

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
SARI	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	3
1.5 Waktu Penelitian.....	4
1.6 Hasil Penelitian	5
1.7 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 METODOLOGI PENELITIAN	7
2.1 Metodologi Penelitian.....	7
2.1.1 Tahap Pendahuluan.....	7
2.1.2 Tahap Penelitian	7
2.1.3 Pengumpulan Data	8
2.1.4 Analisa Laboratorium dan Studio	9
2.1.5 Tahapan Penyelesaian.....	9
2.2 Data dan Peralatan Penelitian	10

2.3	Dasar Teori	12
2.3.1	Bentuk dan Struktur Gunung Api	12
2.3.2	Erupsi Gunung Api	13
2.3.3	Batuan Gunung Api	15
2.3.4	Vulkanostratigrafi dan Fasies Gunung api.....	19
2.3.5	Konsep Dasar Gunung Api Purba.....	22
	BAB 3 GEOLOGI REGIONAL	25
3.1	Fisiografi Regional	25
3.2	Geomorfologi Regional.....	26
3.3	Stratigrafi Regional	28
3.4	Tektonik Regional	32
	BAB 4 GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....	34
4.1	Gemorfologi Daerah Penelitian	34
4.1.1	Pola Pengaliran	34
4.1.2	Dasar Pembagian Satuan Bentuk Lahan	36
4.1.2.1	Satuan Bentuk Lahan Pegunungan Vulkanik (V1)	38
4.1.2.2	Satuan Bentuk Lahan Gunung Intrusi (V2).....	38
4.1.2.3	Satuan Bentuk Lahan Lereng Vulkanik (V3).....	39
4.1.2.4	Satuan Bentuk Lahan Lembah Vulkanik (V4).....	39
4.1.2.5	Satuan Bentuk Lahan Bukit Sisa (D1)	39
4.1.2.6	Satuan Bentuk Lahan Perbukitan Karst (K1).....	40
4.1.2.7	Satuan Bentuk Lahan Waduk Antropogenik (A1)	40
4.1.3	Stadia Erosi	41
4.2	Stratigrafi Daerah Penelitian.....	44
4.2.1	Pembagian Satuan Batuan	44
4.2.1.1	Satuan batupasir-kuarsa Nanggulan	46
4.2.1.2	Satuan breksi-piroklastik Ijo	47

4.2.1.3 Satuan lava andesit Ijo.....	50
4.2.1.4 Satuan breksi-lahar Ijo	53
4.2.1.5 Litodem andesit Ijo.....	55
4.2.1.6 Satuan breksi-piroklastik Gajah	58
4.2.1.7 Satuan wackestone Sentolo	61
4.2.1.8 Satuan endapan Alluvial.....	63
4.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian	64
4.3.1 Pola Kelurusan	64
4.3.2 Kekar.....	67
4.3.3 Sesar	68
4.3.3.1 Sesar turun-kanan Sermo	69
4.3.3.2 Sesar geser-kiri Hargorejo.....	70
4.3.3.3 Sesar kiri-naik Kalirejo	71
4.3.3.4 Sesar kanan-turun Sungapan	72
4.3.3.5 Sesar kiri-naik Wekas.....	73
4.3.3.6 Sesar kanan-naik Bagelen	74
4.4 Sejarah Geologi.....	75
4.5 Potensi Geologi.....	77
BAB 5 VULKANOSTRATIGRAFI.....	79
5.1 Prinsip Dasar Vulkanostratigrafi.....	79
5.2 Kaidah Pemetaan Gunung Api Tua.....	82
5.3 Pembagian Vulkanostratigrafi Daerah Penelitian	83
5.3.1 Khuluk Ijo	86
5.3.2 Gumuk Ijo	88
5.3.2 Gumuk Kukusan.....	89
5.3.3 Gumuk Telu.....	91
5.3.4 Gumuk Setu.....	92

