

**RANCANG BANGUN SISTEM PENJERNIH UDARA *INDOOR*
MENGUNAKAN TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS IoT**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

MUHAMMAD AGUNG KURNIAWAN

062230320586

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENJERNIH UDARA *INDOOP* MENGUNAKAN TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS IoT



Telah Disetujui Dan Disahkan Sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

MUHAMMAD AGUNG KURNIAWAN

062230320586

Menyetujui,

Pembimbing I,

Yenni Irdayanti, S.T., M.Kom.
NIP. 197612212062122001

Pembimbing II,

Ibnu Mata, S.Si., M.M.
NIP. 197604052005011002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,

Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197507222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika,

Nilaen Alfariad, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001111021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Agung Kurniawan

NIM 062230320586

Judul : Rancang Bangun Sistem Penjernih Udara *Indoor* Menggunakan
Tanaman Hidroponik Berbasis IoT

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II serta bukan hasil plagiasi. Apabila ditemukan unsur plagiasi dalaam Laporan Tugas Akhir ini, 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



Muhammad Agung Kurniawan
NIM 062230320586

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Ilmu tanpa amal adalah sia-sia, dan amal tanpa ilmu adalah kesesatan. Maka berjalanlah dalam keseimbangan antara pengetahuan dan tindakan."

"Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras, tidak ada hasil tanpa proses, dan tidak ada akhir tanpa awal yang sungguh-sungguh."

PERSEMBAHAN

Laporan akhir ini penulis persembahkan dengan penuh rasa syukur dan hormat kepada:

- Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, hidayah, dan kekuatan yang tiada henti hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
- Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, dan doa yang tak pernah putus. Terima kasih atas cinta, kesabaran, dan pengorbanan yang tidak ternilai sepanjang hidup penulis.
- Dosen pembimbing, Ibu Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom. dan Bapak Ibnu Maja, S.Si., M.M., trimakasih atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang luar biasa selama proses penyusunan laporan ini.
- Keluarga besar dan sahabat-sahabat terbaik, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan keceriaan dalam setiap proses perjuangan akademik.
- Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya, tempat penulis menempa ilmu dan karakter, serta menjadi bagian penting dalam perjalanan menuju masa depan.
- Kepada teman-teman saya Dimas, Genta, Ridho, Jaka, Aqila, Gloria, Amin, Yudha, Anca dan Husein dan teman-teman yang tidak bisa saya ucapkan satu per satu, Trimakasih banyak selalu memberikan semangat, motivasi, dan saling Kerjasama satu sama lain.
- Dan seluruh teman-teman seperjuangan kelas 6EB dan teman-teman Teknik Elektro 2022.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENJERNIH UDARA *INDOOR* MENGUNAKAN TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS IoT

(2025: *xix* + 73 Halaman + 62 Gambar + 20 Tabel + Lampiran)

MUHAMMAD AGUNG KURNIAWAN
062230320586
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kualitas udara dalam ruangan (*Indoor Air Quality/IAQ*) sangat mempengaruhi kesehatan manusia, terutama di lingkungan dengan aktivitas tinggi dan sirkulasi udara yang minim. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem penjernih udara *indoor* berbasis tanaman hidroponik yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini memanfaatkan tanaman jenis *Spider Plant* sebagai agen penyerap polutan, dikombinasikan dengan sensor MQ-2, DHT22, dan BH1750 untuk memantau kualitas udara secara real-time. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pusat pengendali sistem yang terhubung dengan aplikasi Blynk untuk memudahkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menurunkan konsentrasi polutan secara signifikan pada lingkungan tertutup berukuran 3x4x4 meter dan 50x50x60 cm. Keberadaan tanaman terbukti menstabilkan kelembapan dan mengurangi kadar gas berbahaya, khususnya pada waktu-waktu kritis seperti siang hingga sore hari. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi tanaman hidroponik dan IoT dapat menjadi solusi inovatif dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas udara dalam ruangan.

Kata kunci: Penjernih udara, hidroponik, IoT, tanaman *indoor*, MQ-2, ESP32.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN INDOOR AIR PURIFICATION SYSTEM USING IoT-BASED HYDROPONIC PLANTS

(2025: xix + 73 Pages + 62 Pictures + 20 Tables + Appendiks)

MUHAMMAD AGUNG KURNIAWAN

062230320586

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRONIC ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Indoor Air Quality (IAQ) significantly affects human health, especially in enclosed spaces with limited air circulation. This study aims to design and develop an indoor air purification system using hydroponic plants integrated with Internet of Things (IoT) technology. The system employs Spider Plant as pollutant-absorbing agents, combined with MQ-2, DHT22, and BH1750 sensors to monitor air quality in real time. An ESP32 microcontroller functions as the central control unit, connected to the Blynk application for remote monitoring and operation. The test results indicate that the system effectively reduces pollutant concentrations in a 3x4 meter and 50x50x60 cm indoor environment. The presence of plants proved beneficial in stabilizing humidity and lowering the levels of harmful gases, particularly during critical hours from noon to evening. This research concludes that integrating hydroponic systems with IoT offers an innovative and environmentally friendly solution to improve indoor air quality.

