

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
KUALITAS UDARA BERBASIS ESP32 DENGAN
NOTIFIKASI TELEGRAM**



LAPORAN AKHIR

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

**OLEH:
WAHYU PRATAMA
062330320708**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS ESP32 DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM



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

OLEH:

WAHYU PRATAMA

062330320708

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP.196312221991031006

Dosen Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro,



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom, IPM.
NIP.1979087222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika

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

LEMBAR ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : WAHYU PRATAMA

NIM : 062230320708

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Udara Berbasis Esp32 Dengan Notifikasi Telegram

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan di dampingi 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, Juni 2026



WAHYU PRATAMA

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“ Allah memang tidak menjanjikan hidupmu selalu mudah, tapi dua kali allah berjanji bahwa: fa inna ma’al- ‘usri yusra, inna ma’al- ‘usri yusra. ”

(QS.AL- Insyirah 94: 5-6)

“ Sura dira jayaningrat, lebur dening pangastuti. ”

- Falsafah jawa

“ Orang tua di rumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan mengecewakan mereka. Simpan keluhmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu. ”

- Ika DF

PERSEMBAHAN:

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas rahmat dan nikmat yang diberikan.
2. Orang tua saya, Bapak dan Ibu saya yang selalu memberikan dukungan hingga saya mencapai tahap akhir laporan dan pendidikan.
3. Seluruh Dosen di Program Studi Teknik Elektronika, khususnya kepada dosen pembimbing saya, Bapak Ir. M. Nawawi, M.T. dan Bapak Ibnu Maja, S.Si., M.M telah memberikan bimbingan yang sangat berharga.
4. Politeknik Negeri Sriwijaya, sebagai institusi pendidikan yang berarti dalam perjalanan akademik saya.
5. Rekan-rekan seperjuangan di Politeknik Negeri Sriwijaya, Terutama untuk kelas EM yang telah bersama-sama menjalani proses pendidikan ini.
6. Diri saya sendiri, yang telah melewati berbagai tantangan hingga mencapai titik ini, akan terus bersemangat dan berjuang.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS ESP32 DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

**(2026: xi + 46 Halaman + 20 Gambar + 14 Tabel + Daftar Pustaka +
Lampiran)**

WAHYU PRATAMA

062330320708

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP32. Kualitas udara dalam ruangan yang buruk akibat konsentrasi gas polutan dan partikel debu dapat memicu berbagai risiko gangguan kesehatan pernapasan bagi masyarakat, khususnya di wilayah tropis seperti Kota Palembang. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi teknologi pemantauan jarak jauh yang terjangkau agar informasi kondisi udara dapat diperoleh secara cepat dan efisien. Perancangan sistem ini mencakup integrasi antara sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas polutan (seperti CO₂, NH₃, dan asap), sensor SHT30 untuk memantau suhu dan kelembapan, serta sensor debu GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi konsentrasi partikel debu di udara. Sistem ini menggunakan antarmuka LCD 16x2 untuk visualisasi data secara lokal dan memanfaatkan aplikasi Telegram sebagai media pengiriman notifikasi otomatis secara real-time kepada pengguna apabila parameter kualitas udara melebihi batas aman yang ditentukan. Pengujian sistem dilakukan melalui pengambilan dan pengamatan rekapitulasi data berkala selama enam hari guna memastikan kestabilan fungsionalitas perangkat. Hasil dari laporan akhir ini menunjukkan bahwa sistem monitoring yang dikembangkan mampu membaca, menampilkan, serta mentransmisikan data kondisi udara secara akurat dan real-time. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi instrumen yang efektif dalam membantu meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menjaga kualitas lingkungan dalam ruangan serta mendukung upaya deteksi dini terhadap potensi bahaya polusi udara bagi kesehatan.

Kata Kunci: Kualitas Udara, Monitoring, MQ-135, SHT30, GP2Y1010AU0F, *Internet of Things*, ESP32.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ESP32-BASED AIR QUALITY MONITORING SYSTEM WITH TELEGRAM NOTIFICATIONS

(2026: xi + 46 pages + 20 Figures + 14 Tables + References + Appendices)

WAHYU PRATAMA

062330320708

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF ELECTRONICS ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This final report aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based air quality monitoring system using the ESP32 microcontroller. Poor indoor air quality due to the concentration of pollutant gases and dust particles can trigger various respiratory health risks for the community, especially in tropical areas such as Palembang City. Therefore, an affordable remote monitoring technology solution is needed so that air condition information can be obtained quickly and efficiently. The design of this system includes the integration between the MQ-135 sensor to detect pollutant gases (such as CO₂, NH₃, and smoke), the SHT30 sensor to monitor temperature and humidity, and the GP2Y1010AU0F dust sensor to detect dust particle concentrations in the air. This system uses a 16x2 LCD interface for local data visualization and utilizes the Telegram application as a medium for sending automatic notifications in real-time to users if air quality parameters exceed the specified safe limits. System testing was conducted through collecting and observing periodic data recapitulation for six days to ensure the functional stability of the device. The results of this final report show that the developed monitoring system is able to read, display, and transmit air condition data accurately and in real-time. Thus, this system can be an effective instrument in helping to increase public awareness to maintain indoor environmental quality and support early detection efforts against potential air pollution hazards to health.

