

**MONITORING INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA DI
KOTA PALEMBANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Laporan ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**RIDHO RAHMATULLAH
062130701671**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**MONITORING INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA
DI KOTA PALEMBANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

RIDHO RAHMATULLAH

062130701671

Palembang, Agustus 2024

Pembimbing II

**Disetujui Oleh,
Pembimbing I**

Indarto, S.T., M.Cs.

NIP. 197307062005011003

Rian Rahmanda Putra, S.Kom., M.Kom

NIP. 198901252019031013

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Azwardi, S.T., M.T

NIP. 197005232005011004

MOTTO

“Satu Persen Setiap Hari”

- Ridho Rahmatullah.

Persembahan

Dengan penuh Syukur dan rasa bangga Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

- Keluarga yang selalu mensupport saya
- 3 Dosen Spesial yang telah membantu dan mensupport saya untuk kuliah
- Dosen yang mengajar dan membimbing saya
- Teman seperjuangan yang telah membantu saya
- Rumah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KOMPUTER
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918
Website: www.polisriwijaya.ac.id Email: info@polisri.ac.id



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridho Rahmatullah
NIM : 062130701671
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer/D3 Teknik Komputer
Judul Laporan Akhir : *Monitoring* Indeks Standar Pencemaran Udara Di kota Palembang Berbasis *Internet of Things*

Dengan ini menyatakan:

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan akhir ini dikemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain, maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2024
Yang membuat pernyataan,



Ridho Rahmatullah
NIM. 062130701671

ABSTRAK

MONITORING INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA DI KOTA PALEMBANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Ridho Rahmatullah: 45 Halaman

Kualitas udara di Palembang mengalami penurunan signifikan, membahayakan kesehatan masyarakat. Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT untuk memantau konsentrasi CO dan NO₂, dua parameter penting dalam Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). Sistem ini menggunakan sensor MICS6814 dan BM280, dan datanya ditampilkan pada platform web dan Bot telegram untuk kemudahan akses. Hasil menunjukkan bahwa sensor MICS6814 handal dengan nilai P-value > 0,05 dibandingkan data ISPU KLHK. Sensor BM280 juga menunjukkan performa baik (P-value > 0,05) dibandingkan hygrometer. Sistem monitoring ini terbukti efektif, mudah diakses, dan diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang kualitas udara dan mendorong upaya pencegahan pencemaran udara.

Kata Kunci: Kualitas Udara, Palembang, IoT, Monitoring, CO, NO₂

ABSTRACT

MONITORING AIR POLLUTION STANDARDS INDEX IN THE CITY OF PALEMBANG BASED ON THE INTERNET OF THINGS

Ridho Rahmatullah: 45 Pages

Palembang's air quality has deteriorated significantly, posing a threat to public health. This research presents an IoT-based air quality monitoring system to track concentrations of CO and NO₂, two crucial parameters in the Air Quality Standard Index (ISPU). The system utilizes MICS6814 and BM280 sensors, with data displayed on a web platform and Telegram bot for easy access. Results demonstrate the reliability of the MICS6814 sensor (P-value > 0.05) compared to KLHK ISPU data. The BM280 sensor also exhibits satisfactory performance (P-value > 0.05) against a hygrometer. This monitoring system proves effective and accessible, aiming to raise public awareness regarding air quality and encourage pollution prevention efforts.

Keywords: Air Quality, Palembang, IoT, Monitoring, CO, NO₂

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “Monitoring Indeks Standar Pencemaran Udara DiKota Palembang Berbasis Iot”.

Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Penulisan Laporan akhir ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan Program Studi Diploma 3 Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama menyelesaikan Laporan akhir ini penulis banyak sekali mendapat bantuan, bimbingan, semangat, petunjuk dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pembimbing, dosen, keluarga, teman-teman, sahabat dan teman dekat yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulis yang akan datang.

