

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH	xvii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Lokasi Penelitian	2

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daerah Penelitian	5
2.2. Struktur Geologi	6
2.3. Sejarah Letusan	8
2.4. Geomorfologi	9
2.5. Stratigrafi	10

BAB III. DASAR TEORI

3.1. Seismisitas	14
3.2. Gelombang Seismik	15
3.2.1. Gelombang Badan	16

3.2.2. Gelombang Permukaan.....	19
3.3. Gempa Bumi.....	19
3.3.1. Teori Tektonik Lempeng	21
3.3.2. Vulkanisme	22
3.4. Metode Lingkaran	26
3.4. <i>Geiger Adaptive Damping</i>	28

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Diagram Alir Penelitian.....	30
4.1.1. Konversi Data	31
4.1.2. <i>Input</i> Data ke Swarm	35
4.1.3. Analisa Jenis Gempa	36
4.1.4. <i>Picking</i> Gelombang P dan S	40
4.1.5. <i>Fast Fourier Transform</i>	43
4.1.6. <i>Input Velocity Model</i>	47
4.1.7. <i>Input</i> Koordinat Stasiun.....	48
4.1.8. <i>Running</i> GAD	49
4.1.9. <i>Plotting</i> Hiposenter dan Episenter	51
4.1.10. <i>Plotting</i> Kedalaman per Waktu	55

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Karakteristik Gempa Vulkanik A dan B Pada Gunungapi Lokon	59
5.2. Analisis Spasial	65
5.2.1. Sebaran Horizontal	65
5.2.2. Sebaran Vertikal	70
5.2.3. Sebaran Horizontal dan Vertikal	75
5.3. Analisis Temporal	77

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	84
6.2 Saran.....	84

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Derah penelitian (<i>Google Earth</i> , 2016).....	3
Gambar 1.2. Peta topografi daerah penelitian	4
Gambar 1.3. Peta citra satelit daerah penelitian (<i>Google Earth</i> , 2016)	4
Gambar 2.1. Posisi daerah penelitian (Kristianto dkk, 2012)	5
Gambar 2.2. Kawah Tompaluan diantara Gunung Empung dan Gunung Lokon (Haerani dkk, 2010).....	6
Gambar 2.3. Struktur tektonik zona Laut Maluku. (a) Peta tektonik area Laut Maluku. (b) Skema penampang melalui Laut Maluku (Silver dan Moore, 1978 dalam Suparman dkk, 2012)	7
Gambar 2.4. Peta geologi Gunugapi Lokon (Mulyadi, D. dkk, 1990).....	13
Gambar 3.1. Ilustrasi gelombang primer.....	17
Gambar 3.2. Ilustrasi gelombang sekunder.....	17
Gambar 3.3. Gelombang Love	20
Gambar 3.4. Gelombang Reyleigh.....	20
Gambar 3.5. Skematik dari proses terjadinya gempabumi tektonik	22
Gambar 3.6. Gempa vulkanik tipe A (Minakami, 1974).	23
Gambar 3.7. Gempa vulkanik tipe B (Minakami, 1974).....	22
Gambar 3.8. Gempa letusan (Minakami, 1974).....	24
Gambar 3.9. Gempa tremor vulkanik (Minakami, 1974).....	25
Gambar 3.10. Gempa guguran (Minakami, 1974).	26
Gambar 4.1. Diagram alir penelitian.....	30
Gambar 4.2. <i>Running proc_metadata</i>	32
Gambar 4.3. <i>Running proc_seisan2mseed</i>	33
Gambar 4.4. Hasil konversi <i>proc_seisan2mseed</i>	34
Gambar 4.5. <i>Input</i> data MSEED di Swarm.....	35
Gambar 4.6. <i>Inputan</i> data beberapa stasiun.	36
Gambar 4.7. <i>Waveform</i> , spektra, dan spektogram gempa vulkanik A.....	37
Gambar 4.8. <i>Waveform</i> , spektra, dan spektogram gempa vulkanik B.	38
Gambar 4.9. <i>Waveform</i> , spektra, dan spektogram gempa tornillo.	39
Gambar 4.10. <i>Picking</i> gelombang P dan S pada gempa vulkanik A.....	40

Gambar 4.11. <i>Picking</i> gelombang P dan S pada gempa vulkanik B.....	41
Gambar 4.12. <i>Picking</i> gelombang P dan S pada gempa tornillo.....	41
Gambar 4.13. Hasil <i>picking</i> ditulis dalam format GAD	42
Gambar 4.14. <i>Cutting signal</i> dengan MAGMA.....	44
Gambar 4.15. <i>Plotting</i> TFR.....	45
Gambar 4.16. Hasil <i>plot</i> TFR.....	46
Gambar 4.17. <i>Velocity model</i> pada Gunung Colima (Palo et al, 2009)	47
Gambar 4.18. <i>Input velocity model</i>	47
Gambar 4.19. Stasiun EMP, KIN, WLN.....	48
Gambar 4.20. <i>Input</i> koordinat stasiun	49
Gambar 4.21. Hasil <i>running software</i> GAD	50
Gambar 4.22. <i>Notepad plotting</i> menggunakan Python	51
Gambar 4.23. <i>Notepad</i> kontur dengan interval 10 m	52
Gambar 4.24. <i>Script plot</i> 3D menggunakan Python	53
Gambar 4.25. Hasil <i>plotting</i> 3D sumber gempa vulkanik tahun 2012.....	54
Gambar 4.26. Episenter gempa vulkanik tahun 2016	55
Gambar 4.27. <i>Notepad</i> sayatan selatan-utara dan barat-timur	56
Gambar 4.28. <i>Plotting</i> kedalaman per waktu dengan <i>software</i> Python	57
Gambar 4.39. Hasil <i>plotting</i> kedalaman per waktu gempa vulkanik tahun 2016	58
Gambar 5.1. Grafik harian gempa Gunung Lokon pada Desember 2012.....	61
Gambar 5.2. Grafik harian gempa Gunung Lokon pada Agustus-September 2014	62
Gambar 5.3. Grafik harian gempa Gunung Lokon pada Januari-Maret 2016	64
Gambar 5.4. Estimasi episenter gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Desember 2012	67
Gambar 5.5. Estimasi episenter gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Agustus- September 2014.	68

