

**FESTIVAL KREATIVITAS MAHASISWA ELEKTRO DAN
INFORMATIKA (FESMARO)**

JALUR PROFESIONAL LOMBA

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Program
Studi S1-Teknik Komputer



Disusun oleh:

**BAYU ARIEF RAMADHAN
22.83.0942**

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026**

**FESTIVAL KREATIVITAS MAHASISWA ELEKTRO DAN
INFORMATIKA (FESMARO)**

JALUR PROFESIONAL LOMBA

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Program
Studi S1-Teknik Komputer



BAYU ARIEF RAMADHAN

22.83.0942

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

JALUR NON-REGULER

**FESTIVAL KREATIVITAS MAHASISWA ELEKTRO DAN
INFORMATIKA (FESMARO)**

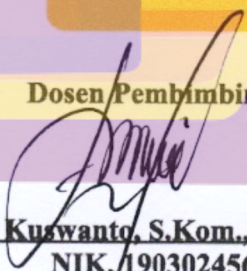
yang disusun dan diajukan oleh

Bayu Arief Ramadhan

22.83.0942

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 5 Januari 2026

Dosen Pembimbing,


Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.
NIK./190302456

HALAMAN PENGESAHAN
JALUR PROFESSIONAL LOMBA
FESTIVAL KREATIVITAS MAHASISWA ELEKTRO DAN
INFORMATIKA (FESMARO)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Bayu Arief Ramadhan

22.83.0942

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 26 Januari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Dr. Dony Ariyus, S.S., M.Kom.
NIK. 190302128

Muhammad Kopravi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302454

Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302456

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 26 Januari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Bayu Arief Ramadhan
NIM : 22.83.0942

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

FESTIVAL KREATIVITAS MAHASISWA ELEKTRO DAN INFORMATIKA (FESMARO)

Dosen Pembimbing : Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 26 Januari 2026

Yang Menyatakan,



Bayu Arief Ramadhan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. **Allah SWT**, yang senantiasa memberikan kekuatan, kesehatan, kemudahan, dan petunjuk dalam setiap langkah perjalanan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar.
2. **Orang tua tercinta**, yang telah memberikan doa, dukungan moral dan material, kasih sayang, serta motivasi tanpa henti kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini.
3. **Bapak Jeki Kuswanto, M.Kom.**, selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, saran, dan kesabaran yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. **Muhamad Nauval Hakim dan Natasha Putri Rondonuwu**, yang telah membersamai penulis dalam mengikuti kompetisi serta menyelesaikan proyek, sekaligus memberikan dukungan, kerja sama, dan semangat selama proses penelitian.
5. **UPT beserta seluruh karyawannya**, yang telah menyediakan fasilitas dan sarana pendukung sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. **Teman-teman Universitas Amikom Yogyakarta**, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Komputer di Universitas Amikom Yogyakarta serta sebagai bagian dari partisipasi dalam **Festival Kreativitas Mahasiswa Elektro dan Informatika (FESMARO)**.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Bapak Jeki Kuswanto, M.Kom.**, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. **Tim Dosen Penguji**, atas kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
3. **Orang tua**, atas doa, dukungan moral, dan material yang senantiasa diberikan.
4. **Muhamad Nauval Hakim dan Natasha Putri Rondonuwu**, atas kerja sama dan dukungan dalam penyelesaian proyek serta lomba.
- UPT beserta seluruh karyawannya**, atas fasilitas dan sarana yang mendukung proses penyusunan skripsi ini.
5. **Teman-teman Universitas Amikom Yogyakarta**, serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas bantuan dan kebersamaannya.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang sistem cerdas dan Internet of Things. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

