

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
INTISARI .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Pertanyaan Penelitian atau Hipotesis .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Gunungapi .....	6
2.2. Gunungapi Agung dan Gunungapi Semeru .....	6
2.2.1. Riwayat Letusan Gunungapi Agung .....	7
2.2.2. Karakteristik Gunungapi Agung .....	8
2.2.3. Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Agung .....	8
2.2.4. Riwayat Erupsi Gunungapi Semeru .....	12

2.2.5.	Karakteristik Gunungapi Semeru.....	14
2.2.6.	Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Semeru .....	14
2.3.	Bahaya Letusan Gunungapi .....	18
2.4.	Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Mitigasi Bencana .....	20
2.5.	<i>Digital Elevation Model</i> (DEM) .....	20
2.5.1.	Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) .....	21
2.6.	Pemodelan Spasial.....	23
2.6.1.	Metode <i>Steepest Slope</i> .....	23
2.6.2.	LaharZ.....	26
2.6.3.	Pemodelan 3 Dimensi (3D).....	28
2.7.	Telaah Penelitian Sebelumnya .....	30
2.8.	Kerangka Pemikiran .....	35
2.9.	Batasan Operasional .....	36
BAB III METODE PENELITIAN .....		37
3.1.	Alat dan Bahan Penelitian .....	37
3.1.1.	Alat Penelitian.....	37
3.1.2.	Bahan Penelitian .....	38
3.2.	Lokasi Penelitian .....	38
3.3.	Koreksi Data DEM.....	40
3.4.	Kemiringan Lereng .....	40
3.5.	Arah Aliran ( <i>Flow Direction</i> ) .....	41
3.6.	Akumulasi Aliran ( <i>Flow Accumulation</i> ) .....	42
3.7.	Ordo Aliran ( <i>Stream Order</i> ).....	43

3.8.	Pemodelan Simulasi Lahar dengan LaharZ .....	44
3.9.	Analisis Data .....	45
3.10.	Uji Akurasi.....	45
3.11.	Diagram Alir Penelitian.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		48
4.1.	Koreksi Data DEM.....	48
4.2.	Kemiringan Lereng .....	50
4.3.	Arah Aliran ( <i>Flow Direction</i> ) .....	52
4.4.	Akumulasi Aliran ( <i>Flow Accumulation</i> ) .....	53
4.5.	Ordo Aliran ( <i>Stream Order</i> ).....	54
4.6.	Analisa.....	55
4.6.1.	Distribusi Aliran Lava dan Lahar Gunungapi Agung dan Gunungapi Semeru Menggunakan Metode <i>Steepest Slope</i> .....	55
4.6.2.	Simulasi Aliran Lahar pada Gunungapi Agung dan Gunungapi Semeru Menggunakan LaharZ.....	67
4.6.3.	Pemodelan 3 Dimensi Sebaran Aliran Lava dan Lahar serta Simulasi Aliran Lahar Gunungapi Agung dan Gunungapi Semeru .....	73
4.7.	Uji Akurasi dengan Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Agung dan Gunungapi Semeru .....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		80
5.1.	Kesimpulan.....	80
5.2.	Saran .....	81
DAFTAR PUSTAKA .....		82
LAMPIRAN.....		91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Agung.....	10
Gambar 2.2. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Semeru .....	15
Gambar 2.3. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Semeru Sektor Tenggara...	16
Gambar 2.4. Bahaya Geologi Gunungapi .....	19
Gambar 2.5. Visualisasi DEMNAS .....	21
Gambar 2.6. Diagram Alir Pemrosesan DEMNAS .....	22
Gambar 2.7. Algoritma Metode <i>Steepest Slope</i> .....	24
Gambar 2.8. Kenampakan Gunungapi Agung, Semeru, dan Galunggung .....	26
Gambar 2.9. Analisis Hidrologi pada LaharZ.....	27
Gambar 2.10. Diagram Hubungan <i>Cross Section Area</i> dan <i>Planimetric Area</i> .....	28
Gambar 2.11. Visualisasi 3D DEM .....	29
Gambar 2.12. Visualisasi 3D DEM dengan <i>Shapefile</i> Kawasan Rawan Bencana .....	29
Gambar 2.13. Perhitungan Nilai <i>Vertical Exaggeration</i> (VE).....	30
Gambar 2.14. Skema Kerangka Pemikiran Penelitian .....	35
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian Gunungapi Agung .....	39
Gambar 3.2. Peta Lokasi Penelitian Gunungapi Semeru .....	39
Gambar 3.3. Proses <i>Fill</i> .....	40
Gambar 3.4. Nilai Setiap Arah Aliran.....	41
Gambar 3.5. Ilustrasi <i>Flow Direction</i> .....	42
Gambar 3.6. Ilustrasi <i>Flow Accumulation</i> .....	43
Gambar 3.7. Penentuan Ordo Aliran Metode Strahler.....	43
Gambar 4.1. Hasil Proses <i>Sink</i> Data DEMNAS.....	48
Gambar 4.2. Data DEMNAS Gunungapi Agung Sebelum dan Sesudah Proses <i>Fill</i> .	49
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Nilai Tinggi DEMNAS Gunungapi Agung .....	49
Gambar 4.4. Data DEMNAS Gunungapi Semeru Sebelum dan Sesudah Proses <i>Fill</i> 50	
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Nilai Tinggi DEMNAS Gunungapi Semeru.....	50

