

**PENGEMBANGAN APLIKASI MONITORING KUALITAS UDARA LUAR
RUANGAN SECARA REALTIME BERBASIS INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN MIT APP INVENTOR**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Nurhuda Fataqul Alim

20200120049

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhuda Fataqul Alim
NIM : 20200120049
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah Skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN APLIKASI *MONITORING* KUALITAS UDARA LUAR RUANGAN SECARA *REALTIME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN MIT APP INVENTOR”** adalah hasil karya tulis yang saya kerjakan sendiri serta tidak ada karya yang pernah di publikasikan oleh orang lain, kecuali tertulis sumbernya yang disebutkan dalam naskah daftar pustaka

Yogyakarta, 20 Januari 2024

Penulis,



Nurhuda Fataqul Alim

MOTTO

"Kegigihan adalah kunci untuk mencapai tujuan yang besar."

- Confucius

"Tidak ada jalan pintas menuju kesuksesan yang sejati."

- John Wooden

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tugas akhir ini saya persembahkan untuk keluarga, teman teman saya dan terutama kedua orang tua saya yang telah mendukung selama perkuliahan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam Kurikulum Akademik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Adapun judul dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah **“Pengembangan Aplikasi *Monitoring* Kualitas Udara Luar Ruangan Secara *Realtime* Berbasis *Internet of Things* Menggunakan MIT App Inventor”**.

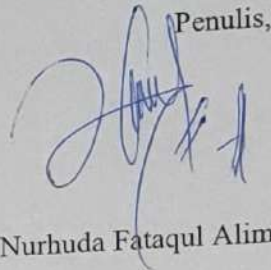
Dengan adanya penyusunan Laporan ini adalah sebagai syarat kelulusan pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan dukungan, bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua yang memberikan do'a, nasihat, serta dukungan untuk kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Lektor Kepala Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Widiasmoro, S.T., M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing serta memberi saran dalam penyusunan tugas akhir serta memberikan ilmu dan dukungannya.

7. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dan memberikan ilmunya.
8. Sahabat penulis yang telah memberikan dukungan dan nasihat kepada penulis.
9. Seluruh teman teman Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah menemani selama perkuliahan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam pelaksanaan maupun penyelesaian tugasakhir.

Yogyakarta, 20 Januari 2024

Penulis,



Nurhuda Fataqul Alim

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Pustaka.....	5
2.2. Dasar Teori.....	19
2.2.1. Polusi Udara.....	19
2.2.2. Batas ISPU Dalam Satuan SI.....	19
2.2.3. MIT APP Inventor.....	20
2.2.4. <i>Particulate Matter</i> (PM).....	21
2.2.5. <i>Particulate Matter</i> 2.5 (PM2.5).....	21
2.2.6. <i>Particulate Matter</i> 10 (PM 10).....	22
2.2.7. <i>Karbon Monoksida</i>	22
2.2.8. <i>Nitrogen Dioksida</i> (NO2).....	22
2.2.9. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	23

2.2.10. ESP32.....	23
2.2.11. Sensor DSM501A.....	24
2.2.12. Sensor MQ135.....	25
2.2.13. Sensor MEMS NO2.....	25
2.2.14 LCD.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2. Kebutuhan <i>Hardware</i>	29
3.3. Kebutuhan <i>Software</i>	31
3.4. Perancangan Perangkat Keras	31
3.5. Perancangan Perangkat Lunak	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Alat Pemantauan Kualitas Udara.....	39
4.2. Tampilan Alat.....	39
4.3. Tampilan Aplikasi	40
4.4. Data Hasil Pengujian.....	43
4.4.1. Pengujian Sensor	43
4.4.2. Pengujian Koneksi.....	43
4.4.3. Pengujian Alat	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar referensi	9
Tabel 2.1 Rentang Indeks Standar Pencemar Udara.....	20
Tabel 3.1 Spesifikasi ESP32.....	29
Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor DSM501A	29
Tabel 3.3 Spesifikasi Sensor MEMS NO2	30
Tabel 3.4 Spesifikasi Sensor MQ135	30
Tabel 3.5 Spesifikasi LCD 20x4.....	30
Tabel 3.6 Spesifikasi XL6009 <i>Step up down DC to DC</i>	31
Tabel 4.1 Pengujian Sensor	43
Tabel 4.2 Pengujian koneksi tanpa halangan.....	44
Tabel 4.3 Pengujian koneksi terdapat halangan	45
Tabel 4.4 Pengujian alat pada sore hari	46
Tabel 4.5 Pengujian alat pada dini hari	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 MIT APP INVENTOR.....	21
Gambar 2.2 Ukuran partikel PM 2,5.....	21
Gambar 2.3 Ukuran Partikel PM10.....	22
Gambar 2.4 Proses NO2.....	23
Gambar 2.5 ESP32 Type C.....	24
Gambar 2.6 Sensor DSM501A.....	24
Gambar 2.7 Sensor MQ135.....	25
Gambar 2.8 Sensor MEMS NO2.....	26
Gambar 2.9 LCD 20x4.....	26
Gambar 3.1 Flowchart penelitian.....	27
Gambar 3.2 Diagram blok rangkaian.....	32
Gambar 3.3 Skematik rangkaian.....	33
Gambar 3.4 Flowchart perancangan perangkat lunak.....	36
Gambar 3.5 desain aplikasi pada MIT App Inventor.....	37
Gambar 3.6 Tampilan <i>realtime database</i> pada Firebase.....	38
Gambar 3.7 Tampilan blok program pada MIT App Inventor.....	38
Gambar 4.1 Tampilan alat.....	40
Gambar 4.2 Tampilan halaman depan aplikasi.....	41
Gambar 4.3 Tampilan halaman <i>monitoring</i>	41
Gambar 4.4 Tampilan halaman tentang kami.....	42
Gambar 4.5 lokasi pengujian alat.....	46
Gambar 4.5 grafik konsentrasi PM2,5.....	48
Gambar 4.6 grafik konsentrasi PM10.....	49
Gambar 4.7 grafik konsentrasi CO.....	49
Gambar 4.5 grafik konsentrasi NO2.....	49
Gambar 4.9 grafik konsentrasi PM 2,5.....	52
Gambar 4.10 grafik konsentrasi PM 10.....	52
Gambar 4.11 grafik konsentrasi CO.....	52
Gambar 4.12 grafik konsentrasi NO2.....	53

Gambar 4.13 grafik perbandingan PM2.5 pada sore dan dini hari	54
Gambar 4.14 grafik perbandingan PM10 pada sore dan dini hari	54
Gambar 4.15 grafik perbandingan CO pada sore dan dini hari.....	54
Gambar 4.16 grafik perbandingan NO2 pada sore dan dini hari	54