

**IDENTIFIKASI KONDISI GEMPA BERDASARKAN DATA
SEISMOGRAF**



Tugas Akhir

Disusun Oleh :

DELTA AVE MEGAPIENGGA

1103030005

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

2016

MOTTO

*“Bijaklah, manusia dianugrahi akal agar bijaksana
dalam melangkah”*

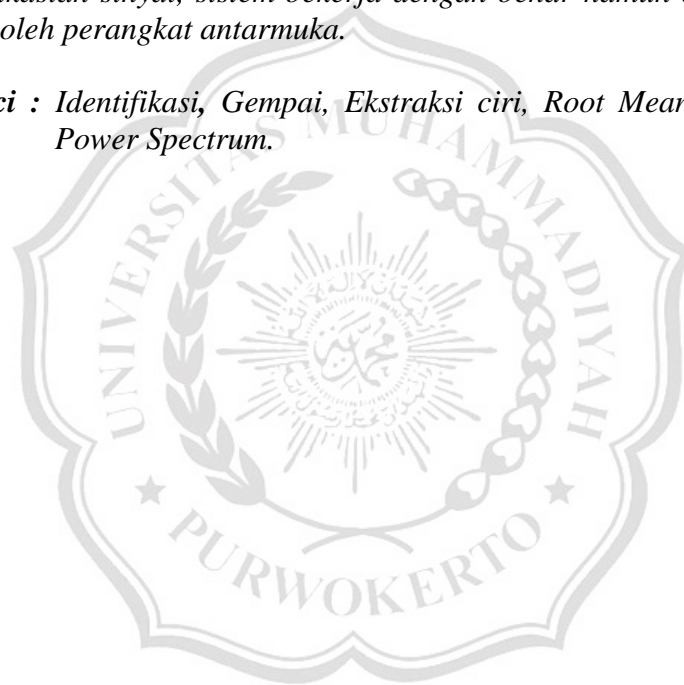
*“Dengan belajar mematuhi perintah, maka kita tahu
cara memerintah”*



INTISARI

Software identifikasi grafik gempa dibuat dengan menggunakan aplikasi MATLAB. Software ini merupakan aplikasi antarmuka yang dibuat untuk memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi jenis gempa dari suatu citra gambar. Aplikasi antarmuka ini dilengkapi dengan tampilan hasil pengolahan sinyal yang dilakukan selama pemrosesan. Dalam pemrograman menggunakan MATLAB adapula ekstraksi ciri yang dipakai untuk mendapatkan ciri dari citra gambar yaitu dengan Root Mean Square (RMS) dan Average Power Spectrum (AVG), aplikasi ini bekerja berdasarkan dataset yang dibuat. Dari hasil pengujian bahwa aplikasi interface ini menampilkan hasil yang sesuai dengan dataset yang dibuat. Dalam pengujian hasil pengklasifikasian sinyal, sistem bekerja dengan benar namun belum ditampilkan sempurna oleh perangkat antarmuka.

Kata kunci : *Identifikasi, Gempai, Ekstraksi ciri, Root Mean Square, Average Power Spectrum.*



ABSTRACT

Software identification graphics earthquake created using MATLAB. This software is an application interface that is designed to enable the user to identify the type of earthquake of an image. The application interface is equipped with a display signal processing results performed during processing. In programming with MATLAB used extraction feature that is used to obtain the characteristics of the image is the Root Mean Square (RMS) and Average Power Spectrum (AVG), this application works based datasets were made. From the test results that the application of this interface displays the results as a dataset created. In testing the results of the classification of the signal, the system works properly but not yet displayed perfectly by the interface device.

Keywords: *Identification, Earthquake, Extraction characteristics, Root Mean Square, Average Power Spectrum.*



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena limpahan kasih sayang-Nya serta kuasa-Nya penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga sela tercurah kepada Baginda Besar Nabi Muhammad SAW.

Penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Perwokerto. Judul yang penlis ajukan adalah “Identifikasi Kondisi Gempa Berdasarkan Sinyal Seismograf”.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Kiranya Allah SWT yang akan membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah serta inayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Keluarga, bapak Widodo, Ibu Widiastuti, saudari kandung Dinda Widyanita Tanjung yang senantiasa mendukung dan mendoakan selama Tugas Akhir dilaksanakan.
3. Bapak Muhammad Taufiq Tamam selaku Kepala Program Studi dan pembimbing yang selalu mengarahkan mahasiswanya untuk menjadi pribadi yang sukses.

4. Ibu Dian Nova Kusuma Hardani sebagai pemimbing yang sudah berpengalaman memberi banyak ilmu dari awal pelaksanaan sampai akhir.
5. Stasiun PVMBG Pematang yang telah memberikan data untuk dasar penelitian, serta memberikan pengetahuan tentang gempa, seismograf dan gunung.
6. Pak Fadil Muslim yang senantiasa membantu selama di lapangan, dan mengarahkan dalam mencari informasi yang diperlukan.
7. Staf TU yang membantu dalam hal administratif.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2011, angkatan 2012, angkatan 2013, angkatan 2014, dan angkatan 2015 yang selalu mendukung dan berbagi kebahagiaan bersama.
9. Teman-teman mahasiswa Fakultas Teknik yang selalu memberikan bantuan dan dukungan.

Sadar bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan bagi para pembaca.

Purwokerto, 1 Januari 2016

Delta Ave Megapiengga

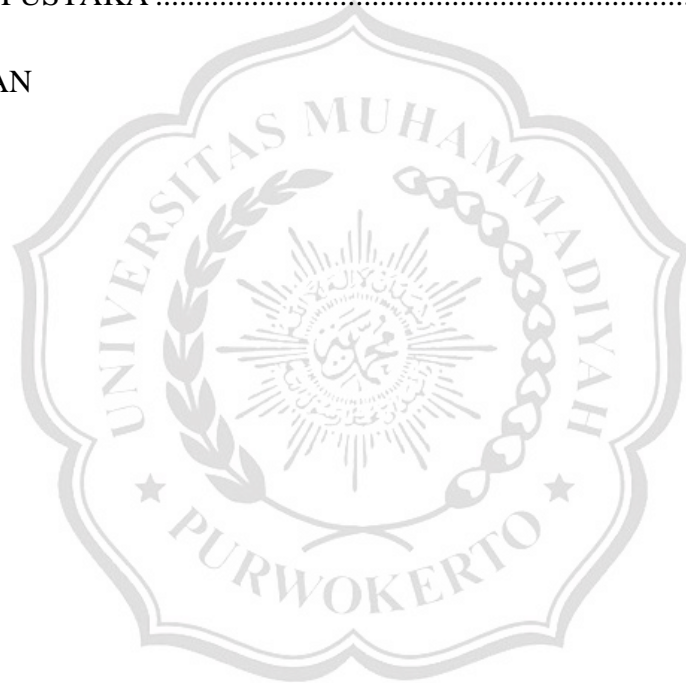
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	v
INTISARI.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan penelitian	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Kepustakaan.....	4
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Analisa Sistem.....	4

BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Gunung Berapi	7
2.3 Jenis Gunung Berapi Berdasarkan Bentuknya	8
2.3.1 Stratovolcano.....	8
2.3.2 Perisai.....	8
2.3.3 Cinder Cone	8
2.3.4 Kaldera.....	9
2.4 Proses Terjadinya Gempa Vulkanik.....	9
2.4.1 Gempa Tremor	11
2.4.2 Gempa Vulkanik Dangkal.....	11
2.4.3 Gempa Hembusan	11
2.5 Seismometer	11
2.6 Pengenalan Pola	12
2.7 Ekstraksi Ciri.....	13
2.8 <i>Fast Fourier Transform</i>	14
2.9 Matlab.....	15
2.9.1 <i>M-File</i> Matlab	15
2.9.2 <i>Guide</i> Matlab.....	16
2.9.3 Memulai Guide.....	16