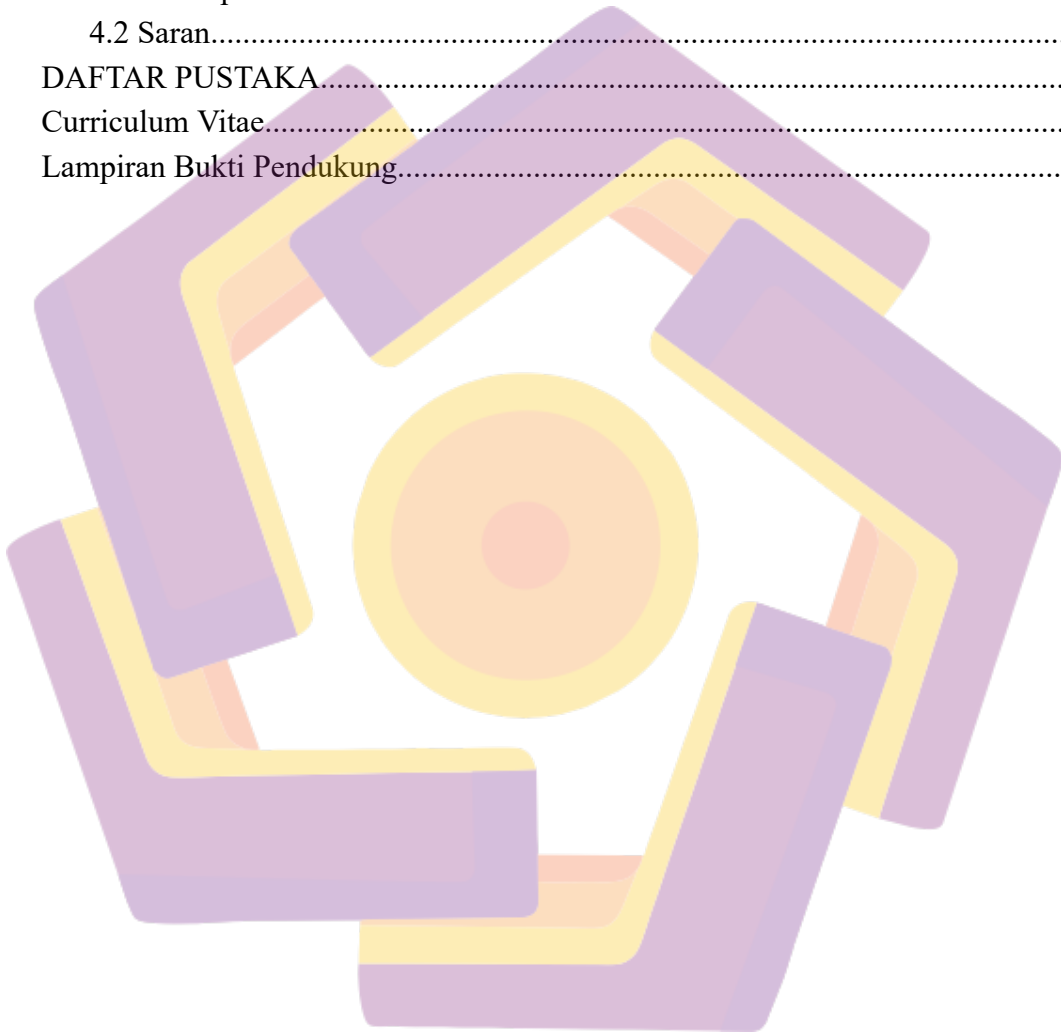
Yogyakarta, 23 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

