiFi network. The robot can move forward, backward, left, and right according to user commands through the app. The test results show that the **MQ-135** sensor is able to detect changes in air quality quite well. When the sensor value reaches the set threshold, the fan will automatically turn on to help purify the air by circulating it around the plants placed on the robot. Based on the test results, the robot is able to operate according to its designed functions and makes monitoring and controlling air quality easier.*

Keywords: Robot Plant Air Purifier, ESP32, MQ-135, Internet of Things (IoT), Blynk, Air Quality.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal laporan akhir ini. Proposal laporan akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika dengan judul, **“RANCANG BANGUN ROBOT PLANT AIR PURIFIER BERBASIS ESP-32 MENGGUNAKAN SENSOR GAS MQ-135 DENGAN SISTEM MONITORING IoT”**.

Proses penulisan Proposal 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. Bapak **Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.** selaku **Dosen Pembimbing I**
2. Ibu **Ir. Yeni Irdayanti, S.T., M.kom.** selaku **Dosen Pembimbing II**

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan kerja praktik ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih 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 Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Segenap dosen Program Studi Diploma III Teknik Elektronika yang telah memberikan ilmunya.
6. Bapak dan Ibu serta saudara/i tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun materil serta do'a untuk adek.
7. Rekan-rekan seperjuangan kelas EC POLSRI 2023 atas kerjasamanya

Penulis menyadari dalam penulisan ataupun pembahasan dalam proposal laporan akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan proposal laporan akhir ini. Demikian proposal 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, 10 Juli 2026

M. Khrisna Tri Permana

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II PENDAHULUAN	5
2.1 State of the Art	5
2.2 Kualitas Udara Dalam Ruangan	11
2.3 Karbon aktif sebagai media filtrasi.....	11
2.4 Komponen Plant-based air purifier.....	12
2.4.1 Mikrokontroler	12
2.4.2 MQ-135.....	14
2.4.3 Motor Driver L298N.....	15

2.4.4 Motor DC dan Roda.....	17
2.4.5 Relay	17
2.4.6 DC Fan 12V	18
2.4.7 LCD I2C 16x2	19
2.4.8 Buck Converter	20
2.4.9 Sakelar	21
2.4.10 Baterai.....	21
BAB III RANCANG BANGUN	23
3.1 Rancang Bangun Sistem	23
3.2 Metode Perancangan Sistem.....	23
3.3 Perancangan Elektronik	24
3.3.1 Diagram Blok.....	25
3.3.2 <i>FlowChart</i>	26
3.3.3 Wiring Diagram Sistem	28
3.4 Metode Kalibrasi Sensor.....	28
3.4.1 Kalibrasi Sensor MQ-135	29
3.5 Perancangan Mekanik.....	30
3.5.1 Desain 3D Sistem	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Perancangan Implementasi Sistem.....	32
4.1.1 Hasil Pembuatan Sistem Mekanik	32
4.1.2 Hasil Perakitan Sistem Elektronik	35
4.1.3 Hasil Implementasi Program	37
4.2 Kalibrasi Sensor MQ-135	43
4.3 Pengujian Sensor	46
4.3.1 Pengujian MQ-135.....	46
4.4 Pengukuran Robot	49

4.4.1 Pengukuran Mekanik	49
4.4.2 Pengukuran Elektrik Robot.....	51
4.4.3 Data Pengujian Berdasarkan Kondisi Robot	52
4.4.4 Lama Operasi.....	53
4.4.5 Pengukuran Navigasi Robot	54
4.4.6 Pengujian Sistem Robot Terintegrasi.....	55
BAB V KESIMPULAN.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Karbon Aktif	12
Gambar 2.2 ESP32 DevKit V1.	13
Gambar 2.3 Skematik MQ-135.	14
Gambar 2.4 Pinout Modul Driver Motor L298N.	16
Gambar 2.5 Skematik rangkaian 5v Driver L298N.	16
Gambar 2.6 Motor DC 5v dan Roda	17
Gambar 2.7 Relay	18
Gambar 2.8 FAN.....	19
Gambar 2.9 LCD I2C 16x2.	20
Gambar 2.10 Buck Converter.....	21
Gambar 2.11 Skematik Buck Converter.....	21
Gambar 2.12 Sakelar.....	22
Gambar 2.13 Baterai	23
Gambar 3.1 Skematik Rangkaian Sistem.	26
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Plant-Based Air Purifier	27
Gambar 3.3 FlowChart Sistem Plant-Based Air Purifier	28
Gambar 3.4 Desain 3D.....	32
Gambar 3.5 Tampak Depan Alat.....	34
Gambar 4.1 Tampak Alat Depan.	34
Gambar 4.2 Tanpak Samping.....	35
Gambar 4.3 Tampak bagian dalam alat.	35
Gambar 4.4 Sensor	36
Gambar 4.5 ESP-32	37
Gambar 4.6 Pengukuran menggunakan multimeter	38
Gambar 4.7 Tampilan Monitor	38
Gambar 4.8 Tampilan LCD.....	38
Gambar 4.9 Program sistem pada arduino IDE.....	42
Gambar 4.10 Alat ukur kalibrasi sensor	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 State Of The Art [9]	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Standar Kerja Sensor MQ-135.....	15
Tabel 3.1 Wiring Pin ESP	29
Tabel 4.1 Kalibrasi Sensor MQ-135	46
Tabel 4.2 Pengukuran MQ-135 Udara Normal.....	47
Tabel 4.3 Pengukuran MQ-135 Pengharum Ruangan	48
Tabel 4.4 Pengukuran Kecepatan Robot.....	50
Tabel 4.5 Pengukuran Akurasi Gerakan Robot.....	51
Tabel 4.6 Radius Putar Robot.....	51
Tabel 4.7 Pengukuran Elektrik Robot.....	52
Tabel 4.8 Pengujian Kondisi Robot.....	53
Tabel 4.9 Akurasi Posisi Robot.....	55
Tabel 4.10 Sistem Robot Terintegrasi.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	64
Lampiran II	71