5.3.5 Khuluk Gajah	93
BAB 6 KESIMPULAN	95
6.1 Kesimpulan	95
DAFTAR PUSTAKA.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Tabel dari tahap pemetaan sampai pasca pemetaan.....	5
------------------	--	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kesampaian daerah penelitian	4
Gambar 2.1	Diagram alir metode penelitian.....	10
Gambar 2.2	Berbagai bentuk gunung api menurut (Simklin dan Siebert, 1994) ..	13
Gambar 2.3	Penampang erupsi magmatis dan erupsi freatik (Fischer dan Schimicke,1984)	14
Gambar 2.4	Pembagian jenis erupsi berdasarkan letak terhadap gunung api utama. (Ritmann, 1963 vide Macdonald, 1972)	14
Gambar 2.5	Skema perbedaan erupsi letusan dan erupsi lelehan (Eichelberger, 1995).....	15
Gambar 2.6	Tipe letusan gunung api berdasarkan derajat kecairan magma, tekanan gas, dan kedalaman dapur magma (Escher 1952)	15
Gambar 2.7	7 Ilustrasi terbentuknya partikel butiran gunung api hingga proses transpotasi, sedimentasi, dan litifikasi (Scmidt, 1981)	17
Gambar 2.8	Pendeskripsian batuan piroklastik (Fisher, 1966).....	17
Gambar 2.9	Retas pada dinding kawah Gn. Gulanggung dan Gn. Muria, (Sumber: Geologi Gunung Api Purba Sutikno, 2013).....	18
Gambar 2.10	Gambar kiri menunjukkan breksi autoklastika (lava autobreksia) dan kekar kolom diatas breksi autoklastika. Gambar kanan atas menunjukkan bentukan breksi <i>pumice</i> atau breksi piroklastika. Gambar kanan bawah menunjukkan breksi lahar. (Sumber: Geologi Gunung Api Purba Sutikno, 2013)	18

Gambar 2.11	Berbagai macam bom dan blok gunung api sebagai hasil erupsi letusan yang kemudian jatuh di dekat sumber / kawah gunung api. (Sumber: Geologi Gunung Api Purba Sutikno, 2013).....	19
Gambar 2.12	Fasies gunung api menurut Vessel dan Davies (1981)	21
Gambar 2.13	Fasies gunung api menurut Bogie & Mackenzie (1993)	21
Gambar 2.14	Pembelajaran gunung api aktif purba dimulai dari gunung api masa kini, sebagai contoh Gunung Semeru kemudian melangkah ke gunung api tua yang sudah tererosi pada tingkat dewasa (Gunung Muria) dan gunung api purba yang tererosi tingkat lanjut (Gunung Bangkok). SF: fasies pusat gunung api, PF: fasies dekat, MF: fasies tengah, DF: fasies jauh.....	24
Gambar 3.1	Sketsa Fisiografi Jawa (Van Bemmelen, 1949) dan Citraan Landsat (SRTM NASA, 2004)	26
Gambar 3.2	Stratigrafi regional daerah penelitian menurut peneliti terdahulu	32
Gambar 4.1	Pola pengaliran (Citra SRTM dan diagram roset pola pengaliran: (A) arah umum subdendritik; (B) arah umum radial 2; (C) arah umum subparalel.....	35
Gambar 4.2	Pembagian aspek geomorfik daerah penelitian	37
Gambar 4.3	(a) Kenampakan Satuan bentuklahan perbukitan karst (K1), Satuan bentuklahan lembah vulkanik (V4), Satuan bentuklahan lereng vulkanik (V3) dan Satuan bentuklahan waduk antropogenik (A1) Waduk Sermo termasuk dalam Satuan bentuk lahan ini. (b), (c). Kenampakan Satuan bentuklahan lereng vulkanik (V3) dan Satuan bentuklahan lembah vulkanik (V4), (d). Kenampakan Satuan bentuklahan bukit intrusi (V2), terlihat puncak dari Gn. Kukusan Wedok, Gn. Setu, dan Gn. Telu.....	42