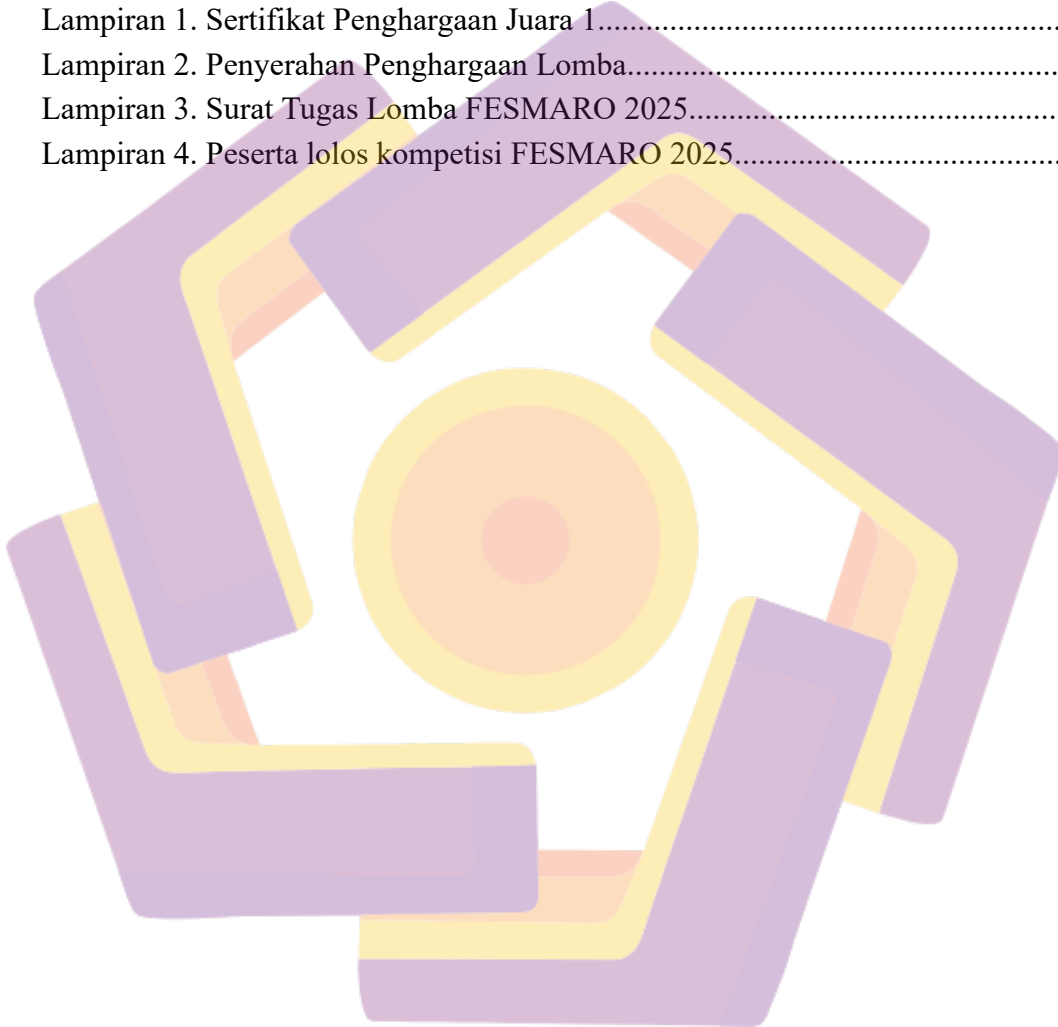
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISTILAH.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Gambaran Umum.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2. Manfaat Praktis.....	4
1.6 Profil.....	5
1.6.1 Profil Penyelenggara.....	5
1.6.2 Deskripsi Lomba.....	5
BAB II	
TEORI DAN ANALISIS.....	8
2.1 Teori.....	8
2.2 Analisis.....	9
BAB III	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
3.1 Implementasi.....	16
3.1.1 Sistem Kerja IoT (IoT Working System).....	16
3.1.2 Implementasi Machine Learning.....	17
3.1.3 Algoritma Kalibrasi Sensor.....	23
3.1.4 Hasil Kompetisi FESMARO 2025.....	29

