

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POLUTAN
UDARA BERBASIS NODEMCU**



Disusun oleh:

Ahmad Royyan

NIM : 203310013

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER
PROGRAM DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POLUTAN
UDARA BERBASIS NODEMCU**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi

Program Diploma

Program Studi Teknologi Komputer

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Teknologi Digital Indonesia

Yogyakarta



Disusun Oleh

Ahmad Royyan

NIM : 203310013

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER
PROGRAM DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNIK INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Rancang Bangun Alat Monitoring Polutan Udara
Berbasis Nodemcu
Nama : Ahmad Royyan
Nomor Mahasiswa : 203310013
Program Studi : Teknologi Komputer
Jenjang : Diploma Tiga
Tahun : 2025

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan dihadapan
Dewan Penguji Proyek Akhir

Yogyakarta, 20 Januari 2025

Dosen Pembimbing


Adi Kusnani, S.T., M.Eng.
NIDN : 0515067501

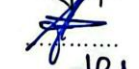
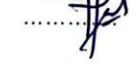
**HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING POLUTAN
UDARA BERBASIS NODEMCU**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir dan dinyatakan
diterima sebagai syarat memperoleh derajat Ahli Madya Komputer

**Program Studi Teknologi Komputer
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia
Yogyakarta**

Yogyakarta, 20 Januari 2025

Dewan Penguji	NIDN	Tandatangan
1. Dr. L. N. Harnaningrum, S. Si., MT (Ketua)	0513057101	
2. Adi Kusjani, S.T., M.Eng. (Sekretaris)	0515067501	
3. Totok Budioko, S.T., M.T. (Anggota)	0522017102	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknologi Komputer


Adi Kusjani, S.T., M.Eng.
NIDN : 0515067501

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah Proyek Akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, terkecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Januari 2025



Ahmad Royyan
NIM : 203310013

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah memberikan kasih karunia, hikmat, dan kekuatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dengan penuh rendah hati, penulis ingin mempersembahkan dan mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa mendoakan, melimpahkan kasih sayangnya, pengorbanan yang besar baik moril maupun materil yang sangat berguna bagi hidup saya.
2. Adi Kusjani, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Teknologi Digital Indonesia yang dalam 3 tahun ini telah membimbing dalam menuntut ilmu pendidikan di kampus ini.
4. Keluarga Besar Teknologi Komputer 2020 yang sudah menjadi bagian keluarga dalam menuntut ilmu.
5. Sedikit Teman dan Sahabat terutama Uci Loviani S.K.M yang selalu mendukung dan memberikan motivasi dalam penyelesaian proyek akhir.

HALAMAN MOTTO

"Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), maka tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)."

-Qs. Al- Insyirah : 6-7-

Terlambat bukan berarti gagal, cepat bukan berarti hebat. Terlambat bukan mejadi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda. Percaya proses itu yang paling penting, karena Allah telah mempersiapkan hal yang baik di balik kata proses yang kamu anggap rumit.

(Ahmad Royyan)

Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan saja rasa sabar itu.

-anonim

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena oleh anugerah-Nya, kemurahan dan kasih setia-Nya yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan proyek akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Monitoring Polutan Udara Berbasis Nodemcu”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena menyadari segala keterbatasan yang ada. Oleh karena itu untuk kesempurnaan proyek akhir ini, penulis mengharapkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Proyek akhir ini dipersembahkan kepada kedua orangtua yang telah memberikan rasa kasih sayang, cinta, doa sepenuh hati, dukungan moral dan materil selama ini.

Penyusunan Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak dan orang-orang terdekat, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Sri Redjeki, S.Si., M.Kom., Ph.D. selaku Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia.
2. Dr. L.N.Harnaningrum, S.Si., M.T., selaku Wakil Rektor 1 Universitas Teknologi Digital Indonesia.
3. Adi Kusjani, S.T., M.Eng., selaku Kaprodi Teknologi Komputer Universitas Teknologi Digital Indonesia dan selaku dosen Pembimbing Proyek Akhir, yang telah memberikan waktu dan bimbingannya sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Kedua Orang Tua , Keluarga dan Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kiranya proyek akhir ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembaca. Terima Kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Internet of Things (IoT).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Bot Telegram	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.1.4. NodeMCU ESP8266	Error! Bookmark not defined.
2.1.5. Sensor MQ135	Error! Bookmark not defined.
2.1.6. OLED LCD	Error! Bookmark not defined.
2.1.7. Sensor DHT11	Error! Bookmark not defined.
2.1.8. Board MCU	Error! Bookmark not defined.
2.2. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
BAB III RANCANGAN SISTEM	Error! Bookmark not defined.
3.1. Analisa Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.