Gambar 4.4	Foto Satuan pegunungan vulkanik (Gn. Ijo, Gn. Kukusan Wedok dan Gn. Kukusan Lanang) (V1), Satuan bentuklahan lereng vulkanik (V3), (f). Foto satuan pegunungan vulkanik (V1), Foto Satuan bentuklahan lereng vulkanik (V3), Foto satuan waduk antropogenik (A1). (g). Foto satuan pegunungan vulkanik (V1), puncak Gn. Rebab, satuan bukit sisa (D1), Satuan waduk antropogenik yang terdapat di kawasan Wisata Sermo. (h). Foto Satuan bentuklahan pegunungan vulkanik (V1) dan Foto satuan bukit intrusi (V2). (i). Foto Satuan bentuklahan lereng vulkanik (V3), dan Satuan bentuklahan perbukitan karst (K1)	43
Gambar 4.5	Kolom stratigrafi daerah penelitian	45
Gambar 4.6	(A).Kenampakan singkapan batupasir-vulkanik pada lokasi pengamatan 68, menunjukkan retas berupa andesit, (B). <i>Close up</i> kenampakan batas antara batupasir-vulkanik dan intrusi andesit, (C). Kenampakan perbandingan warna yang berbeda antara intrusi andesit dan batupasir-vulkanik.	47
Gambar 4.7	(A). Foto singkapan breksi-piroklastika pada LP 50, (B). <i>Close up</i> kenampakan breksi-piroklastika (palu geologi, 30 cm) menunjukkan batuan itu terlaskan (<i>welded</i>), (C). Kenampakan yang menunjukkan fragmen-fragmen dari breksi-piroklastika berupa andesit, pumice, dan tuf, (D). Singkapan breksi-piroklastika (E). <i>Close up</i> fragmen andesit dan tuf, (F). <i>Close up</i> fragmen-fragmen breksi- piroklastika yang di dominasi oleh tuf kasar dengan ukuran fragmen 4 - 7 cm (G). Singkapan breksi-piroklastika yang terlihat memiliki warna lapuk, (H). fragmen andesit dengan ukuran lebih dari 15 cm (palu geologi, 30cm) (i) <i>Close up</i> dari tubuh singkapan yang menampakan fragmen andesit (warna <i>fresh</i>) yang lebih resisten dibandingkan matriksnya (warna lapuk)	49

Gambar 4.8 (A). Kenampakan singkapan lava andesit, singkapan ini berada di lokasi pengamatan 34, dari singkapan pada lokasi pengamatan ini terlihat jelas seperti aliran lava dari gunung api dengan arah aliran relatif ke selatan, (B). *Close up* memperlihatkan tubuh dari singkapan dimana tubuh lava andesit ini memiliki struktur yang masif mencirikan mekanisme erupsi lelehan (*efusive*) (C). Menunjukkan aliran lava mengarah relatif ke barat daya. (D). Kenampakan singkapan lava andesit dan breksi piroklastik dimana lava andesit menumpang pada breksi piroklastik (E). Menunjukkan lava andesit yang berstruktur vesikuler, (F). Kenampakan pembreksian dibagian tepi batuan sebagai ciri dari lava (*autobreccia*), (G). Kenampakan singkapan batuan gunung api yang membentuk kekar kolom (*columnar joint*) menunjukkan aliran lava mengarah relatif ke selatan (H). Kenampakan tubuh dari kekar kolom (palu geologi, 30 cm) serta bentuk kolom yang prismatic (I). Kekar kolom sebagai petunjuk aliran lava dimana proses pembentukan kekar kolom akibat pendinginan aliran lava atau magma, kekar kolom yang vertikal menunjukkan aliran lava yang lateral. (J) Aliran lava yang mengarah relatif ke selatan sesuai dengan dimensi dari kekar kolom. 53