3.2 Evaluasi Kinerja Sistem.....	35
3.2.1 Pengujian kinerja Sensor.....	35
3.2.2 Evaluasi dan Validasi Model Prediktif.....	36
3.2.3 Evaluasi Antarmuka Sistem.....	39
BAB IV	
KESIMPULAN.....	44
4.1 Kesimpulan.....	44
4.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
Curriculum Vitae.....	47
Lampiran Bukti Pendukung.....	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Komponen Prototype.....	12
Tabel 2.2 Daftar Alat Pembuatan.....	13
Tabel 3.1. Pembagian Data.....	23
Tabel 3.2. Pengujian Sensor.....	35
Tabel 3.3 Hasil Evaluasi Model Prediktif LSTM.....	39
Lampiran 1. Sertifikat Penghargaan Juara 1.....	49
Lampiran 2. Penyerahan Penghargaan Lomba.....	50
Lampiran 3. Surat Tugas Lomba FESMARO 2025.....	51
Lampiran 4. Peserta lolos kompetisi FESMARO 2025.....	52

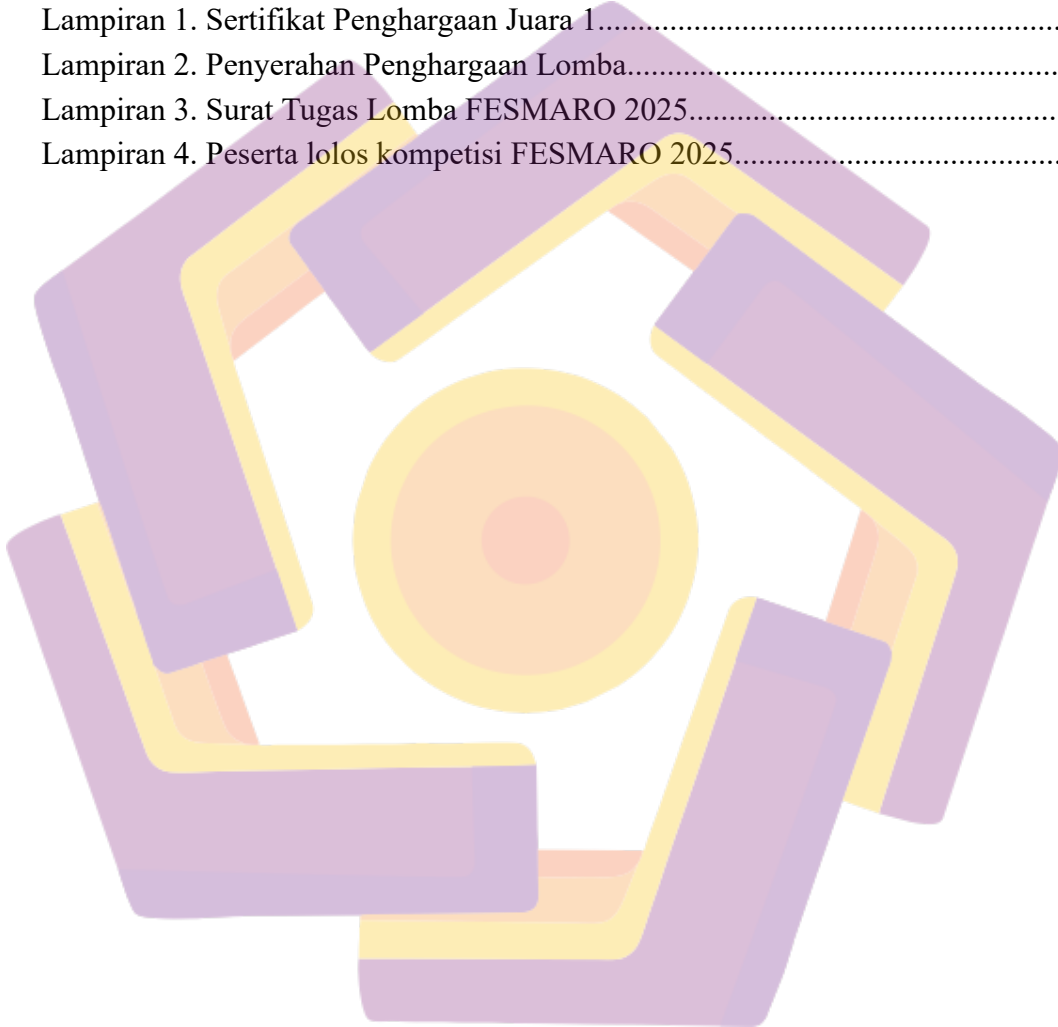


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Flowchart Skema Alat.....	10
Gambar 2.3. Diagram Alir Pembuatan AIRIS.....	12
Gambar 2.4. Rangkaian Blueprint AIRIS.....	13
Gambar 2.5. Desain Hardware AIRIS.....	14
Gambar 2.5. Purwarupa (prototype).....	14
Gambar 2.6. Kalibrasi dan Maintenance Prototype.....	15
Gambar 2.7. Visualisasi Data Parameter Kualitas Udara Secara Real-Time pada LCD.....	16
Gambar 3.1. Sistem Kerja IoT AIRIS.....	16
.....	24
Gambar 3. 3. Grafik karakteristik sensitivitas gas sensor MQ135.....	24
Gambar 3. 4. Grafik karakteristik sensitivitas gas sensor MQ07.....	25
Gambar 3. 5. Grafik hubungan Rs/Ro dengan PPM.....	27
Gambar 3. 6. Daftar kategori lomba FESMARO 2025.....	30
Gambar 3.7. Dokumentasi Foto Bersama Peserta FESMARO 2025 dari Berbagai Perguruan Tinggi.....	31
Gambar 3.8. Dokumentasi Presentasi dan Demonstrasi Alat di Hadapan Dewan Juri FESMARO.....	32
Gambar 3.9. Penyerahan Penghargaan Juara 1 Kategori Smart Device, IoT, dan Smart City.....	34
Gambar 3.10 Perbandingan Prediksi.....	38
Gambar 3.11 Grafik Training Loss dan Validation Loss Model LSTM.....	38
