

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoretis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
1.5 Keaslian Penelitian	6
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.1.1 Jatuhan Piroklastik Gunungapi	9
2.1.2 Penggunaan Lahan	13
2.2 Kerangka Pemikiran	19



Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Metode Pemilihan Wilayah Penelitian	20
3.2 Metode Pengambilan Sampel	23
3.3 Variabel Penelitian.....	24
3.4 Alat Penelitian	26
3.5 Tahapan Penelitian.....	26
3.5.1 Tahap Pengumpulan Data Awal (<i>Preliminary</i>)	26
3.5.2 Tahap Pengumpulan Data	27
3.5.3 Tahap Analisis Data	31
3.5.3.1 Analisis Morfologi Fisik Batuan	31
3.5.3.2 Analisis Probabilitas Jatuhan Gunungapi Kelud	33
3.5.3.3 Analisis Penggunaan Lahan	36
3.5.3.4 Penilaian Bahaya Jatuhan Piroklastik terhadap Penggunaan Lahan	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Karakteristik Wilayah Penelitian	42
4.1.1 Kondisi Geografis	42
4.1.2 Kondisi Geologi	44
4.1.3 Kondisi Iklim	46
4.1.4 Kondisi Penggunaan Lahan	47
4.1.5 Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Kelud	51
4.2 Sejarah Letusan Gunungapi Kelud	54
4.2.1 Karakteristik Letusan Gunungapi Kelud	54
4.2.2 Letusan Gunungapi Kelud pada Tahun 2014.....	56
4.3 Material Jatuhan Piroklastik Gunungapi Kelud.....	60
4.3.1 Karakteristik Batuan Jatuhan Gunungapi Kelud.....	60
4.3.2 Karakteristik Besar Butir Batuan Jatuhan Gunungapi Kelud	62
4.3.3 Analisis Bentuk Partikel Batuan	67
4.3.4 Analisis Densitas Batuan Jatuhan Gunungapi Kelud.....	74

4.4	Penilaian Bahaya Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud.....	75
4.4.1	Kecepatan Terminal Pengendapan Material Jatuhan Piroklastik.....	75
4.4.2	Penilaian Bahaya Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud	80
4.4.2.1	Analisis Eksplorasi Data Spasial	81
4.4.2.2	Nilai Prediksi Distribusi Akumulasi Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud	83
4.4.2.3	Probabilitas Bahaya Jatuhan Material Gunungapi Kelud.....	87
4.5	Analisis Penggunaan Lahan.....	90
4.6	Penilaian Bahaya Jatuhan Piroklastik Gunungapi Kelud terhadap Penggunaan Lahan	92
4.7	Rekomendasi Penggunaan Lahan Berbasis Mitigasi Bencana Jatuhan Material Piroklastik di Kawasan Gunungapi Kelud.....	109
4.7.1	Rekomendasi Perencanaan Penggunaan Lahan Permukiman.....	110
4.7.2	Rekomendasi Perencanaan Penggunaan Lahan Pertanian	113
4.7.3	Rekomendasi Perencanaan Penggunaan Lahan Perkebunan	116
4.7.4	Rekomendasi Perencanaan Penggunaan Lahan Hutan	119
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	121
5.1	Kesimpulan	121
5.2	Saran	124
	DAFTAR PUSTAKA	125
	LAMPIRAN.....	129

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Tujuan dan Pertanyaan Penelitian.....	5
Tabel 1. 2 Keaslian Penelitian	7
Tabel 2. 1 Ukuran Besar Butir Batuan Piroklastik	11
Tabel 2. 2 Dampak Bahaya Jatuhan Piroklastik	13
Tabel 2. 3 Sistem Klasifikasi Tutupan Lahan/Penggunaan Lahan Menurut USGS	14
Tabel 2. 4 Kelas Penutup Lahan di Indonesia.....	16
Tabel 3. 1 Metode dan Teknik Pengumpulan Data Berdasarkan Pertanyaan Penelitian	20
Tabel 3. 2 Variabel dan Parameter Penelitian.....	25
Tabel 3. 3 Kebutuhan Data	30
Tabel 3. 4 Klasifikasi Indeks Kebulatan menurut Folk (1968).....	32
Tabel 3. 5 Perbandingan Indeks Nilai Kebundaran pada Bidang Objek	32
Tabel 3. 6 Skoring Nilai Penggunaan Lahan pada Skenario Ambang Batas Beban Massa Jatuhan material piroklastik 10 kg/m ² , 100 kg/m ² , 200 kg/m ² dan 300 kg/m ²	39
Tabel 3. 7 Skoring Nilai Besar Butir Jatuhan Piroklastik.....	39
Tabel 4. 1 Penggunaan Lahan di Wilayah Penelitian	47
Tabel 4. 2 Jenis Penggunaan Lahan yang Berpotensi Terkena Lontaran Batu berdasarkan Peta KRB Gunungapi Kelud 2014	53
Tabel 4. 3 Rekaman Data Letusan G.Kelud Sejak Tahun 1848	55
Tabel 4. 4 Jenis Material Lontaran Piroklastik Gunungapi Kelud Tahun 2014 .	63
Tabel 4. 5 Indeks Nilai Kebulatan Batuan Pumis Jatuhan Gunungapi Kelud	68
Tabel 4. 6 Indeks Nilai Kebulatan Batuan Litik Jatuhan Gunungapi Kelud	70
Tabel 4. 7 Perbandingan Indeks Kebulatan, Kebundaran dan Rasio Bentuk Batuan Pumis Jatuhan Gunungapi Kelud.....	72
Tabel 4. 8 Perbandingan Indeks Kebulatan, Kebundaran dan Rasio Bentuk Batuan Litik Jatuhan Gunungapi Kelud.....	72