Gambar 4.9 (A). Kenampakan singkapan pada lokasi pengamatan 84 menunjukkan tubuh dari singkapan breksi-lahar. (B). Kenampakan fragmen dari breksi-lahar dengan ukuran lebih dari 10 cm (palu geologi, 30 cm) (C). *Close up* memperlihatkan hubungan matriks dan fragmen dimana matriks berupa batupasir dan fragmen berupa batuan beku yaitu andesit, (D). Kenampakan dari singkapan breksi-lahar (E). Kenampakan fragmen yang menunjukkan arah pengendapan, (F). *Close up* memperjelas fragmen yang menunjukkan arah pengendapan, (G). Singkapan dari breksi-lahar dengan struktur

masif, (H). *Close up* dari singkapan breksi-lahar masif menunjukkan hubungan fragmen dan matriks seolah-olah fragmen mengambang pada matriksnya ciri ini mengindikasikan bahwa terjadi proses transportasi dimana material yang lebih halus pada lahar (matriks batupasir), bercampur dengan material yang besar (fragmen andesit) bersamaan tertransportasi hingga mengalami proses pengendapan. . 55

Gambar 4.10 (A). Kenampakan bagian dari tubuh intrusi sebagai *feeder*, (B). *Close up* menunjukkan intrusi sebagai *feeder* yang terdapat pada bagian dari puncak Ijo (C). Kenampakan breksi piroklastik Ijo pada puncak Ijo dengan fragmen andesit dan matriks tuff kasar.(D) Kenampakan struktur yang masif pada tubuh intrusi. (E,F) Singkapan pada puncak Ijo (bagian dengan elevasi tertinggi di puncak Ijo) menunjukkan breksi piroklastik. (G) Kenampakan Litodem andesit ijo dan lapisan dari lava di indikasi bagian dari intrusi dari Gn. Setu. ... 57

Gambar 4.11 (A). Kenampakan singkapan Satuan breksi-piroklastika Gajah yang menutupi Satuan breksi-piroklastika Ijo dan terlihat arah pengendapan yang berbeda , (B). *Close up* menunjukkan fragmen dengan ukuran blok, (C). Kenampakan lava andesit dan breksi piroklastika bagian dari Satuan breksi-piroklastika Ijo (D). Kenampakan singkapan breksi-piroklastika dengan fragmen berupa *pumice* dan blok andesit yang berselingan dengan lava andesit, (E). *Closeup* menunjukkan fragmen dari breksi-piroklastika Gajah (F). Menunjukkan struktur pelapukan yaitu *spheroidal weathering* (G). *Close up* dari struktur pelapukan (H). Kenampakan singkapan dari breksi-piroklastika Gajah (I). *Close up* berupa andesit dengan ukuran (20 – 25cm), (J) Kenampakan dari fragmen andesit dan matrik yang tersusun dari tuf kasar. 61

Gambar 4.12 Kenampakan singkapan wackestone Sentolo (B). Kenampakan wackestone yang terlarut membentuk lapies, (C). *Close up* wackestone (skala batang, 10cm), (D). Kenampakan perselingan antara wackestone dan packestone, (E). *Close up* kenampakan