Gambar 5.6. Estimasi episenter gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Januari-Maret 2016.....	69
Gambar 5.7. Estimasi hiposenter gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Desember 2012.	73
Gambar 5.8. Estimasi hiposenter gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Agustus-September 2014.....	73
Gambar 5.9. Estimasi hiposenter gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Januari-Maret 2016.....	74
Gambar 5.10. Estimasi sebaran horizontal dan vertikal gempa vulkanik A, B, tornillo semua periode.	76
Gambar 5.11. Plot kedalaman per waktu gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Desember 2012.....	79
Gambar 5.12. Plot kedalaman per waktu gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Agustus-September 2014.....	80
Gambar 5.13. Plot kedalaman per waktu gempa vulkanik A dan B (kanan), gempa vulkanik A (kiri), gempa vulkanik B (tengah) pada Januari-Maret 2016.....	81

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Tabel Data Hiposenter

DAFTAR SINGKATAN DAN ISTILAH

Astenosfer	= lapisan di bawah litosfer dan diatas mantel bumi yang bersifat plastis.
Dapur magma	= ruangan di bawah permukaan bumi dengan dimensi yang sangat besar berisi magma.
Durasi gempa	= lamanya waktu kejadian gempa.
Elastisitas batuan	= sifat kelenturan batuan.
Episenter	= proyeksi hiposenter ke permukaan bumi.
Erupsi	= pelepasan magma, gas, abu, atau material vulkanik lainnya ke permukaan bumi.
Erupsi efusif	= proses pelepasan magma ke permukaan bumi dalam bentuk lelehan lava karena tekanannya tidak begitu tinggi.
Erupsi eksplosif	= proses pelepasan magma, gas, abu, atau material vulkanik lainnya ke permukaan bumi dengan tekanan tinggi sehingga material terlontar ke atmosfer.
Erupsi freatik	= proses pelepasan magma, gas, abu, atau material vulkanik lainnya ke permukaan bumi dengan tekanan tinggi karena kawah terisi oleh air.
FFT	= fast fourier transform; proses mengubah data dalam domain waktu ke domain frekuensi.
Frekuensi	= banyaknya gelombang dalam suatu periode waktu.
Gelombang	= gangguan yang menjalar melalui medium atau tidak melalui medium.
Gelombang seismik	= gelombang yang merambat di dalam dan di permukaan bumi.
Gempa bumi	= getaran di permukaan bumi akibat dari pelepasan energi di bawah maupun di permukaan bumi.
Gempa Vulkanik A	= gempa vulkanik dalam.
Gempa Vulkanik B	= gempa vulkanik dangkal.

Gunungapi	= morfologi kerucut terpancung di permukaan bumi sebagai tempat keluarnya magma, gas, abu, atau material vulkanik lainnya ke permukaan bumi.
Hiposenter	= titik kejadian gempa bumi di fokus (bagian dalam bumi)
Kawah	= bagian dari gunung api tempat keluarnya material vulkanik.
Lava	= magma yang sudah mengalir keluar ke permukaan bumi.
Litosfer	= lapisan terluar dari kerak bumi yang bersifat keras dan rapuh.
Magma	= cairan silikat pijar hasil dari peleburan batuan pada tekanan dan temperatur tinggi.
Magnitudo	= besaran yang menyatakan energi yang dipancarkan oleh sumber gempa.
Metode Geiger	= metode relokasi titik pusat gempa yang menghitung kecepatan rambat gelombang pada <i>grid-grid</i> kecil.
<i>Picking</i> gelombang	= menentukan waktu gerakan awal gelombang P dan S pada suatu kejadian gempa.
Piroklastik	= endapan material hasil aktivitas vulkanisme.
<i>Raypath</i>	= lintasan penjalaran dari muka gelombang.
<i>Ring of fire</i>	= jalur gunungapi yang terbentuk sepanjang batas-batas lempeng di seluruh dunia.
Seismisitas	= kajian tentang gempa bumi.
Seismograf	= hasil rekaman dari seismograf.
Seismometer	= alat perekam gempa.
Sesar	= struktur retakan di bumi yang telah mengalami pergeseran.
Spektogram	= gambaran frekuensi gelombang gempa dalam bentuk warna.
Spektra	= gambaran frekuensi gelombang gempa dalam bentuk grafik.
Subduksi	= zona yang terdapat pada batas lempeng yang bersifat konvergen.

TFR	= time-frequency representation; plot yang menggambarkan bentuk gelombang, spektra, dan spektogram secara sekaligus.
Tremor	= getaran terus menerus akibat dari proses naiknya magma ke permukaan.
<i>Waveform</i>	= bentuk gelombang.
<i>Wavefront</i>	= bidang terluar yang legak lurus dengan arah rambat gelombang.
Zona Benioff	= zona penunjaman lempeng bumi.