BAB III PERANCANGAN SISTEM	19
3.1 Deskripsi Umum Sistem.....	19
3.2 Perancangan Sistem.....	20
3.3 <i>Pre-Processing</i>	24
3.3.1 <i>Resampling</i>	24
3.3.2 Normalisasi	24
3.4 Ekstraksi ciri.....	25
3.5 Root Mean Square (RMS).....	25
3.5.1 <i>Fast Fourier Transform</i>	26
3.6 <i>Average Power Spectrum (AVG)</i>	28
3.6.1 Kuantisasi.....	28
3.6.2 <i>Hamming Window</i>	29
3.7 Pendekatan <i>Root Mean Square (RMS)</i>	30
3.8 Pendekatan <i>Average Power Spectrum (AVG)</i>	33
3.9 Klasifikasi.....	35
3.10 Perancangan <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	36
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	39
4.1 Hasil Pengujian Kode Program	39
4.2 Pengumpulan Data RMS dan AVG.....	46
4.3 Pembuatan <i>callback submenu</i> GUI	50

4.4 Pengujian Graphical User Interface (GUI).....	52
4.5 Analisis Sistem GUI.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peristiwa gempa vulkanik.....	10
Gambar 2.2 Sistem pengenalan pola.....	12
Gambar 2.3 Tampilan Awal GUI.....	17
Gambar 3.1 Pengolahan sinyal citra digital gempa.....	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> sistem identifikasi sinyal gempa.....	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> proses ekstraksi ciri AVG.....	22
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> proses ekstraksi ciri RMS.....	23
Gambar 3.5 Proses <i>fast fourier transform</i>	26
Gambar 3.6 Proses <i>root mean square</i>	27
Gambar 3.7 Fungsi <i>root mean square</i>	27
Gambar 3.8 Proses kuantisasi.....	29
Gambar 3.9 Proses klasifikasi.....	35
Gambar 3.10 Rancangan tampilan GUI.....	36
Gambar 4.1 Kode proses normalisasi.....	39
Gambar 4.2 Sinyal asli gempa vulkanik dangkal.....	40
Gambar 4.3 Sinyal gempa vulkanik dangkal ternormalisasi.....	41
Gambar 4.4 Kode proses FFT.....	41

Gambar 4.5 Sinyal hasil proses FFT.....	42
Gambar 4.6 Kode proses kuantisasi.....	43
Gambar 4.7 Sinyal gempu terkuantisasi.....	44
Gambar 4.8 Kode proses <i>hamming window</i> dan <i>average power spectrum</i>	45
Gambar 4.9 Kode proses klasifikasi.....	49
Gambar 4.10 Kode proses <i>callback</i> input sinyal.....	50
Gambar 4.11 Kode proses <i>callback</i> simpan.....	50
Gambar 4.12 Kode proses <i>callback</i> keluar.....	51
Gambar 4.13 Kode proses <i>callback</i> zoom on.....	51
Gambar 4.14 Kode proses <i>callback</i> zoom off.....	51
Gambar 4.15 Tampilan awal hasil rancangan GUI.....	52
Gambar 4.16 Proses pengidentifikasian gempu.....	53
Gambar 4.17 Kode proses <i>callback</i> identifikasi.....	53
Gambar 4.18 Fungsi pendekatan RMS.....	54
Gambar 4.19 Fungsi Pendekatan AVG.....	55
Gambar 4.20 Hasil Proses Identifikasi.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komponen GUI.....	37
Tabel 3.2 Submenu GUI.....	38
Tabel 4.1 Gempa vulkanik dangkal di stasiun jurangmangu.....	46
Tabel 4.2 Gempa vulkanik dangkal di stasiun bambangan.....	46
Tabel 4.3 Gempa vulkanik dangkal di stasiun gunung cilik.....	47
Tabel 4.4 Gempa hembusan di stasiun jurangmangu.....	47
Tabel 4.5 Gempa hembusan di stasiun bambangan.....	47
Tabel 4.6 Gempa hembusan di stasiun gunung cilik.....	47
Tabel 4.7 Gempa tremor di stasiun jurangmangu.....	48
Tabel 4.8 Gempa tremor di stasiun bambangan.....	48
Tabel 4.9 Gempa tremor di Stasiun gunung cilik.....	48
Tabel 4.10 Hasil pengujian gempa.....	58