Keywords: Air purifier, hydroponic, IoT, indoor plants, MQ-2, ESP32.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM PENJERNIH UDARA *INDOOR* MENGGUNAKAN TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS 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. Ibu Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ibnu Maja, S.Si., M.M. selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas dukungan moril dan materil yang telah diberikan, sehingga Proposal 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. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua Orang tua dan seluruh Keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dorongan serta semangat untuk saya.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah memberi dukungan, semangat, motivasi serta membantu selama pembuatan Laporan Akhir ini,

terkhususnya teman-teman kelas 6EB.

7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini.

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 penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dan mengharapkan semoga laporan akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi setiap pembaca.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis sendiri khususnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN 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.....	xvi
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
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.6 Sistematik Penulisan.....	3
2.1 Kualitas Udara Dalam Ruangan (IAQ)	5
2.2 Penjernihan Udara dengan Tanaman.....	5
2.3 <i>Sistem Hidroponik</i>	7
2.4 <i>Internet of Things (IoT)</i>	8
2.5 Mikrokontroler.....	8

2.6	ESP 32	9
2.6.1	Spesifikasi ESP 32	10
2.6.2	Konfigurasi Pin ESP32	10
2.6.3	Keunggulan ESP32	13
2.7	Sensor	14
2.8	Sensor MQ – 2.....	14
2.9	Sensor DHT22.....	16
2.9.1	Prinsip Kerja Sensor DHT22	17
2.10	Sensor BH1270	17
2.10.1	Spesifikasi BH1750.....	18
2.11	Led Grow Light.....	18
2.12	LCD 20X2	19
2.13	Relay.....	23
2.14	Stepdown Adjustable (LM2596).....	25
2.15	Kipas DC.....	26
2.16	Adaptot 12 Vlot.....	27
2.16.1	Spesifikasi Adaptor	28
2.16.2	Prinsip Kerja Adaptor	29
2.17	Arduino IDE.....	29
2.18	Software BLYNK IoT	30
BAB III	RANCANG BANGUN	17
3.1	Umum.....	17
3.2	Perancangan Sistem.....	17

3.3	Perancangan Mekanik	27
3.4	Prinsip Kerja Keseluruhan.....	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1	Tujuan Pembahasan.....	31
4.2	Hasil Perancangan	31
4.3	Langkah-langkah Pengujian Alat	32
4.4	Pengujian Alat	33
4.4.1	Tahap Pengujian ke-1.....	33
4.4.2	Tahap Pengujian Ke-2.....	36
4.4.3	Tahap Pengujian Ke-3.....	39
4.4.4	Tahap Pengujian Ke-4	43
4.4.5	Tahap Pengujian Ke-5.....	46
4.4.6	Tahap Pengujian Ke-6.....	49
4.4.7	Tahap Pengujian Ke-7.....	53
4.4.8	Tahap Pengujian Ke-8.....	56
4.4.9	Tahap Pengujian Ke-9.....	59
4.4.10	Tahap Pengujian Ke-10.....	62
4.4.11	Tahap Pengujian Ke-11	65
4.4.12	Tahap Pengujian Ke-12.....	67
4.5	Pengujian Tegangan Komponen.....	70
4.1	Analisa.....	72
BABV	PENUTUP	74
5.1	Kesimpulan.....	74

5.2	Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA		75
LAMPIRAN		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Spider Plan	5
Gambar 2. 2 Proses Penyerapan Polutan Pada spider plana	7
Gambar 2. 3 Internet Of Things (Sumber: https://ilmuElektro.id)	8
Gambar 2. 4 ESP 32.....	9
Gambar 2. 5 gambar dan pin Esp 32.....	11
Gambar 2. 6 MQ-2.....	15
Gambar 2. 7 Sensor DHT22	16
Gambar 2. 8 Pengukuran Suhu Pada Sensor DHT [6].....	17
Gambar 2. 9 Sensor BH1270	17
Gambar 2. 10 <i>Led Grow Light</i>	19
Gambar 2. 11 LCD 20X2.....	19
Gambar 2. 12 Pin Pin LCD.....	20
Gambar 2. 13 Struktur lapisan LCD	21
Gambar 2. 14 Modul I2C.....	22
Gambar 2. 15 Alur Komunikasi I2C PCF8574.....	23
Gambar 2. 16 relay.....	24
Gambar 2. 17 Stepdown Adjustable (LM2596).....	25
Gambar 2. 18 kipas	27
Gambar 2. 19 Adaptor	28
Gambar 2. 20 Arduino IDE.....	30
Gambar 2. 21 Blynk.....	30
Gambar 2. 22 Block diagram Blynk	31
Gambar 3. 1 Diagram Block Rangkaian	18
Gambar 3. 2 Flowchart Rangkaian	19
Gambar 3. 3 Konfigurasi Esp 32 dengan Sensor BH 1750.....	20
Gambar 3. 4 Konfigurasi Esp 32 dengan Sensor MQ 2.....	21