Tabel 4. 9	Statistik Pengukuran Kecepatan Terminal Batuan Pumis Gunungapi Kelud.....	79
Tabel 4. 10	Statistik Pengukuran Kecepatan Terminal Batuan Litik Gunungapi Kelud.....	79
Tabel 4. 11	Uji Normalitas Data (<i>Shapiro-Wilk</i>)	81
Tabel 4. 12	Validasi Silang Error Prediksi Beban Massa Jatuhan Piroklastik	83
Tabel 4. 13	Skoring Nilai Penggunaan Lahan pada Skenario Ambang Batas Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik 10 kg/m ²	94
Tabel 4. 14	Skoring Nilai Penggunaan Lahan Pada Skenario Ambang Batas Beban Massa Jatuhan material piroklastik 100 kg/m ²	94
Tabel 4. 15	Skoring Nilai Penggunaan Lahan Pada Skenario Ambang Batas Beban Massa Jatuhan material piroklastik 200 kg/m ² dan 300 kg/m ²	95
Tabel 4. 16	Skoring Nilai Besar Butir Jatuhan Material Piroklastik	95
Tabel 4. 17	Indeks Nilai Klasifikasi Tingkat Bahaya Jatuhan Material Piroklastik terhadap Penggunaan Lahan	96
Tabel 4. 18	Tingkat Bahaya Jatuhan Material Piroklastik terhadap Penggunaan Lahan (Skenario Ambang Batas Beban Massa 10 kg/m ²).....	96
Tabel 4. 19	Tingkat Bahaya Jatuhan Material Piroklastik terhadap Penggunaan Lahan (Skenario Ambang Batas Beban Massa 100 kg/m ²).....	98
Tabel 4. 20	Tingkat Bahaya Jatuhan Material Piroklastik terhadap Penggunaan Lahan (Skenario Ambang Batas Beban Massa 200 kg/m ²).....	100
Tabel 4. 21	Tingkat Bahaya Jatuhan Material Piroklastik terhadap Penggunaan Lahan (Skenario Ambang Batas Beban Massa 300 kg/m ²).....	103
Tabel 4. 22	Kelompok Atap Menurut Spence, dkk., (2005).....	111
Tabel 4. 23	Rekomendasi Pengembangan Kawasan Permukiman Berbasis Bencana (Bahaya Jatuhan Piroklastik Gunungapi Kelud).....	112
Tabel 4. 24	Rekomendasi Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Bencana (Bahaya Jatuhan Piroklastik Gunungapi Kelud).....	114
Tabel 4. 25	Rekomendasi Pengembangan Kawasan Perkebunan Berbasis Mitigasi Bencana.....	117

