

## DAFTAR ISI

<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	6
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Hasil yang Diharapkan .....	6
1.6. Kegunaan Penelitian .....	7
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
Telaah Pustaka .....	8
2.1.1 Deformasi Gunungapi .....	8
2.1.2 Gunung Semeru .....	11
2.1.3 Karakteristik Kawah Gunung Semeru .....	12
2.1.4 Konsep Penginderaan Jauh .....	13
2.1.5 Penginderaan Jauh Sistem Non Fotografi: RADAR .....	15
2.1.6 Wahana SENTINEL-1 .....	19
2.1.7 Interferometri SAR (InSAR) .....	21
2.1.8 Interferogram untuk deformasi .....	28
2.1.9 Digital Elevation Model (DEM) .....	29
2.2 Telaah Keaslian Penelitian .....	30
2.3 Kerangka Pemikiran .....	36
2.4 Batasan Operasional .....	40
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	41
Alat dan Bahan .....	41
3.1.1 Alat .....	41
3.1.2 Bahan .....	41
3.2 Pemilihan Area Kajian Penelitian .....	42
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	44
3.4 Tahapan Penelitian .....	46
3.4.1 Tahap Persiapan .....	46
3.4.2 Tahap Pengolahan InSAR .....	48

3.4.3	Komparasi Hasil Pemodelan In-SAR dengan Data Seismograf di Lapangan .....	53
3.4.4	Analisis Peta <i>LOS</i> dan <i>Vertical Displacement</i> .....	54
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>55</b>
4.1	Monitoring Deformasi Gunung Semeru dengan Metode In-SAR .....	55
4.1.1.	Pemilihan pasangan inSAR.....	55
4.1.2.	Pre-pocessing citra .....	57
4.1.3.	Pengolahan awal In-SAR.....	58
4.1.4.	Proses Interferometri.....	59
4.1.5.	<i>Phase unwrapping</i> .....	64
4.1.6.	<i>Vertical Displacement Map</i> .....	72
4.2	Analisis Deformasi Hasil Metode In-SAR dan Citra SENTINEL-1 dan Komparasi dengan Data Seismograf.....	74
<b>KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>		<b>85</b>
5.1	KESIMPULAN.....	85
5.2	SARAN.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran Penelitian.....	39
Gambar 2. 1 Interferogram akhir SENTINEL-1, Gunung Kilauea, Hawaii .....	11
Gambar 2. 2 Panjang Gelombang dalam Penginderaan Jauh .....	16
Gambar 2. 3 Proses Perekaman PJ Sistem Gelombang Mikro .....	17
Gambar 2. 4 Reaksi Hamburan Balik Objek dan Persamaannya.....	18
Gambar 2. 5 Ilustrasi Proses Interferometri.....	22
Gambar 2. 6 Interferogram Area Pengangkatan G. Three Sisters, Oregon tahun 1997- 2001. sumber: (Helz, 2005) .....	24
Gambar 3. 1 Daerah Kajian Penelitian .....	43
Gambar 3. 2 (kiri) Interferogram G. Raung, (kanan) Profil Plot Interferogram. ....	53
Gambar 3. 3 Visualisasi vertical displacement terhadap LOS citra. (Sumber: Agustan dkk) .....	54
Gambar 4. 1 Data seismograf pos pengamatan Gunung Semeru tahun 2014-2015.....	56
Gambar 4. 2 Spesifikasi citra Master dan Slave .....	57
Gambar 4. 3 Proses pemotongan citra .....	58
Gambar 4. 4 Citra pasangan pertama hasil <i>pre-pocessing</i> dengan SNAP .....	59
Gambar 4. 5 Interferogram kedua pasangan dengan SNAP, atas pasangan pertama, bawah pasangan kedua.....	61
Gambar 4. 6 InSAR hasil proses <i>debrust</i> dengan SNAP .....	62
Gambar 4. 7 Citra DinSAR kedua pasangan dengan SNAP.....	63
Gambar 4. 8Perbandingan Citra hasil proses Multilooking dan Filtering dengan SNAP. 64	
Gambar 4. 9Citra hasil Filtering kedua pasangan dengan SNAP .....	64
Gambar 4. 10Proses <i>phase unwrapping</i> menggunakan SNAPHU .....	66
Gambar 4. 11Band hasil proses <i>phase unwrapping</i> pasangan pertama (atas) dan kedua (bawah) dengan SNAP.....	67
Gambar 4. 12band unwrapped DinSAR pasangan pertama (atas) dan kedua (bawah) dengan SNAP.....	68
Gambar 4. 13Band Math pembentukan band LOS DinSAR pasangan pertama dengan SNAP .....	69
Gambar 4. 14Citra LOS pasangan pertama (bawah) dan kedua (atas) sebelum terkoreksi geometri dengan SNAP .....	70
Gambar 4. 15 LOS pasangan pertama ditampilkan di Google Earth .....	71
Gambar 4. 16 LOS pasangan kedua ditampilkan di Google Earth .....	72
Gambar 4. 17 Ilustrasi pengukuran Vertical Displacement terhadap LOS citra RADAR 73	
Gambar 4. 18 Rumus Vertical Displacement dalam SNAP.....	73
Gambar 4. 19 Band Vertical Displacement kedua pasangan setelah dimasking .....	73
Gambar 4. 20 Peta Vertical Displacement pasangan pertama dalam Google Earth .....	78
Gambar 4. 21 Peta Vertical Displacement Pasangan Kedua ditampilkan di Google Earth .....	80

## TABEL GRAFIK

Grafik 4. 1 Profil Melintang Deformasi Pasangan Pertama Gunung Semeru (kiri) Utara – Selatan, (kanan) Barat – Timur.....	75
Grafik 4. 2 Grafik Gempa Letusan November 2014 – Februari 2015 Gunung Semeru ...	78
Grafik 4. 3 Grafik Gempa Guguran dan Gempa Tremor November 2014 – Februari 2015 Gunung Semeru. ....	79
Grafik 4. 4 Profil Melintang Deformasi Pasangan Kedua Gunung Semeru (kiri) Utara – Selatan, (kanan) Barat – Timur.....	81
Grafik 4. 5 Grafik Gempa Letusan Februari – April 2015 Gunung Semeru.....	82
Grafik 4. 6 Grafik Gempa Guguran dan Gempa Tremor November 2014 – Februari 2015 Gunung Semeru. ....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Desain Saluran RADAR .....	19
Tabel 2. 2 Spesifikasi Umum SENTINEL-1 .....	20
Tabel 2. 3 Telaah Keaslian Penelitian.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel Laporan Bulanan 1 .....	91
LAMPIRAN 2 Tabel Laporan Bulanan 2 .....	92
LAMPIRAN 3 Tabel Laporan Bulanan 3 .....	93
LAMPIRAN 4 Tabel Laporan Bulanan 4 .....	94
LAMPIRAN 5 Tabel Laporan Bulanan 5 .....	95
LAMPIRAN 6 Tabel Laporan Bulanan 6 .....	96