3.1.3 Bahasa Pemrograman.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Rancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Rancangan Sistem Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Rancangan Hardware	Error! Bookmark not defined.
3.2.3. Rancangan Software.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Implementasi Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Implementasi Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
4.3. Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Bot Telegram	20
Gambar 2. 2 Arduino IDE	21
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266	22
Gambar 2. 4 Sensor MQ135.....	23
Gambar 2. 5 Oled LCD	25
Gambar 2. 6 Sensor DHT11	25
Gambar 2. 7 Board MCU	26
 Gambar 3.2 Diagram Sistem Keseluruhan	 30
Gambar 3.2 Rancangan Hardware Sistem	31
Gambar 3.2 Rancangan Alur Diagram Software	32
Gambar 3.2 Rancangan Alur Pembuatan Bot Telegram	34
 Gambar 4. 1 Rangkaian Sistem yang di Bangun	 35
Gambar 4. 2 Notifikasi Pada Telegram	43
Gambar 4. 3 Pengiriman pesan di telegram	45

DAFTAR LISTING

Listing 4. 1 Penambahan Library yang digunakan oleh Sistem	36
Listing 4. 2 Inisialisasi Wifi	36
Listing 4. 3 Inisialisasi Telegram	36
Listing 4. 4 Inisialisasi pada Void Setup	37
Listing 4. 5 Inisialisasi Pada Void	39
Listing 4. 6 Membaca Data MQ135 dan DHT11	40
Listing 4. 7 Menampilkan Status	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	22
Tabel 2. 2 Referensi	28
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor DHT11	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor MQ135	44
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	44

INTISARI

Pencemaran udara di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menjadi masalah lingkungan yang signifikan akibat pelepasan gas-gas polutan seperti karbon dioksida (CO₂), amonia (NH₃), dan senyawa organik volatil (VOC). Gas-gas ini berpotensi membahayakan kesehatan manusia dan merusak lingkungan. Untuk mengatasi hal tersebut, dirancang sebuah alat monitoring kualitas udara berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan sensor MQ135 untuk mendeteksi gas polutan, sensor DHT11 untuk memantau suhu dan kelembapan, NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan modul komunikasi, serta layar OLED sebagai tampilan lokal. Data hasil pemantauan dikirimkan secara real-time melalui jaringan WiFi ke aplikasi Telegram untuk memudahkan akses pengguna.

Sistem ini bekerja dengan memantau parameter udara secara terusmenerus dan memberikan notifikasi peringatan dini jika kadar polutan atau suhu lingkungan melebihi ambang batas aman. Penggunaan bot Telegram memungkinkan pengguna memantau kualitas udara kapan saja dan di mana saja, sementara layar OLED memberikan informasi langsung di lokasi pemantauan. Alat ini dirancang agar dapat memonitoring kelembapan tinggi, dan debu.

Sistem monitoring polutan udara berbasis IoT telah dirancang dan diimplementasikan untuk memantau kualitas udara di TPA secara real-time. Menggunakan sensor MQ135, DHT11, NodeMCU ESP8266, OLED, dan Telegram, alat ini mendeteksi CO₂, NH₃, VOC, serta memantau suhu dan kelembapan. Data ditampilkan melalui OLED dan dikirim ke Telegram, memudahkan pemantauan. Sistem ini membantu pengelola TPA mengambil langkah mitigasi dini guna mengurangi risiko kesehatan dan dampak lingkungan.

Kata Kunci: *Sensor MQ-2, NodeMCU ESP8266, Arduino, Blynk.*

ABSTRACT

Air pollution at landfill sites (TPA) has become a significant environmental issue due to the release of pollutant gases such as carbon dioxide (CO₂), ammonia (NH₃), and volatile organic compounds (VOCs). These gases have the potential to harm human health and damage the environment. To address this issue, an Internet of Things (IoT)-based air quality monitoring device was designed, utilizing an MQ135 sensor to detect pollutant gases, a DHT11 sensor to monitor temperature and humidity, a NodeMCU ESP8266 as the microcontroller and communication module, and an OLED display for local visualization. Monitoring data is transmitted in real-time via a WiFi network to the Telegram application for easy user access.

The system continuously monitors air parameters and provides early warning notifications if pollutant levels or ambient temperature exceed safe thresholds. The use of a Telegram bot allows users to monitor air quality anytime and anywhere, while the OLED screen provides on-site information. The device is designed to monitor high humidity and dust levels as well.

The IoT-based air pollutant monitoring system has been designed and implemented to monitor real-time air quality at landfill sites. By using the MQ135 sensor, DHT11, NodeMCU ESP8266, OLED, and Telegram, the device detects CO₂, NH₃, VOCs, and monitors temperature and humidity. Data is displayed via the OLED and sent to Telegram, facilitating easy monitoring. This system assists landfill site managers in taking early mitigation measures to reduce health risks and environmental impacts.

Keywords: MQ-2 Sensor, NodeMCU ESP8266, Arduino, Blynk.