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Orientasi Kabupaten Kediri terhadap Gunungapi Kelud.....	1
Gambar 1. 2 Peta Kawasan Rawan Bencana Gn. Kelud di Kabupaten Kediri	3
Gambar 2. 1 Indeks Letusan Gunungapi	12
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran	19
Gambar 3. 1 Posisi Kabupaten Kediri terhadap Gunungapi Kelud.....	21
Gambar 3. 2 <i>Intersect</i> Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Kediri dengan Peta Ketebalan Jatuhan Gunungapi Kelud Tahun 2014.....	22
Gambar 3. 3 Peta Batas Wilayah Penelitian.....	22
Gambar 3. 4 Peta Distribusi Sampel Material Jatuhan Gunungapi Kelud di Lapangan	24
Gambar 3. 5 Diagram Alir Analisis Beban Massa Endapan Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud (kg/m^2).....	34
Gambar 3. 6 Metode Analisis Penggunaan Lahan	37
Gambar 3. 7 Diagram Alir Metode Penelitian Penilaian Bahaya Jatuhan Piroklastik terhadap Penggunaan Lahan di Kawasan Gunungapi Kelud	41
Gambar 4. 1 a) Peta Administrasi Kabupaten Kediri; dan b) Peta Administrasi Wilayah Penelitian.....	43
Gambar 4. 2 Lokasi Gunungapi Kelud terdapat di antara Gunungapi Tua Wilis, Anjasmoro, Arjuno-Welirang dan Kawi-Butak	44
Gambar 4. 3 Curah Hujan (mm) per Bulan pada Tahun 2016 di Kabupaten Kediri	46
Gambar 4. 4 Kebun Campuran di Kawasan Permukiman Penduduk.....	48
Gambar 4. 5 Areal Perkebunan Ngrangkah Pawon.....	49
Gambar 4. 6 Peta Penggunaan Lahan Kawasan Penelitian	50
Gambar 4. 7 Pola Permukiman Penduduk Linear terhadap Jalan	51
Gambar 4. 8 Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Kelud	52
Gambar 4. 9 Selang Waktu Letusan G. Kelud setelah Abad 20 (Kementerian ESDM, 2014 dengan modifikasi)	55

Gambar 4. 10 Grafik <i>Volcanic Eruption Index</i> dan Volume Tefra Gunungapi Kelud	55
Gambar 4. 11 (a) Dampak Kerusakan Atap Rumah di Desa Puncu; (b) Material Jatuhan di Rumah Warga pada Radius 7 km dari Puncak Kelud.	56
Gambar 4. 12 a) Kerusakan Atap Kantor Kecamatan Puncu; b) Kerusakan Atap Rumah Warga Radius 10 km	57
Gambar 4. 13 Data Kerusakan Permukiman Masyarakat	57
Gambar 4. 14 Data Jumlah Bangunan Permanen dan Non Permanen di Kecamatan Kepung, Puncu, Plosoklaten dan Ngancar Tahun 2012	58
Gambar 4. 15 Ketebalan Endapan Material Vulkanik Gunungapi Kelud Tahun 2014 pada Radius 7 km dari Kubah Lava di Dusun Sukomoro, Puncu ...	59
Gambar 4. 16 Kerusakan pada Areal Pertanian	60
Gambar 4. 17 Sampel Jenis Batuan Jatuhan Letusan Kelud Tahun 2014.....	62
Gambar 4. 18 Perbandingan Massa Jenis (kg/m^3) Sampel Pumis dan Litik	62
Gambar 4. 19 Material Lontaran Erupsi Kelud 2014 yang Ditemukan pada Radius 3-5 km (disimpan di Pos Pengamatan Gunungapi Kelud).....	63
Gambar 4. 20 Histogram Distribusi Besar Butir Sampel (a) Batuan Pumis, dan (b) Batuan Litik Jatuhan Gunungapi Kelud	65
Gambar 4. 21 Batuan Jatuhan Kelud Berukuran Blok (Radius 3-5 km dari Puncak Kelud).....	66
Gambar 4. 22 Batuan Jatuhan Berukuran Lapili (2-64 mm) Radius 8-10 km dari Puncak Kelud	66
Gambar 4. 23 Peta Distribusi Besar Butir Rata-Rata Diameter Jatuhan Kelud Tahun 2014 di Wilayah Penelitian	67
Gambar 4. 24 Contoh Nilai Kebulatan Batuan Pumis Jatuhan Gunungapi Kelud Tahun 2014	69
Gambar 4. 25 Histogram Indeks Kebulatan Batuan Jatuhan Pumis.....	69
Gambar 4. 26 Contoh Nilai Kebulatan Batuan Litik Jatuhan Gunungapi Kelud Tahun 2014	71
Gambar 4. 27 Histogram Indeks Kebulatan Batuan Litik Jatuhan.....	71
Gambar 4. 28 Pengukuran Faktor Bentuk Batuan Jatuhan	74

