



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* POLUSI UDARA
BERBASIS IOT PADA AREA *CAR FREE DAY* KOTA PALEMBANG**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Indo Global Mandiri**

**Oleh
SUSANA
2022310051
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING POLUSI UDARA
BERBASIS IOT PADA AREA CAR FREE DAY KOTA
PALEMBANG**

HALAMAN PENGESAHAN

Oleh
Susana
NPM: 2022310051
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)

Universitas Indo Global Mandiri

Menyetujui
Tim Pembimbing
Tanggal, 31 Juli 2026

Pembimbing 1



Rachmansyah M.Kom
NIK. 2016.01.00.31

Pembimbing 2



Ricky Maulana Fajri, S.Kom., M.Sc Ph. D
NIK. 2016.01.02.20

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer & Sains

FAKULTAS ILMU KOM & SAINS



Dr. Herri Setiawan S.Kom., M.Kom
NIK. 2003.01.00.60

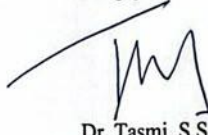
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

Pada hari ini Senin Tanggal 21 Agustus 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi oleh Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer & Sains Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Menyetujui
Tim Penguji
Palembang, 21 Agustus 2026
Ketua Penguji


Rachmansyah M.Kom
NIK. 2020.01.02.90

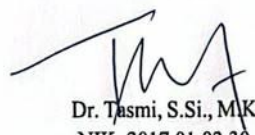
Penguji 1


Dr. Tasmi, S.Si, M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

Penguji 2


Ferdiansyah, M.Kom., Ph.D., CEH
NIK. 2024.01.03.75

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer


Dr. Tasmi, S.Si, M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama : Susana

NPM :2022310051

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Polusi Udara Berbasis Pada
Area Car Free Day Kota Palembang.

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan skripsi.

Menyetujui
Tim Penguji
Palembang, 21 Agustus 2026
Ketua Penguji



Rachmansyah M.Kom
NIK. 2020.01.02.90

Penguji 1



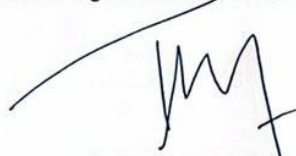
Dr. Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

Penguji 2



Ferdiansyah, M.Kom., Ph.D., CEH
NIK. 2024.01.03.75

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Dr. Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak mengatakan hidup itu mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Tugas manusia hanya berjuang, bukan memaksakan hasil. Kita punya kendala tapi Allah punya kendali. Yakinlah jika Allah sudah ikut andil, maka tidak ada kata mustahil”

(Ustadz Hanan Attaki)

“Tidak ada skripsi yang sempurna, hanya ada skripsi yang selesai”

(Dr.Tasmi, S.Si.,M.Kom)

“Perang ini mungkin telah usai, tetapi hidup kembali mengajarkanku untuk berperang. Dengan segala luka, lelah, dan ketakutan, aku memilih tetap bertahan.”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Persembahan untuk penulis, Terima kasih sudah bertahan sampai sejauh ini. Aku tahu perjalanan ini tidak selalu mudah. Ada lelah yang tak terlihat, air mata yang jatuh dalam diam, serta banyak keraguan yang harus kulawan sendiri. Tidak semua orang tahu apa yang telah kulewati, dan tidak semuanya harus tahu. Cukup aku yang mengingat betapa panjang perjalanan ini dan betapa keras aku berusaha untuk sampai di sini. Perang telah usai, satu perjuangan telah terlewati. Namun, perjalanan masih panjang. Jika suatu hari nanti aku kembali merasa lelah, semoga aku selalu ingat hari ini dan berkata: Terima kasih karena tidak menyerah. Ternyata, aku sekuat itu. Aku berhasil sampai di sini. Dan ini adalah bukti bahwa aku mampu bertahan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* POLUSI UDARA BERBASIS IOT PADA AREA *CAR FREE DAY* KOTA PALEMBANG

