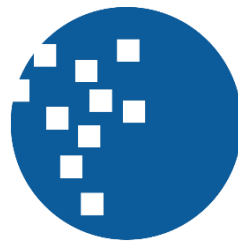


**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM AKUISISI
DATA GETARAN DAN KEMIRINGAN MENGGUNAKAN
RASPBERRY PI DAN ADS1256 DI BMKG**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

LAPORAN MBKM

Jethro Jotham Roa Tjiptamustika

00000069178

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM AKUISISI
DATA GETARAN DAN KEMIRINGAN MENGGUNAKAN
RASPBERRY PI DAN ADS1256 DI BMKG**



LAPORAN MBKM

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Elektro

Jethro Jotham Roa Tjiptamustika

00000069178

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Jethro Jotham Roa Tjiptamustika

Nomor Induk Mahasiswa 00000069178

Program studi : Teknik Elektro

Laporan MBKM Penelitian dengan judul:

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM AKUISISI DATA
GETARAN DAN KEMIRINGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI DAN
ADS1256 DI BMKG**

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/ penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan MBKM, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk laporan MBKM yang telah saya tempuh.

Tangerang, <<Tanggal Sidang>>



(Jethro Jotham Roa)

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan MBKM dengan judul

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM AKUISISI DATA GETARAN DAN KEMIRINGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI DAN ADS1256 DI BMKG

Oleh

Nama Lengkap : Jethro Jotham Roa T.
Nomor Induk Mahasiswa : 00000069178
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Informatika

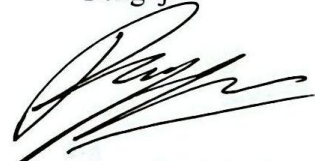
Telah diujikan pada hari Kamis, 8 Januari 2026
Pukul 10.00 s.d. 11.00 WIB dan dinyatakan
LULUS
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Pembimbing



Marojahan Tampubolon, S.T., M.Sc., Ph.D.
074883

Penguji



Dr. Rangga Winantyo, BCS, M.Sc., Ph.D.
038470

Ketua Program Studi Teknik Elektro



M. B. Nugraha, S.T., M.T.
063831

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Jethro Jotham Roa Tjiptamustika

Nomor Induk Mahasiswa : 00000069178

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang : Sarjana/S1

Jenis Karya : Laporan Magang

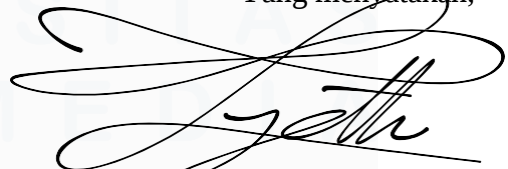
Judul Karya Ilmiah : **PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM AKUISISI DATA GETARAN DAN KEMIRINGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI DAN ADS1256 DI BMKG**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia* (pilih salah satu):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan letter of acceptance) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 6 Januari 2026

Yang menyatakan,



(Jethro Jotham Roa Tjiptamustika)

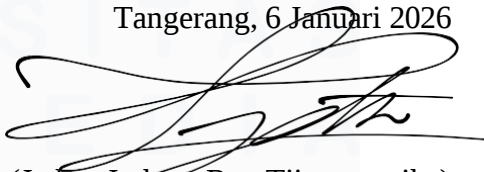
KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas berkat dan rahmat kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas selesainya penulisan laporan magang ini dengan judul:

“Perancangan dan Implementasi Sistem Akuisisi Data Getaran dan Kemiringan Menggunakan Raspberry Pi dan ADS1256 di BMKG” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. 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. Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
3. M.B Nugraha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Marojahan Tampubolon, Ph.D., sebagai Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya tesis ini.
5. Melki Adi Kurniawan, sebagai Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya laporan MBKM Penelitian.
6. Kepada Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang sudah menerima saya.
7. Keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan MBKM ini.

Tangerang, 6 Januari 2026



(Jethro Jotham Roa Tjiptamustika)

Perancangan dan Implementasi Sistem Akuisisi Data Getaran dan Kemiringan Menggunakan Raspberry Pi dan ADS1256 di BMKG

Jethro Jotham Roa Tjiptamustika

ABSTRAK

Magang ini dilaksanakan di Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), khususnya pada Direktorat Gempa Bumi dan Tsunami, dengan fokus pada perancangan dan implementasi sistem akuisisi data getaran dan kemiringan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembangkan sistem akuisisi multi-sensor berbasis Raspberry Pi yang terintegrasi dengan *Analog-to-Digital Converter* (ADC) beresolusi tinggi ADS1256 untuk membaca sinyal analog dari sensor Geophone SM-24 dan Accelerometer GY-61. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python yang mencakup proses pembacaan data secara real-time, kalibrasi sensor, konversi data ke besaran fisik, serta penerapan penyaringan sinyal digital. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merekam sinyal getaran dari Geophone SM-24 dalam satuan milivolt yang dikonversi menjadi respons seismik berupa kecepatan partikel tanah, serta mendeteksi perubahan percepatan pada sumbu X, Y, dan Z dari Accelerometer GY-61 dalam satuan g (Gravitasi). Penerapan *Butterworth low-pass filter* digunakan untuk mereduksi komponen noise frekuensi tinggi sehingga sinyal yang dihasilkan menjadi lebih stabil dan lebih representatif terhadap getaran yang terukur. Meskipun pengujian dilakukan dalam skala sederhana akibat keterbatasan alat uji, sistem ini dapat berfungsi sebagai prototipe awal pemantauan getaran skala kecil yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung kegiatan pemantauan seismik di BMKG.