Akhir kata mohon maaf atas segala kekurangan-kekurangan yang dilakukan praktikan dalam penyusunan Laporan akhir ini. Semoga Laporan akhir ini berguna dan bermanfaat khususnya bagi mahasiswa Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya sehingga yang diharapkan tercapai. Aamiin Ya Rabbal `Alamiin

Palembang, 30 Agustus 2024



Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Tinjauan Teori	7
2.2.1 Internet Of Things	7
2.2.2 Mikrokontroler ESP32-C3	7
2.2.3 Sensor MICS 6814	8
2.2.4 Baterai Aki kering	9
2.2.5 ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara)	9
2.2.6 CO (Karbon Monoksida).....	10
2.2.7 NO2 (Nitrogen Dioksida).....	10
2.2.8 PM2.5	11
2.2.9 MQTT (Message Queue Telemetry Transport)	11
2.2.10 MongoDB.....	12
2.2.11 Node.Js	12
2.2.12 SOCKET.IO	12
2.2.13 Solar Cell.....	13
2.2.14 <i>Solar Charge Controller</i>	13

2.2.15	JSON (<i>Javascript Object Notation</i>)	14
2.2.16	PPM (Parts per Million)	14
2.2.17	Satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Mikrogram Per Meter Kubik)	14
2.2.18	Flowchart	14
BAB III RACANG BANGUN ALAT		18
3.1	Metodelogi Penelitian.....	18
3.2	Studi Literatur.....	18
3.3	Design Sistem.....	19
3.3.1	Perancangan Hardware.....	19
3.3.2	Perancangan Software.....	21
3.3.3	Perancangan <i>Cloud</i>	24
3.3.4	Perancangan <i>Website</i>	24
3.3.5	Integrasi Interface.....	27
3.3.6	Kalibrasi Sensor	28
3.3.7	Metode Perhitungan ISPU.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Hasil.....	30
4.2	Pengujian	31
4.2.1	Pengujian Sensitivitas Sensor MICS6814 CO	32
4.2.2	Pengujian Sensitivitas Sensor MICS6814 NO ₂	34
4.2.3	Pengujian Sensitivitas Sensor Kelembaban BME280.....	36
4.2.4	Pengujian Sensitivitas Sensor Suhu BME280	38
4.2.5	Pengujian Sistem Penerimaan Data	40
4.2.6	Pengujian platform IoT	41
4.3	Pembahasan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN.....		32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Metode Penelitian	18
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem	20
Gambar 3. 3 Blok diagram Sistem.....	20
Gambar 3. 4 Flowchart program node.....	21
Gambar 3. 5 Flowchart program server.....	22
Gambar 3. 6 Flowchart program website end user.....	23
Gambar 3. 7 Sistem Kerja alat.....	23
Gambar 3. 8 Sistem <i>Cloud</i>	24
Gambar 3. 9 Sistem <i>website</i>	25
Gambar 3. 10 Design awal Website	25
Gambar 3. 11 Desain Awal Alat.....	26
Gambar 3. 12 Desain Awal maket sensor.....	26
Gambar 3. 13 Desain awal kelistrikan.....	27
Gambar 3. 14 Skema Alat.....	27
Gambar 3. 15 Kode Kalibrasi Sensor	28
Gambar 4. 1 Sistem Kelistrikan Alat.....	30
Gambar 4. 2 Sistem Kelistrikan Alat.....	31
Gambar 4. 3 Sistem Kelistrikan Alat.....	31
Gambar 4. 4 Pengujian penerimaan data server VPS.....	41
Gambar 4. 5 <i>Landing Page Website</i>	42
Gambar 4. 6 Pengujian Platform IoT.....	42
Gambar 4. 7 Kualitas Udara Buruk	43
Gambar 4. 8 Menu bot telegram.....	43
Gambar 4. 9 chat bot telegram	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	15
Tabel 3. 1 Komponen	19
Tabel 4. 1 Hipotesis.....	32
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian sensor MICS6814 CO	33
Tabel 4. 3 T test Senyawa CO	34
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian sensor MICS6814 NO ₂	35
Tabel 4. 5 T test Senyawa NO ₂	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian sensor kelembaban BME280	37
Tabel 4. 7 T test kelembaban BME280	38
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian sensor suhu BME280	39
Tabel 4. 9 T test suhu BME280.....	40
Tabel 4. 10 percobaan dengan skor 85%.....	44