Keywords: Air Quality, Monitoring, MQ-135, SHT30, GP2Y1010AU0F, Internet of Things, ESP32.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul yang penulis ambil dalam laporan ini adalah **“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA BERBASIS ESP32 DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM”**.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama pelaksanaan dan pembuatan proposal laporan akhir ini. Secara khusus, apresiasi dan terima kasih ditujukan 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 Ir. M. Nawawi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis menyelesaikan pelaksanaan laporan akhir.
6. Bapak Ibnu Maja, S.Si., M.M selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis menyelesaikan pelaksanaan laporan akhir.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis.

Kesadaran Kesadaran sepenuhnya dimiliki bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, masukan dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan agar dapat menjadi bahan evaluasi dan pembelajaran untuk perbaikan di masa yang akan datang. Permohonan maaf juga disampaikan apabila terdapat kekeliruan maupun kekurangan dalam penyusunan laporan akhir ini.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 State of the Art (SoTA).....	6
2.2 ESP32	10
2.3 Sensor MQ-135.....	12
2.4 Sensor SHT30	13
2.5 Sensor GP2Y1010AU0F	15
2.6 LCD 16x2.....	16
2.7 Buzzer	17
2.8 Power Supply Adaptor 5V	17
2.9 Switch On/Off.....	18
2.10 Kabel Jumper	19
2.11 Internet of Things (IoT)	20

2.12 Telegram.....	20
BAB III RANCANG BANGUN	21
3.1 Perancangan.....	21
3.2 Blok Diagram	22
3.3 Flowchart sistem.....	24
3.3.1 Studi Literatur	26
3.3.2 Perancangan Sistem.....	26
3.3.3 Perancangan Hardware dan Software.....	27
3.3.4 Pengujian Sistem	32
3.3.5 Pengambilan Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Perancangan	33
4.1.1 Hasil Perancangan Elektronik	33
4.1.2 Hasil Perancangan Mekanik.....	34
4.2 Visualisasi Internet of Things (IoT) Berbasis Telegram	35
4.2.1 Data Hari Senin	37
4.2.2 Data Hari Selasa	38
4.2.3 Data Hari Rabu.....	39
4.2.4 Data Hari Kamis.....	39
4.2.5 Data Hari Jumat.....	40
4.2.6 Data Hari Sabtu	40
4.3 Analisis Hasil Pengamatan Selama Enam Hari	41
4.4 Pengujian Notifikasi Telegram	43
4.5 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	43
4.6 Perbandingan Hasil Pengukuran Suhu Sensor SHT30 dengan Termometer Digital.....	44
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN.....	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP 32	11
Gambar 2. 2 Sensor SHT30	14
Gambar 2. 3 Sensor GP2Y1010AU0F	15
Gambar 2. 4 LCD 16x2	16
Gambar 2. 5 Buzzer.....	17
Gambar 2. 6 Power Supply Adaptor 5V	18
Gambar 2. 7 Switch On/Off	19
Gambar 2. 8 Kabel Jumper	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	22
Gambar 3. 2 Flowchart sistem monitorig.....	24
Gambar 3. 3 Perancangan Elektrikal.....	28
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian.....	29
Gambar 3. 5 Desain Tampak Depan	30
Gambar 3. 6 Desain Tampak Dalam	31
Gambar 3. 7 Desain Tampak Belakang.....	31
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Elektronik	33
Gambar 4. 2 Tampak Atas Keseluruhan Alat	35
Gambar 4. 3 Visualisasi awal mulai sistem Terhubung ke wifi pada Telegram...	36
Gambar 4. 4 Visualisasi saat mengirim notifikasi peringatan bahaya Pada Telegram	36
Gambar 4. 5 Visualisasi saat Status Kualitas udara Baik Pada Telegram	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State Of The Art.....	6
Tabel 2. 2 Standar Ambang Batas dan Kategori Parameter Udara.....	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Esp32	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi pin pada LCD.....	16
Tabel 4. 1 Data Hari Senin.....	37
Tabel 4. 2 Data hari selasa	38
Tabel 4. 3 Data Hari Rabu.....	39
Tabel 4. 4 Data Hari Kamis.....	39
Tabel 4. 5 Data Hari Jumat	40
Tabel 4. 6 Data Hari Sabtu.....	40
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Data Mingguan.....	41
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Telegram.....	43
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Telegram.....	43
Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Pengukuran Suhu Sensor SHT30 dengan Termometer Digital.....	44