

TUGAS AKHIR
SISTEM MONITORING KADAR CO, O3, DAN PM10 DI
UDARA BERBASIS IoT



Andte Novendra Setiawan Hadi

1461900255

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

TUGAS AKHIR
SISTEM MONITORING KADAR CO, O3, DAN PM10 DI
UDARA BERBASIS IoT

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Andre Novendra Setiawan Hadi

1461900255

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

FINAL PROJECT
MONITORING SYSTEM FOR CO, O3, AND PM10 LEVELS
IN AIR BASED ON IoT

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Andre Novendra Setiawan Hadi

1461900255

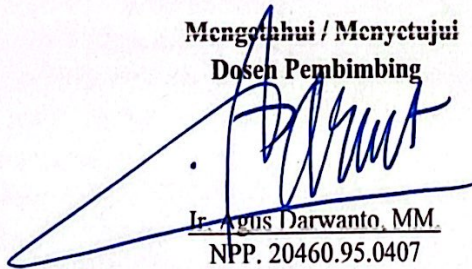
INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Andre Novendra Setiawan Hadi
NBI : 1461900255
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : SISTEM MONITORING KADAR CO, O3, DAN PM10 DI
UDARA BERBASIS IoT

**Mengotahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing**


Ir. Agus Darwanto, MM.
NPP. 20460.95.0407

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**


Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.

NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 145
Surabaya**



Aidil Primasetya Armin S.ST., MT
NPP. 20460.16.0700

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini


Nama : Andre Novendra Setiawan Hadi
NBI : 1461900255
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring Kadar CO, O3, dan PM10 di Udara Berbasis IoT

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme. pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non - material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan. Mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*). merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.



Surabaya, 14 Juni 2023


Andre Novendra Setiawan Hadi
1461900255



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

**BADAN
PERPUSTAKAAN**
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andre Novendra Setiawan Hadi
NIM : 1461900255
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

SISTEM MONITORING KADAR CO, O₃, DAN PM₁₀ DI UDARA BERBASIS IOT

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive RoyaltyFree Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 01 Juli 2023

Yang Menvatakan



(Andre Novendra Setiawan Hadi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Yang Maha kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM MONITORING KADAR CO, O3, DAN PM10 DI UDARA BERBASIS IoT” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, serta nasehat dari berbagai pihak selama penulisan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Aidil Primasetya Armin S.ST., MT, selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Ir. Agus Darwanto, MM. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta pikiran untuk membantu serta mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Ir. Agus Darwanto, MM. selaku dosen wali yang telah membimbing dari awal perkuliahan hingga lulus.
4. Bapak dan ibu dosen pengajar Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, yang telah membimbing dengan sabar dalam menyalurkan ilmunya kepada penulis
5. Kedua orang tua, Ayahanda Moch Nurhadi dan Ibunda Lussy Andriany, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta kesabaran yang luar biasa.
6. Naila Fitriyani, terima kasih atas doa dan segala dukungan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman baik seperjuangan yang telah memberikan semangat dan motivasi agar penyusunan tugas akhir ini selesai.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Nama : Andre Novendra Setiawan Hadi

Program Studi : Teknik Informatika

Judul : Sistem Monitoring Kadar CO, O₃, dan PM10 di Udara Berbasis IoT

Udara merupakan suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. udara merupakan salah satu unsur pokok bagi makhluk hidup. Kualitas udara penting untuk kehidupan makhluk hidup terutama bagi manusia. Pencemaran udara merupakan masalah umum terjadi saat ini. Dalam lingkungan padat penduduk bisa memiliki satu hingga beberapa kendaraan bermotor yang mengakibatkan pencemaran udara yang dihasilkan dari pengeluaran gas buangan bermotor yang mengandung beberapa zat berbahaya bagi manusia dan ekosistem yang ada. Dengan adanya perkembangan teknologi dan di dasari oleh latar masalah yang ada, penulis tertarik membuat sebuah alat yaitu sistem monitoring kadar CO, O₃, dan PM10 di udara berbasis IoT. Dengan menggunakan sensor MQ-7, MQ-131, DHT11, PM10 dan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai penghubung ke sebuah server website sebagai tempat penyimpanan agar bisa dipantau dari jarak jauh. Tujuan dari pembuatan sistem ini agar manusia mengetahui kadar udara secara efisiensi yang dapat di monitoring melalui jarak jauh dengan web.