Kata kunci: *Raspberry Pi, ADS1256, Geophone, Accelerometer, Akuisisi Data*

Perancangan dan Implementasi Sistem Akuisisi Data Getaran dan Kemiringan Menggunakan Raspberry Pi dan ADS1256 di BMKG

Jethro Jotham Roa Tjiptamustika

ABSTRACT (English)

This internship was conducted at the Indonesian Agency for Meteorology, Climatology, and Geophysics (BMKG), specifically within the Directorate of Earthquakes and Tsunamis, focusing on the design and implementation of a vibration and tilt data acquisition system. The objective of this work was to develop a multi-sensor data acquisition system based on a Raspberry Pi integrated with a high-resolution Analog-to-Digital Converter (ADS1256) to acquire analog signals from a Geophone SM-24 and an Accelerometer GY-

61. The system was developed using the Python programming language and includes real-time data acquisition, sensor calibration, conversion of raw data into physical quantities, and digital signal filtering. The test results show that the system is capable of capturing millivolt-level signals from the Geophone SM-24, which are converted into seismic responses in the form of ground particle velocity, as well as detecting acceleration changes along the X, Y, and Z axes from the Accelerometer GY-61 in units of g (Gravity). The implementation of a Butterworth low-pass filter is applied to reduce high—frequency noise, resulting in signals that are more stable and more representative of the measured vibrations. Although the testing was conducted under simplified conditions due to limited testing equipment, the developed system can function as an initial small-scale vibration monitoring prototype with potential for further development to support seismic monitoring activities at BMKG.

Keywords: *Raspberry Pi, ADS1256, Geophone SM-24, Accelerometer GY- 61, Data Acquisition*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT (English)</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Magang	2
1.3. Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang.....	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan	5
2.1.1 Visi Misi.....	6
2.2 Struktur Organisasi Perusahaan	7
BAB III PELAKSANAAN KERJA MAGANG	8

3.1 Kedudukan dan Koordinasi	8
3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang	8
3.2.1 Tugas Kerja Magang	8
3.2.2 Uraian Kerja Magang.....	9
3.2.3 Komponen yang Digunakan.....	11
3.2.4 Diagram Skematik Sistem	15
3.2.5 Pengujian dan Hasil Uji Sistem	17
3.2.6 Perbandingan Accelerometer dan Gyroscope Sensor	26
3.3 Kendala yang Ditemukan	28
3.4 Solusi atas Kendala yang Ditemukan	28
BAB IV SIMPULAN DAN SARAN	30
4.1 Simpulan.....	30
4.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Hasil Accelerometer GY-61	23
Tabel 3.2 Data Hasil Geophone SM-24 Beserta Konversi <i>Seismic Response</i>	24



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi BMKG	7
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem <i>Hardware</i>	10
Gambar 3.2 Geophone SM-24.....	11
Gambar 3.3 Accelerometer GY-61.....	11
Gambar 3.4 ADS1256 <i>High-precision</i> ADS1256 DAC8552 AD/DA <i>Expansion Board</i>	12
Gambar 3.5 Raspberry Pi 4B.....	13
Gambar 3.6 Diagram Skematik Sistem	15
Gambar 3.7 Rangkaian Komponen di Dalam <i>Casing</i>	17
Gambar 3.8 Rangkaian Komponen di Dalam <i>Casing</i>	17
Gambar 3.9 Proses Pengambilan Data	18
Gambar 3.10 Perhitungan Nilai Offset Sensor	19
Gambar 3.11 Konversi Data ADC Menjadi Besaran Fisik	19
Gambar 3.12 Implementasi <i>Butterworth Low-Pass Filter</i>	20
Gambar 3.13 Hasil Pengujian Geophone SM-24 dan Accelerometer GY-61	21
Gambar 3.14 Hasil Pengujian Geophone SM-24 dan Accelerometer GY-61	22
Gambar 3.15 Hasil Pengujian Geophone SM-24 dan Accelerometer GY-61	22
Gambar 3.16 Data Hasil Pengujian Kondisi Pertama	26
Gambar 3.17 Data Hasil Pengujian Kondisi Kedua	27

DAFTAR LAMPIRAN

Semua hasil karya tugas yang dilakukan selama MBKM	34
Surat Pengantar MBKM - MBKM 01	38
Kartu MBKM - MBKM 02	39
Daily Task MBKM - MBKM 03	40
Lembar Verifikasi Laporan MBKM - MBKM 04	52
Surat Penerimaan MBKM (LoA)	53
Lampiran Pengecekan Hasil Turnitin	54