



**PENGEMBANGAN SISTEM EDGE COMPUTING BERBASIS
RASPBERRY PI 3 UNTUK ANALISIS DATA
ELEKTROKARDIOGRAM MENGGUNAKAN SENSOR**

AD8232

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

AHMAD NAUFAL FADHIL

41424110049

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PENGEMBANGAN SISTEM EDGE COMPUTING BERBASIS
RASPBERRY PI 3 UNTUK ANALISIS DATA
ELEKTROKARDIOGRAM MENGGUNAKAN SENSOR**

AD8232

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**AHMAD NAUFAL FADHIL
41424110049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD NAUFAL FADHIL
NIM : 41424110049
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:
“ PENGEMBANGAN SISTEM EDGE COMPUTING BERBASIS RASPBERRY
PI 3 UNTUK ANALISIS DATA ELEKTROKARDIOGRAM MENGGUNAKAN
SENSOR AD8232” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur
plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan
tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya
bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas
Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi
akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan
sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026



AHMAD NAUFAL FADHIL

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I., BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

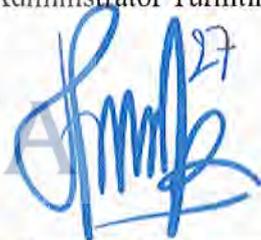
Nama : Ahmad Naufal Fadhil
NIM : 41424110049
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Pengembangan Sistem Edge Computing Berbasis Raspberry Pi 3 Untuk Analisis Data Elektrokardiogram Menggunakan Sensor AD8232

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 19 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **14 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Februari 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

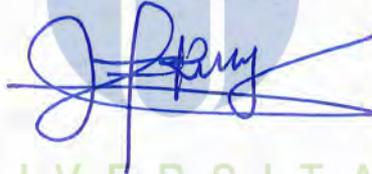
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : AHMAD NAUFAL FADHIL
NIM : 41424110049
Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Edge Computing Berbasis
Raspberry Pi 3 Untuk Analisis Data
Elektrokardiogram Menggunakan Sensor AD8232

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 14 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Ir. Freddy Artadima Silaban, S.Kom., M.T

0460769670130323

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026

Mengetahui,

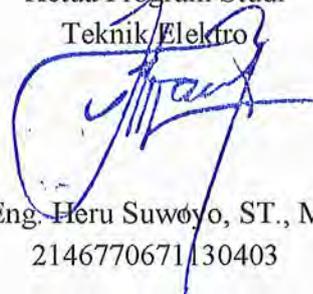
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

6639750651230130

Ketua Program Studi
Teknik/Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc

2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo ST., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Freddy Artadima Silaban, S.Kom., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Kedua Orang tua yang tiada hentinya telah memberikan doa serta dukungannya selama ini, baik secara moril maupun materil.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026



Ahmad Naufal Fadhil

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD NAUFAL FADHIL

NIM : 41424110049

Fakultas/Program Studi : TEKNIK/TEKNIK ELEKTRO

Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Edge Computing Berbasis Raspberry Pi 3 Untuk Analisis Data Elektrokardiogram Menggunakan Sensor AD8232

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Februari 2026

Yang menyatakan,



AHMAD NAUFAL FADHIL

**PENGEMBANGAN SISTEM EDGE COMPUTING BERBASIS
RASPBERRY PI 3 UNTUK ANALISIS DATA ELEKTROKARDIOGRAM
MENGUNAKAN SENSOR AD8232
AHMAD NAUFAL FADHIL**

ABSTRAK

Peningkatan prevalensi penyakit kardiovaskular menuntut adanya sistem pemantauan elektrokardiogram (EKG) yang mampu bekerja secara real-time, mandiri, dan efisien tanpa ketergantungan pada infrastruktur komputasi terpusat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem edge computing berbasis Raspberry Pi 3 untuk akuisisi dan analisis sinyal EKG menggunakan sensor AD8232 dan ESP32, serta mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi sinyal EKG abnormal. Metode penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif eksperimental dengan pendekatan perancangan alat, meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan model klasifikasi EKG berbasis TinyML, serta implementasi inferensi lokal menggunakan TensorFlow Lite. Akuisisi sinyal EKG dilakukan dengan sampling rate 250 Hz, sementara evaluasi kinerja sistem dilakukan berdasarkan akurasi klasifikasi dan latensi inferensi pada perangkat edge. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan klasifikasi EKG secara real-time dengan akurasi rata-rata di atas 90% dan latensi inferensi di bawah 200 ms per data pada Raspberry Pi 3. Temuan ini membuktikan bahwa pendekatan edge computing efektif diterapkan untuk analisis sinyal EKG pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan sistem monitoring kesehatan berbasis edge dan membuka peluang pengembangan lanjutan melalui peningkatan dataset, optimasi model, serta validasi klinis agar sistem dapat digunakan secara lebih luas.