Gambar 3.12. Halaman Dashboard.....	40
Gambar 3. 13. Halaman Analitik.....	41
Gambar 3. 14. Halaman Energy.....	42
Gambar 3. 15. Fitur Chat Bot.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 2.1 Daftar Komponen Prototype.....	12
Tabel 2.2 Daftar Alat Pembuatan.....	13
Tabel 3.1. Pembagian Data.....	23
Tabel 3.2. Pengujian Sensor.....	35
Tabel 3.3 Hasil Evaluasi Model Prediktif LSTM.....	39
Lampiran 1. Sertifikat Penghargaan Juara 1.....	49
Lampiran 2. Penyerahan Penghargaan Lomba.....	50
Lampiran 3. Surat Tugas Lomba FESMARO 2025.....	51
Lampiran 4. Peserta lolos kompetisi FESMARO 2025.....	52



DAFTAR ISTILAH

AIRIS	AI-Powered Indoor Air Quality Monitoring,
IoT	Internet of Things,
LSTM	Long Short-Term Memory,
ML	Machine Learning,
Deep Learning	Subbidang Machine Learning berbasis jaringan saraf berlapis
ESP32	Mikrokontroler dengan modul Wi-Fi dan Bluetooth
IAQ	Indoor Air Quality, kualitas udara dalam ruangan
CO	Karbon Monoksida,
CO ₂	Karbon Dioksida,
PM2.5	Partikel udara berdiameter $\leq 2,5$ mikrometer
DHT22	Sensor suhu dan kelembapan udara
MQ-135	Sensor gas untuk mendeteksi CO ₂ dan VOC
MQ-7	Sensor gas untuk mendeteksi karbon monoksida (CO)
GP2Y1010AU0F	Sensor optik untuk mendeteksi partikel debu (PM2.5)
R _s	Resistansi sensor saat terpapar gas
R ₀	Resistansi sensor pada kondisi udara bersih
PPM	Parts Per Million, satuan konsentrasi gas
Dataset	Kumpulan data yang digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian model
Training Set	Data untuk melatih model
Validation Set	Data untuk memvalidasi model selama pelatihan
Testing Set	Data untuk menguji performa akhir model
RMSE	Root Mean Square Error
R ²	Koefisien determinasi untuk mengukur akurasi model
Time Series	Data yang dikumpulkan berdasarkan urutan waktu
Cloud Computing	Pemrosesan dan penyimpanan data berbasis server daring
SDGs	Sustainable Development Goals,