Polusi udara adalah salah satu isu lingkungan yang bisa mengurangi kualitas lingkungan sekaligus berdampak pada kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengembangkan sistem pemantauan polusi udara menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) di area Car Free Day Kota Palembang, serta menganalisis pengaruh parameter lingkungan terhadap gas berbahaya. Sistem ini menggunakan ESP32 yang terhubung ke berbagai sensor, yaitu sensor MQ-7 untuk mengukur kadar CO, sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas pencemar, sensor PMS5003 untuk mengukur partikel PM2.5 dan PM10, serta sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Hasil pengukuran ditampilkan di layar LCD 1604 I2C dan dikirim ke Google Sheets melalui koneksi Wi-Fi. Pengambilan data dilakukan selama tiga hari, yaitu hari Minggu di area Car Free Day dan hari Senin serta Rabu di area kampus, dengan total data yang terkumpul mencapai 1.127 data. Analisis dilakukan dengan metode deskriptif dan regresi linear berganda, di mana CO, suhu, dan kelembapan berfungsi sebagai variabel bebas, sedangkan Gas Berbahaya menjadi variabel terikat. Data dengan nilai 0 tidak dimasukkan dalam analisis regresi karena dianggap sebagai kesalahan data. Hasil regresi menunjukkan persentase R^2 sebesar 33,44% pada hari Minggu, 1,39% pada hari Senin, 12,50% pada hari Rabu, 94,09% pada pagi hari, dan 95,58% pada sore hari. Nilai R^2 yang paling tinggi ditemukan pada data sore mencapai 95,58%, yang artinya gas berbahaya bisa dijelaskan secara bersama oleh CO, suhu, dan kelembapan sebesar 95,58%. Penelitian menunjukkan bahwa sistem ini bisa memantau kualitas udara secara langsung, menampilkan hasil pengukurannya di layar LCD, dan mengirim data ke Google Sheets untuk dicatat dan dianalisis.

Kata kunci: Internet of Things (IoT), pemantauan polusi udara, ESP32, PMS5003, kualitas udara, regresi linear berganda.

ABSTRAC

Design and Implementation of an IoT-Based Air Pollution Monitoring System in the Car Free Day Area of Palembang City

Air pollution is an environmental issue that can reduce environmental quality and affect public health. This study aims to design and develop an air pollution monitoring system using Internet of Things (IoT) technology in the Car Free Day area of Palembang City and to analyze the influence of environmental parameters on hazardous gases. The system uses an ESP32 connected to several sensors, namely the MQ-7 sensor to measure carbon monoxide (CO) levels, the MQ-135 sensor to detect pollutant gases, the PMS5003 sensor to measure PM2.5 and PM10 particles, and the DHT22 sensor to measure air temperature and humidity. The measurement results are displayed on an LCD 1604 I2C and transmitted to Google Sheets via a Wi-Fi connection. Data collection was conducted over three days, namely Sunday in the Car Free Day area and Monday and Wednesday in the campus area, with a total of 1,127 data points collected. Data analysis was performed using descriptive analysis and multiple linear regression, with CO, temperature, and humidity as independent variables and Hazardous Gas as the dependent variable. Data with a value of 0 were excluded from the regression analysis because they were considered erroneous data. The regression results showed R^2 values of 33.44% on Sunday, 1.39% on Monday, 12.50% on Wednesday, 94.09% in the morning, and 95.58% in the afternoon. The highest R^2 value was obtained from the afternoon data at 95.58%, indicating that CO, temperature, and humidity jointly explained 95.58% of the variation in Hazardous Gas. The results show that the developed system is capable of monitoring air quality in real time, displaying measurement results on the LCD, and transmitting data to Google Sheets for recording and analysis.

Keywords: *Internet of Things (IoT), air pollution monitoring, ESP32, PMS5003, air quality, multiple linear regression.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala berkat Rahmat dan hidayah-nyalah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik tepat pada waktunya, tidak lupa shalawat serta salam selalu dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi Wassalam beserta keluarga sahabat para pengikut dan insyaallah kita semya hingga akhir zaman.

Skripsi yang penulis buat dengan judul “rancang bangun sistem *monitoring* polusi udara berbasis iot pada area *Car Free Day* kota Palembang” disusun guna memenuhi syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indo Global Mandiri Palembang. Penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Abdul Milin dan Ibu Mulyana, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan dan perjuangan yang telah diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar sarjana. Semoga Bapak dan Ibu senantiasa diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan umur yang panjang.
2. Kakak perempuanku, Titin Ardila, terima kasih karena selalu memberikan perhatian, dukungan, dan semangat, terutama saat aku hampir kehilangan arah. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, memberikan nasihat, dan selalu menguatkan untuk terus melangkah. Mungkin tidak selalu bisa kuungkapkan, tetapi kehadiran dan dukunganmu sangat berarti bagiku hingga akhirnya aku bisa sampai di titik ini.
3. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, SE., MM, Selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