Kata Kunci: Edge Computing, Electrocardiogram (EKG), Raspberry Pi 3, Sensor AD8232, TinyM

**DEVELOPMENT OF A RASPBERRY PI 3 BASED EDGE COMPUTING
SYSTEM FOR ELECTROCARDIOGRAM DATA ANALYSIS USING THE
AD8232 SENSOR**

AHMAD NAUFAL FADHIL

ABSTRACT

The increasing prevalence of cardiovascular diseases highlights the need for real-time, autonomous, and efficient electrocardiogram (EKG) monitoring systems that do not rely on centralized computing infrastructures. This study aims to design and implement an edge computing system based on Raspberry Pi 3 for real-time EKG signal acquisition and analysis using an AD8232 sensor and ESP32, as well as to evaluate the system's performance in detecting abnormal EKG signals. The research employs a quantitative experimental approach with an engineering-based system design methodology, encompassing hardware development, lightweight EKG classification model construction using TinyML, and local inference implementation via TensorFlow Lite. EKG signal acquisition is performed at a sampling rate of 250 Hz, while system performance is evaluated based on classification accuracy and inference latency on the edge device. The results show that the proposed system is capable of performing real-time EKG classification with an average accuracy exceeding 90% and an inference latency of less than 200 ms per data sample on the Raspberry Pi 3. These findings demonstrate that the edge computing approach is effective for EKG signal analysis on resource-constrained devices. This research contributes to the development of edge-based healthcare monitoring systems and provides opportunities for future work involving dataset expansion, model optimization, and clinical validation to enhance system reliability and applicability.

Keywords: *Edge Computing, Electrocardiogram (EKG), Raspberry Pi 3, AD8232 Sensor, TinyML*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUTAN.....	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penulisan Terdahulu.....	7
2.2 Aspek Teoritis	18
2.2.1 Elektrokardiogram.....	18
2.2.2 Edge Computing	22
2.2.3 TinyML	24
2.2.4 Raspberry Pi 3.....	25
2.2.5 ESP 32.....	26
2.2.6 Sensor AD8232	27
BAB III METODELOGI PENULISAN	30
3.1 Diagram Blok Sistem.....	30
3.2 Diagram Alir Penelitian	30

3.3	Jenis Penelitian.....	32
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.5	Prosedur Penelitian.....	33
3.6	Pengolahan Data.....	34
3.7	Pemodelan Sistem	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Perancangan dan Implementasi Edge Computing.....	40
4.2	Pengujian Kinerja Sistem.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		58



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 2. 2 Parameter EKG	20
Tabel 2. 3 Deskripsi Pin Sensor AD8232	28
Tabel 3. 1 Dataset ECG.....	35
Tabel 3. 2 Parameter Dataset	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektrokardiogram (EKG).....	18
Gambar 2. 2 Karakteristik Gelombang Normal EKG	20
Gambar 2. 3 <i>Edge Computing</i>	23
Gambar 2. 4 Arsitektur TinyML	25
Gambar 2. 5 Raspberry Pi 3	26
Gambar 2. 6 ESP32	27
Gambar 2. 7 Sensor AD8232	28
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3. 3 Tampilan Sinyal EKG Dari Sensor AD8232	37
Gambar 3. 4 Koneksi Antara ESP32 Dengan Sensor AD8232.....	38
Gambar 3. 5 Arsitektur Sistem.....	38
Gambar 4. 1 Implementasi ESP32 dari Sensor AD8232	40
Gambar 4. 2 Testing Model	42
Gambar 4. 3 Grafik Distribusi Model	43
Gambar 4. 4 Matriks Korelasi Antarparameter EKG.....	43
Gambar 4. 5 Grafik <i>Training Loss</i> dan <i>Validation Loss</i>	44
Gambar 4. 6 Grafik <i>Training</i> dan <i>Validation Accuracy</i>	45
Gambar 4. 7 <i>Confusion Matrix</i>	46
Gambar 4. 8 Implementasi Proses Inferensi pada Raspberry Pi 3	48
Gambar 4. 9 Hasil Inferensi di Raspberry Pi 3	48
Gambar 4. 10 Pengujian kinerja sistem.....	49
Gambar 4. 11 Akurasi Pengujian	50