Gambar 4. 29 Grafik Massa Jenis Pumis dan Litik Jatuhan Gunungapi Kelud	74
Gambar 4. 30 Histogram Distribusi Massa Jenis Pumis dan Litik (gram/cm^3)	75
Gambar 4. 31 Proses Deposit Material Jatuhan Piroklastik Gunungapi	76
Gambar 4. 32 Grafik Distribusi Nilai Reynold (a) Pumis dan (b) Litik.....	77
Gambar 4. 33 Nilai Parameter Tidak Berdimensi Batuan Vulkanik Gunungapi Kelud:	
(a) Pumis dan (b) Litik	78
Gambar 4. 34 Histogram Distribusi Beban Massa Jatuhan Piroklastik	81
Gambar 4. 35 Grafik Normal <i>Q-Q Plot</i> Data Beban Massa Jatuhan Piroklastik ...	82
Gambar 4. 36 Histogram Transformasi Data Distribusi Normal Beban Massa Jatuhan Piroklastik.....	82
Gambar 4. 37 Grafik Model Semivariogram Prediksi Beban Massa Jatuhan Piroklastik Menggunakan EBK	84
Gambar 4. 38 Grafik Nilai Prediksi, <i>Error</i> , <i>Standar Error</i> , dan <i>Standardized Error</i>	85
Gambar 4. 39 Peta Akumulasi Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud	85
Gambar 4. 40 Peta Prediksi Error Akumulasi Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud.....	86
Gambar 4. 41 Probabilitas Beban Massa Jatuhan pada Ambang Batas 10 kg/m^2 dan 100 kg/m^2	88
Gambar 4. 42 Probabilitas Beban Massa Jatuhan pada Ambang Batas 200 kg/m^2 dan 300 kg/m^2	89
Gambar 4. 43 Jenis Penggunaan Lahan Terpapar Bahaya Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud pada Wilayah Penelitian	91
Gambar 4. 44 Peta Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Gn. Kelud terhadap Penggunaan Lahan di Wilayah Penelitian	92
Gambar 4. 45 Jenis dan Luas Lahan Penggunaan Lahan yang Berisiko Bahaya pada Ambang Batas Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Kelud 10 kg/m^2	97

Gambar 4. 46 Jenis dan Luas Lahan Penggunaan Lahan yang Berisiko Bahaya pada Ambang Batas Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Kelud 100 kg/m ²	99
Gambar 4. 47 Jenis dan Luas Lahan Penggunaan Lahan yang Berisiko Bahaya pada Ambang Batas Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Kelud 200 kg/m ²	102
Gambar 4. 48 Jenis dan Luas Lahan Penggunaan Lahan yang Berisiko Bahaya pada Ambang Batas Beban Massa Jatuhan Material Piroklastik Kelud 300 kg/m ²	104
Gambar 4. 49 Indeks dan Peta Bahaya Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud lebih dari 10 kg/m ² terhadap Penggunaan Lahan	105
Gambar 4. 50 Indeks dan Peta Bahaya Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud lebih dari 100 kg/m ² terhadap Penggunaan Lahan	106
Gambar 4. 51 Indeks dan Peta Bahaya Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud lebih dari 200 kg/m ² terhadap Penggunaan Lahan	107
Gambar 4. 52 Indeks dan Peta Bahaya Jatuhan Material Piroklastik Gunungapi Kelud lebih dari 300 kg/m ² terhadap Penggunaan Lahan	108
Gambar 4. 53 Area Permukiman pada Zona Bahaya Sedang dan Tinggi dengan Beban Kritis >100 kg/m ²	110
Gambar 4. 54 Jenis Atap Rumah Seng, Asbes dan Genteng di Wilayah Penelitian	111
Gambar 4. 55 Rekomendasi Penggunaan Lahan Kawasan Permukiman Berbasis Mitigasi Bencana	113
Gambar 4. 56 Area Pertanian pada Zona Bahaya Sedang-Tinggi Jatuhan Material Piroklastik Gn. Kelud dengan Beban Kritis: a.10 kg/m ² ; b.100 kg/m ²	114
Gambar 4. 57 Rekomendasi Penggunaan Lahan Kawasan Pertanian Berbasis Mitigasi Bencana	115
Gambar 4. 58 Area Perkebunan pada Zona Bahaya Sedang-Tinggi Jatuhan Material Piroklastik Gn.Kelud dengan Beban Kritis 10 kg/m ²	116

Gambar 4. 59 Area Perkebunan pada Zona Bahaya Sedang-Tinggi Jatuhan Material Piroklastik Gn.Kelud dengan Beban Kritis 100 kg/m^2	117
Gambar 4. 60 Rekomendasi Penggunaan Lahan Kawasan Perkebunan Berbasis Mitigasi Bencana	118
Gambar 4. 61 Rekomendasi Penggunaan Lahan di Wilayah Penelitian	120