Kata Kunci : IoT, ESP32, Udara, Monitoring

ABSTRACT

Name : Andre Novendra Setiawan Hadi
Department : Informatics Engineering
Title : Monitoring System for CO, O3, and PM10 Levels In Air Based On IoT

Air is a mixture of gases found in the layers that surround the earth. Air is one of the basic elements for living things. Air quality is important for the life of living things, especially for humans. Air pollution is a common problem nowadays. In a densely populated environment one can have one to several motorized vehicles which result in air pollution resulting from the emission of motorized exhaust gases which contain several substances harmful to humans and the existing ecosystem. With the development of technology and based on the background of the existing problems, the authors are interested in making a tool, namely a monitoring system for CO, O3 and PM10 levels in the air based on IoT. By using the MQ-7, MQ-131, DHT11, PM10 sensors and using the ESP32 microcontroller as a link to a website server as a storage area so that it can be monitored remotely. The purpose of making this system is for humans to know air levels efficiently which can be monitored remotely with the web.

Keywords: *IoT, ESP32, Air, Monitoring*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem monitoring.....	5
2.2 Suhu dan Kelembaban	5
2.3 Karbon Monokisda (CO).....	6
2.4 Ozon (O3).....	6
2.5 PM10.....	7
2.6 <i>Internet of Things</i> (IoT)	7
2.7 <i>Visual Studio Code</i>	8
2.8 Kualitas udara	9
2.9 AQI.....	9
2.10 Mikrokontroler.....	10
2.11 ESP32	11
2.12 Sensor MQ-7.....	13
2.13 DHT11	14
2.14 Sensor Debu DSM501A	15
2.15 Kipas DC	16

2.16	Adaptor 12V 2A.....	17
2.17	Step Down LM2596.....	18
2.18	MAX7219 Dot Matrix 4 In 1	20
2.19	MQ-131 (Ozon).....	21
2.20	7 Segment.....	22
2.21	MySQL	22
2.22	PhpMyAdmin.....	23
2.23	Arduino IDE.....	24
2.24	Kabel jumper.....	25
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1	Bahan dan Perangkat Penelitian.....	27
3.2	Objek Penelitian.....	28
3.3	Perancangan Sistem	28
3.4	Flowchart Sistem.....	29
3.5	Perancangan Sensor DHT11 dengan ESP32.....	30
3.6	Perancangan Sensor MQ-131 dengan ESP32	30
3.7	Perancangan Perancangan Sensor MQ-7 dengan ESP32	31
3.8	Perancangan Perancangan Sensor DSM501A dengan ESP32	31
3.9	Skema Rangkaian.....	32
3.10	Desain Mockup	33
3.11	Desain Prototype	33
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1	Tahap Pembuatan Sistem	35
	4.1.1 Software Sistem.....	35
	4.1.2 Hardware Yang Digunakan	35
4.2	Pembuatan Rangkaian Hardware	36
4.3	Pengujian Alat.....	36
	4.3.1 Hasil Pengujian Pertama.....	37
	4.3.2 Hasil Pengujian Kedua	40
	4.3.3 Hasil Pengujian Ketiga	41
4.4	Tabel Hasil Pengujian	51
4.5	Hasil Apliaksi Web :	54
4.6	SourceCode atau Program.....	55