Gambar 3. 5 Konfigurasi Esp 32 dan Sensor DHT22.....	22
Gambar 3. 6 Konfigurasi ESP32 dengan Relay	23
Gambar 3. 7 Konfigurasi antara ESP32 dengan LCD I2C	24
Gambar 3. 8 Gambar rangkaian keseluruhan.....	24
Gambar 3. 9 Rancangan 3D.....	27
Gambar 3. 10 Desain Keseluruhan Alat	28
Gambar 4. 1 Tampak Keseluruhan Alat	32
Gambar 4. 2 Grafik suhu.....	33
Gambar 4. 3 Grafik Kelmbapan.....	34
Gambar 4. 4 Grafik baigon	34
Gambar 4. 5 Pengujian dalam box 50x50x60cm	35
Gambar 4. 6 Grafik suhu.....	37
Gambar 4. 7 Grafik Asap.....	37
Gambar 4. 8 Grafik Kelembapan	38
Gambar 4. 9 Pengujian dala box 50x50x60cm	38
Gambar 4. 10 Grafik Alkohol	40
Gambar 4. 11 Grafik Kelembapan	40
Gambar 4. 12 Grafik Suhu	41
Gambar 4. 13 Pengujian dalam box 50x50x60cm	41
Gambar 4. 14 Grafik Baigon.....	43
Gambar 4. 15 Grafik Kelembapan	44
Gambar 4. 16 Grafik suhu.....	44
Gambar 4. 17 Pengujian dalam box 50x50x60cm	45
Gambar 4. 18 Grafik asap	47
Gambar 4. 19 Grafik kelembapan.....	47
Gambar 4. 20 Grafik suhu.....	48
Gambar 4. 21 Pengujian dalam box 50x50x60cm	48
Gambar 4. 22 grafik alkohol	50
Gambar 4. 23 grafik kelembapan.....	50

Gambar 4. 24 grafik suhu.....	51
Gambar 4. 25 pengetesan dalam box 50x50x60cm	51
Gambar 4. 26 grafik baigon	53
Gambar 4. 27 Grafik Kelembapan	54
Gambar 4. 28 Grafik Suhu	54
Gambar 4. 29 Pengujian dalam kamar Uk 3X4X4	55
Gambar 4. 30 Grafik Asap	56
Gambar 4. 31 Grafik suhu.....	57
Gambar 4. 32 Grafik Kelembapan	57
Gambar 4. 33 Pengujian dalam kamar Uk 3X4X4	58
Gambar 4. 34 Grafik Alkohol	59
Gambar 4. 35 Grafik kelembapan	60
Gambar 4. 36 Grafik suhu.....	60
Gambar 4. 37 Pengujian dalam kamar Uk 3X4X4	61
Gambar 4. 38 grafik baigon	62
Gambar 4. 39 Grafik kelembapan	63
Gambar 4. 40 Grafik suhu.....	63
Gambar 4. 41 Pengujian dalam kamar Uk 3X4X4	64
Gambar 4. 42 grafik alkohol	65
Gambar 4. 43 Grafik kelembapan	66
Gambar 4. 44 grafik suhu.....	66
Gambar 4. 45 Pengujian dalam kamar Uk 3X4X4	66
Gambar 4. 46 grafik asap	68
Gambar 4. 47 grafik kelembapan.....	68
Gambar 4. 48 Grafik suhu.....	68
Gambar 4. 49 Pengujian dalam kamar Uk 3X4X4	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP 32	10
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Input-Output ESP32	11
Tabel 2.3 Perbedaan ESP32 dengan Mikrokontroler Lain	12
Tabel 2.4 Spesifikasi BH1750	17
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor DHT22.....	15
Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang digunakan	26
Tabel 3.2 Spreadsheets	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian dalam box ada polutan asap tanpa tanaman.	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian ada tanaman Hari-2	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian dalam box ada polutan alkohol tanpa tanaman	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian dalam ada polutan baigon ada tanaman.....	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian dalam box50x50x60cm ada asap ada tanaman.....	47
Tabel 4.6 Hasil Pengujian dalam box 50x50x60cm ada alkohol ada tanaman.....	50
Tabel 4.7 Hasil Pengujian dalam kamar uk 3X4X4 ada baigon tanpa tanaman.....	54
Tabel 4.8 Hasil Pengujian dalam kamar uk 3X4X4 ada asap tanpa tanaman.....	57
Tabel 4.9 Hasil Pengujian dalam kamar uk 3X4X4 ada akohol tanpa tanaman.....	60
Tabel 4.10 Hasil Pengujian dalam kamar uk 3X4X4 ada baigon ada tanaman.....	63
Tabel 4.11 Hasil Pengujian dalam kamar uk 3X4X4 ada alkohol ada tanaman.....	66
Tabel 4.12 Hasil Pengujian dalam kamar uk 3X4X4 ada asap ada tanaman.....	68
Tabel 4.13 Pengujian Tgangan Komponen.....	71