Gambar 4.6. Peta Kemiringan Lereng Gunungapi Agung dan Sekitarnya .....	51
Gambar 4.7. Peta Kemiringan Lereng Gunungapi Semeru dan Sekitarnya .....	51
Gambar 4.8. Hasil Proses <i>Flow Direction</i> Data DEMNAS .....	52
Gambar 4.9. Hasil Proses <i>Flow Accumulation</i> Data DEMNAS .....	54
Gambar 4.10. Hasil Proses <i>Flow Accumulation</i> DEMNAS pada Bagian Puncak Gunungapi.....	54
Gambar 4.11. Hasil Proses <i>Stream Order</i> Data DEMNAS .....	55
Gambar 4.12. Peta Geologi Gunungapi Agung .....	56
Gambar 4.13. Peta Geologi Gunungapi Semeru .....	58
Gambar 4.14. Peta Sebaran Aliran Lava dan Lahar Gunungapi Agung .....	61
Gambar 4.15. Peta Sebaran Aliran Lava dan Lahar Gunungapi Semeru.....	61
Gambar 4.16. Morfologi Kawah Gunungapi Agung dan Gunungapi Semeru.....	64
Gambar 4.17. Penampang Melintang Kawah Gunungapi Agung.....	65
Gambar 4. 18. Penampang Melintang Kawah Gunungapi Semeru .....	65
Gambar 4.19. Bagian Puncak Gunungapi Agung .....	66
Gambar 4.20. Bagian Puncak Gunungapi Semeru.....	66
Gambar 4.21. Peta Pemodelan Aliran Lahar Gunungapi Agung.....	68
Gambar 4.22. Peta Pemodelan Aliran Lahar Setiap Skenario Volume Gunungapi Agung.....	68
Gambar 4.23. Peta Pemodelan Aliran Lahar Gunungapi Semeru.....	70
Gambar 4.24. Peta Pemodelan Aliran Lahar Setiap Skenario Volume Letusan Gunungapi Semeru.....	70
Gambar 4.25. Profil Penampang Melintang Aliran Lahar Gunungapi Agung .....	71
Gambar 4.26. Profil Penampang Melintang Aliran Lahar Gunungapi Semeru .....	71
Gambar 4.27. Pemodelan 3D Aliran Lava dan Lahar Gunungapi Agung Bagian Utara .....	73
Gambar 4.28. Pemodelan 3D Aliran Lava dan Lahar Gunungapi Agung Bagian Selatan.....	74

Gambar 4.29. Pemodelan 3D Sebaran Aliran Lava dan Lahar Gunungapi Semeru ...	74
Gambar 4.30. Pemodelan 3D Aliran Lahar Gunungapi Agung.....	75
Gambar 4.31. Pemodelan 3D Aliran Lahar Setiap Skenario Volume Letusan Gunungapi Agung .....	76
Gambar 4.32. Pemodelan 3D Aliran Gunungapi Semeru .....	76
Gambar 4.33. Pemodelan 3D Aliran Lahar Setiap Skenario Volume Letusan Gunungapi Semeru.....	77
Gambar 4.34. Penyimpangan Sebaran Aliran Lava dan Lahar Gunungapi Agung dan Gunungapi Semeru.....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Periode Erupsi Gunungapi Agung .....	8
Tabel 2.2. Periode Erupsi Gunungapi Semeru .....	13
Tabel 2.3. Penelitian Sebelumnya yang Relevan .....	33
Tabel 3.1. Alat Penelitian.....	37
Tabel 3.2. Bahan Penelitian .....	38
Tabel 3.3. Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	41
Tabel 4.1. Persentase Arah Aliran Data DEMNAS Gunungapi Agung .....	52
Tabel 4.2. Persentase Arah Aliran Data DEMNAS Gunungapi Semeru .....	53
Tabel 4.3. Hasil Uji Akurasi Sebaran Aliran Lava dan Lahar .....	79