4. Bapak Dr. Herri Setiawan, S.Kom., M.Kom sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains.
5. Bapak Tasmi, S.Si., M.Kom,. Sebagai ketua program studi Sistem Komputer.
6. Bapak Rachmansyah, M.Kom sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan bersedia membimbing demi keberhasilan skripsi ini.
7. Bapak Ricky Maulana Fajri, S.Kom., MSc., Ph.D. sebagai dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi nasehat bimbingan dan arahan demi keberhasilan skripsi ini.
8. Bapak dan ibu dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
9. Mita Hujannah, Dwi Rizky Amelia, Audri Indah Syafitri, Zahra Dea Desti Ananda, Dea Putri, dan Miko, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis, bukan hanya dalam menyelesaikan skripsi, tetapi juga dalam melewati hari-hari yang penuh lelah, tekanan, tawa, dan cerita. Mita, yang selalu datang tepat waktu, dengan kelucuannya yang mencairkan suasana serta omelannya yang menjadi caranya memberikan semangat. Dwi, yang sering penulis pancing emosinya hanya untuk melihat reaksinya yang selalu membuat penulis tertawa, serta ajakannya bermain game saat penulis mulai jenuh. Audri, dengan keterlambatannya dan sikapnya yang terlalu santai hingga sering membuat penulis emosi, tetapi selalu membawa cerita dan tawa yang sulit dilupakan. Zahra, yang dengan sabar selalu membantu ketika berkas belum siap maupun saat penulis mengalami kesulitan. Dea, dengan omelannya ketika penulis sering lupa dan lambat mengerjakan skripsi, tetapi selalu sigap membantu agar semuanya berjalan lancar. Serta Miko, yang selalu bersedia membantu ketika penulis membutuhkan. Terima kasih karena di saat penulis lelah dan hampir kehilangan semangat, kalian tetap hadir dengan cara kalian masing-masing. Mungkin tawa, omelan, candaan, dan bantuan itu sederhana, tetapi bagi

penulis semuanya memiliki arti dan akan menjadi kenangan yang selalu dirindukan.

10. Kak Stell, terima kasih karena sejak awal selalu menganggap penulis seperti adik sendiri dan tidak pernah keberatan mendengarkan setiap cerita dan keluh kesah penulis. Saat penulis *overthinking*, takut, bingung, atau kehilangan arah, Kak Stell selalu sabar mendengarkan tanpa menghakimi memberikan nasihat, semangat, dan arahan. Mungkin penulis tidak pandai mengungkapkan rasa terima kasih ini, tetapi penulis sangat bersyukur pernah mengenal seseorang seperti Kak Stell dalam perjalanan ini.
11. Bang Noel, terima kasih karena sejak awal perkuliahan selalu hadir memberikan semangat, dukungan, dan bantuan di tengah rasa takut dan keraguan penulis. Walaupun kita sering saling mengejek dan mengatai, justru itulah yang menjadi cerita dan kenangan tersendiri. Terima kasih sudah mau menjadi sosok abang bagi penulis yang sering mengeluh, takut, dan kehilangan arah. Kehadiran Abang mungkin sederhana, tetapi sangat berarti dan selalu penulis syukuri.
12. *Last but not least*, untuk diri penulis sendiri, yang sering takut, banyak berpikir, dan terkadang merasa tidak mampu, tetapi tetap memilih untuk bertahan. Terima kasih karena tidak menyerah meskipun banyak hal terasa berat. Setiap air mata, lelah, dan keraguan akhirnya terbayar dengan sampainya diri ini di titik yang dulu hanya berani dibayangkan dalam doa. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Kamu berhasil.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu dibutuhkan kritik dan saran untuk memperbaiki dan pengembangan Skripsi ini sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak, terimakasih.

Palembang, 08 September 2026

Susana

DAFTAR ISI

SURAT HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERSRTUJUAN DEWAN PENGUJI.....	ii
SURAT KETERANGAN REVISI	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABTSTRAC</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan dan Menfaat Penelitian	3
I.4.1 Tujuan.....	3
I.4.2 Menfaat.....	4
I.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1 Dasar Teori.....	6
II.2 IoT	7
II.3 NodeMCU ESP32	8
II.4 PMS5003.....	8
II.5 MQ-7	9
II.10 PCB	13
II.11 Kabel Jumper	14
II.12 Box proyek.....	14
II.13 <i>Power bank</i>	15
II.15 <i>Flowchart</i>	15
II.16 Penelitian Terdahulu	18

BAB III	METODE PENELITIAN	21
III.1	Kerangka Kerja Penelitian	21
III.2	Proccesing Sistem	22
III.2.1	Diagram Blok	22
III.2.2	Rancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
III.2.3	Rancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	28
III.2.4	Rancangan <i>Wi-Fi</i>	30
III.4	Parameter Penelitian.....	31
III.4.1	Karbon Monoksida (CO).....	31
III.4.2	Kualitas Udara (<i>Air Quality</i>).....	32
III.4.3	Partikel Udara (PM2.5 dan PM10).....	32
III.4.4	Suhu Udara (°C).....	33
III.4.6	Kriteria Klasifikasi Kualitas Udara	34
III.6	Teknik Analisis Data.....	34
III.6.1	Analisis Deskriptif.....	34
III.6.2	Analisis Regresi Linear	36
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
IV.1	Gambaran Umum Penelitian	39
IV.2	Hasil Pengujian Sistem	41
IV.3	pengujian semua sensor.....	43
IV.3.1	Monitoring Hari Minggu.....	45
IV.3.2	Monitoring Hari Senin	46
IV.3.3	Monitoring Hari rabu	47
IV.3.4	Monitoring pagi.....	49
IV.3.5	Monitoring Sore	50
VI.4	Analisis Data	52
IV.4.1	Analisis Statistik Deskriptif	52
IV.4.2	Analisis Regresi Linear	57
IV.4.3	Pembahasan Hasil Regresi.....	60
IV.4.4	Parameter yang Paling Dominan	61
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
V.1	Kesimpulan	63