4.7	Hasil Analisa Pengujian.....	60
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
	DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Karbon Monoksida.....	6
Gambar 2. 2 Ozon	6
Gambar 2. 3 PM10	7
Gambar 2. 4 Internet of Things	8
Gambar 2. 5 Visual Studio Code.....	8
Gambar 2. 6 AQI.....	9
Gambar 2. 7 Mikrokonroler	11
Gambar 2. 8 Mikrokontroler ESP32	12
Gambar 2. 9 Sensor MQ-7	13
Gambar 2. 10 Sensor DHT11	14
Gambar 2. 11 Sensor Debu DSM501A	15
Gambar 2. 12 Kipas DC	16
Gambar 2. 13 Adaptor.....	17
Gambar 2. 14 Step Down LM2596	19
Gambar 2. 15 Dot Matrix 4 In 1	20
Gambar 2. 16 MQ131 Ozon Gas Sensor.....	21
Gambar 2. 17 7 Segment.....	22
Gambar 2. 18 MySQL.....	23
Gambar 2. 19 php MyAdmin	24
Gambar 2. 20 Arduino IDE.....	25
Gambar 2. 21 Kabel Male to Male.....	26
Gambar 2. 22 Kabel Male to Female	26
Gambar 2. 23 Kabel Female to Female.....	26
Gambar 3. 1 Perancangan Sistem.....	28
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem	29
Gambar 3. 3 Rancangan Sensor DHT11 dengan ESP32.....	30
Gambar 3. 4 Rancangan Sensor MQ-131 dengan ESP32	30
Gambar 3. 5 Rancangan Sensor MQ-7 dengan ESP32	31
Gambar 3. 6 Rancangan Sensor DSM501A dengan ESP32	31
Gambar 3.7 Skema Rangkaian	32

Gambar 3. 8 desain mockup home	33
Gambar 3. 9 Desain Prototype Tampak Atas	34
Gambar 3. 10 Desain Prototype Tampak Samping	34
Gambar 4. 1 Pembuatan Rangkaian Hardware.....	36
Gambar 4. 2 Keadaan Normal	37
Gambar 4. 3 Serial Monitor.....	37
Gambar 4. 4 Pegujian CO dengan Korek Gas	38
Gambar 4. 5 Pengujian O3 dengan Alkohol.....	38
Gambar 4. 6 Pengujian PM10 dengan Asap Rokok	39
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Alat Komersil	40
Gambar 4. 8 Pengujian alat Komersil pada Asap Kendaraan.....	40
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian di UNTAG.....	41
Gambar 4. 10 Tampilan web pengujian di area untag	41
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Depan Rumah	42
Gambar 4. 12 Tampilan Web Pengujian di Depan Rumah	42
Gambar 4. 13 Hasil Pengujian di Rel Kereta Api.....	43
Gambar 4. 14 Tampilan Web pengujian di Rel Kereta Api	43
Gambar 4. 15 Hasil Pengujian di Samsat Manyar.....	44
Gambar 4. 16 Tampilan Web Pengujian di Samsat Manyar	44
Gambar 4. 17 Hasil Pengujian di terminal Bratang.....	45
Gambar 4. 18 Tampilan Web Pengujian di Terminal Bratang	45
Gambar 4. 19 Hasil Pengujian di Lampu Merah Jagir	46
Gambar 4. 20 Tampilan Web Pengujian di Lampu Merah Jagir	46
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian di Area Diponegoro	47
Gambar 4. 22 Tampilan Web Pengujian di Area Diponegoro.....	47
Gambar 4. 23 Hasil Pengujian di Area Alun-Alun Surabaya.....	48
Gambar 4. 24 Tampilan Web Pengujian di Area Alun-Alun Surabaya.....	48
Gambar 4. 25 Hasil Pengujian di Area Jalan Tunjungan.....	49
Gambar 4. 26 Tampilan Web Pengujian di Area Jalan Tunjungan	49
Gambar 4. 27 Hasil Pengujian di Area Jalan Tanjung Sari	50
Gambar 4. 28 Tampilan Web Pengujian di Area Jalan Tanjung Sari.....	50

Gambar 4. 29 Serial Monitor.....	52
Gambar 4. 30 Tampilan Web Hasil Keseluruhan.....	54
Gambar 4. 31 Tampilan Web Hasil Per Hari	54
Gambar 4. 32 Tampilan Web Hasil Per Bulan	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Air Quality Index	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi MQ-7	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi DHT11	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Debu DSM501A	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi Kipas DC	17
Tabel 2. 7 Spesifikasi Adaptor	18
Tabel 2. 8 Spesifikasi Step Down LM2596	19
Tabel 2. 9 Spesifikasi MAX7219	20
Tabel 2. 10 Spesifikasi MQ-131	21
Tabel 3. 1 Bahan dan Perangkat Penelitian	27
Tabel 4. 1 Software Sistem	35
Tabel 4. 2 Hardware	35
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Alat Sendiri	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian CO (alat sendiri)	51
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Alat Komersil	52
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Alat Sendiri di Beberapa Tempat	53