INTISARI

Universitas Negeri Malang (UM) menyelenggarakan festival kreativitas mahasiswa elektro dan informatika (FESMARO), sebuah kompetisi teknologi tingkat nasional yang diikuti oleh mahasiswa dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Kompetisi ini bertujuan untuk mendorong inovasi teknologi yang mendukung pembangunan berkelanjutan (SDGs) serta membangun lingkungan masyarakat yang sehat dan cerdas. Salah satu kategori yang diperlombakan adalah IoT Smart Device, yang berfokus pada pengembangan solusi berbasis Internet of Things (IoT) untuk mengatasi permasalahan nyata di masyarakat perkotaan. Tahapan seleksi dimulai dari penilaian proposal secara daring, yang dilanjutkan dengan presentasi dan demonstrasi fungsi prototipe di hadapan dewan juri.

Dalam ajang ini, tim dari Universitas Amikom Yogyakarta mengembangkan inovasi bernama AIRIS (AI-Powered Indoor Air Quality Monitoring). AIRIS merupakan sistem berbasis IoT dan Deep Learning tipe Long Short-Term Memory (LSTM) yang dirancang untuk menganalisis pola kualitas udara dalam ruangan secara real-time serta memberikan kendali ventilasi otomatis guna menjamin kesehatan penghuni.

Penelitian dalam pengembangan karya ini berfokus pada akurasi prediksi parameter polutan (CO₂, CO, PM_{2.5}) berbasis Machine Learning, serta efektivitas fitur kontrol adaptif dalam manajemen sirkulasi udara. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi IoT dan algoritma LSTM mampu memberikan prediksi tren kualitas udara dengan tingkat akurasi tinggi (RMSE 2.1) dan biaya produksi yang terjangkau. Studi ini diharapkan dapat menjadi referensi strategis dalam pengembangan teknologi Smart Home yang mendukung efisiensi energi dan mitigasi risiko kesehatan di masa depan.

Kata Kunci: FESMARO, Internet of Things, Kualitas Udara, Long Short-Term Memory, Sustainable Development Goals.

ABSTRACT

The Faculty of Engineering, Universitas Negeri Malang (FT-UM) organized the electrical and informatics student creativity festival (FESMARO), a prestigious technology competition attended by students from various higher education institutions across Indonesia. This competition aims to foster technological innovations aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs) to build a healthy and technologically adaptive society. One of the primary categories contested is the IoT Smart Device, which focuses on developing Internet of Things (IoT)-based solutions to address real-world challenges in both industrial and environmental sectors. The selection process commenced with an online proposal assessment, culminating in a final round that required a presentation and a functional prototype demonstration before a panel of judges.

In this event, the team from University Amikom Yogyakarta presented an innovation named AIRIS (AI-Powered Indoor Air Quality Monitoring). AIRIS is an intelligent system integrating IoT with Deep Learning based on Long Short-Term Memory (LSTM) architectures. It is specifically designed to map indoor air quality patterns in real-time and automate ventilation systems to ensure occupant health protection.

The research focused on analyzing the prediction accuracy of vital pollutant parameters (such as CO, CO₂, and PM_{2.5}) using artificial intelligence, as well as evaluating the effectiveness of adaptive control in air circulation management. Test results demonstrated that the synergy between IoT technology and LSTM algorithms is capable of producing air quality trend predictions with high precision (RMSE 2.1) while maintaining cost-efficiency. This work is expected to serve as a strategic reference for future Smart Home technology development that is not only energy-efficient but also responsive to environmental health issues.

Keywords: *FESMARO, Internet of Things, Deep Learning, Air Quality, SDGs.*