V.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Loogbook.....	71
Lampiran 2 Kartu Bimbingan.	74
Lampiran 3 Surat Rekomendasi Sidang.....	75
Lampiran 4 Persetujuan Ujian Skripsi.	76
Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup.....	77
Lampiran 6 Surat Keterangan Siap Sidang Skripsi.....	78
Lampiran 7 Surat Keterangan Tidak Plagiat.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 IoT.	8
Gambar II. 2 NodeMCU EPS32	8
Gambar II. 3 PMS5003	9
Gambar II. 4 MQ-7	10
Gambar II. 5 MQ-135	11
Gambar II. 6 DHT22	11
Gambar II. 7 LCD 1604	12
Gambar II. 8 LED	13
Gambar II. 9 PCB Board	14
Gambar II. 10 Kabel Jumper	14
Gambar II. 11 <i>Power bank</i>	15
Gambar III. 1 Kerangka kerja Penelitian.	21
Gambar III. 2 Diagram blok.	23
Gambar III. 3 Diagram alir Perangkat Keras	25
Gambar III. 4 Diagram Alir Perangkat Lunak.	28
Gambar III. 5 Diagram Alir <i>Wi-Fi</i>	31
Gambar IV. 1 Jumlah Data Monitoring	41
Gambar IV. 2 Hasil Pengujian Sistem.	43
Gambar IV. 3 Parameter Paling Dominan.	61

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Simbol Diagram Flowchart .	17
Tabel II. 2 Penelitian Terdahulu	19
Tabel III. 1 Perangkat Keras Yang Diperlukan	25
Tabel III. 2 Perangkat Lunak Yang Diperlukan	30
Tabel III. 3 karbon monoksida	31
Tabel III. 4 Gas Berbahaya	32
Tabel III. 5 Suhu Udara	33
Tabel III. 6 Kelembapan Udara	34
Tabel III. 7 Klasifikasi Kualitas Udara	34
Tabel IV. 1 Hasil Perancangan alat	41
Tabel IV. 2 Pengujian Sistem	42
Tabel IV. 3 Pengujian semua sensor pada Hari Minggu	44
Tabel IV. 4 Monitoring Hari minggu	45
Tabel IV. 5 Monitoring Hari Senin	47
Tabel IV. 6 Monitoring Hari Rabu	48
Tabel IV. 7 Monitoring Pagi	49
Tabel IV. 8 Monitoring Sore	51
Tabel IV. 9 Hasil Analisis Deskriptif 3 hari	52
Tabel IV. 10 Hasil Analisis Deskriptif pagi dan sore	54
Tabel IV. 11 Hasil Analisis Deskriptif Gabungan	55

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
CO	Karbon Monoksida	30
DHT22	Sensor suhu dan kelembapan	11
ESP32	<i>Espressif Systems 32-bit Microcontroller</i>	8
IoT	<i>Internet of Things</i>	1
LCD I2C	<i>Liquid Crystal Display Inter-Integrated Circuit</i>	11
LED	<i>Light Emitting Diode</i>	12
MQ-7	Sensor Gas Karbon Monoksida	9
MQ-135	Sensor Kualitas Udara	10
PCB	<i>Printed Circuit Board</i>	13
PM	<i>Particulate Matter</i>	31
PM1.0	<i>Particulate Matter 1.0</i>	25
PM2.5	<i>Particulate Matter 2.5</i>	1
PM10	<i>Particulate Matter 10</i>	1
PMS5003	<i>Particulate Matter Sensor PMS5003</i>	25
RTH	Ruang Terbuka Hijau	35
Wi-Fi	<i>Wireless Fidelity</i>	29

LAMBANG	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
%	Persentase (Kelembapan)	33
°C	Derajat Celsius	32
ADC	<i>Analog to Digital Converter</i>	33
CO	<i>Konsentrasi Karbon Monoksida</i>	30
NH ₃	<i>Amonia</i>	31
NO _x	Nitrogen Oksida	31
PM2.5	<i>Partikulat berdiameter ≤ 2,5 μm</i>	31
PM10	<i>Partikulat berdiameter ≤ 10 μm</i>	31
ppm	<i>Parts Per Million</i>	30
μg/m ³	<i>Mikrogram per meter kubik</i>	31
μm	<i>Mikrometer</i>	31