<i>wackestone</i> (palu geologi, 30cm), (F). <i>Close up</i> kenampakan <i>wackestone</i> (skala batang, 10cm), (G). Kenampakan batas kontak antara breksi-lahar dan <i>wackestone</i> , (H). <i>Close up</i> menunjukkan bagian atas berupa <i>wackestone</i> , (I). <i>Close up</i> menunjukkan bagian bawah berupa fragmen andesit ukuran 25 cm	63
Gambar 4.13 Interpretasi Pola kelurusan Gn. Gajah dan Gn Ijo serta pola kelurusan lembah dan struktur daerah penelitian berdasarkan citra SRTM beserta analisis diagram roset	66
Gambar 4.14 Foto kenampakan kekar berpasangan pada LP 18 beserta data lapangan maupun hasil analisis laboratorium.....	67
Gambar 4.15 Foto kenampakan kekar terisi mineral pada LP 7 dan LL 44 beserta data lapangan maupun hasil analisis laboratorium.	68
Gambar 4.16 Hasil analisis stereografis sesar pada LP 45	69
Gambar 4.17 A. Foto singkapan kenampakan sesar pada LP 45, B. <i>Close up</i> kenampakan bidang sesar, cermin sesar, dan gores garis (Palu, 32 cm), C. <i>Close up</i> kenampakan bidang sesar, gores garis, dan cermin sesar (Skala batang ,10cm), D. Interpretasi kelurusan sesar turunkan Sermo	69
Gambar 4.18 Hasil analisis stereografis sesar pada LP 27	70
Gambar 4.19 A. Foto singkapan kenampakan sesar pada LP 27, B. <i>Close up</i> kenampakan bidang sesar, cermin sesar, dan gores garis (Palu, 32 cm), C. <i>Close up</i> kenampakan bidang sesar, gores garis, dan cermin sesar (Skala batang ,10cm), D. Interpretasi kelurusan sesar geser-kiri Hargorejo.....	70
Gambar 4.20 Hasil analisis stereografis sesar pada LP 37	71

Gambar 4.21 A. Foto singkapan kenampakan sesar pada LP 37, B. <i>Close up</i> kenampakan bidang sesar, cermin sesar, dan gores garis (Palu, 32 cm), C. <i>Close up</i> zona hancuran (breksiasi) (Skala batang ,10cm), D. Interpretasi kelurusan sesar kiri-naik Kalirejo.....	71
Gambar 4.22 Hasil analisis stereografis sesar pada LP 113	72
Gambar 4.23 A. Foto singkapan kenampakan sesar pada LP 113, B. <i>Close up</i> kenampakan bidang sesar, cermin sesar, dan gores garis (Palu, 32 cm), C. <i>Close up</i> kenampakan bidang sesar, gores garis, dan cermin sesar (buku lapangan ,8cm), D. Interpretasi kelurusan sesar kanan-turun Sungapan.	72
Gambar 4.24 Hasil analisis stereografis sesar pada LP 117	73
Gambar 4.25 A. Foto singkapan kenampakan sesar pada LP 117, B. <i>Close up</i> kenampakan kekar gerus dan kekar tarik (Palu, 32 cm), C. <i>Close up</i> kenampakan kekar gerus dan kekar tarik (kompas geologi ,5cm), D. Interpretasi kelurusan sesar kiri-naik Wekas.	73
Gambar 4.26 Hasil analisis stereografis sesar pada LP 163	74
Gambar 4.27 A. Foto singkapan kenampakan sesar pada LP 163, B. <i>Close up</i> kenampakan kekar gerus dan kekar tarik (Palu, 32 cm), C. <i>Close up</i> kenampakan kekar berpasangan (palu geologi ,32cm), D. Interpretasi kelurusan sesar kanan-naik Bagelen.....	74
Gambar 4.28 Permodelan 3D sejarah geologi daerah penelitian.....	77
Gambar 4.29 Foto-foto objek wisata alam yaitu Goa Galilingseng, Puncak Gunung Ijo, dan Wisata Alam Kalibiru.	78
Gambar 4.30 Kenampakan potensi negatif berupa pergerakan masa berupa longsor dengan arah longsoran N 098 °E, serta rumah warga yang rusak dampak dari longsoran tersebut.	78

Gambar 5.1	Peta fasies vulkanik <i>overlay</i> dengan peta geologi	84
Gambar 5.2	Kolom vulkanostratigrafi daerah penelitian	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Analisis Petrografi	1
Lampiran 2	Analisis Kekar.....	8
Lampiran 3	Analisis Sesar.....	11
Lampiran 4	Analisis Mikropaleontologi	17
Lampiran 5	Analisis Profil	
Lampiran 6	Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan	
Lampiran 7	Peta Geomorfologi	
Lampiran 8	Peta Geologi	
Lampiran 9	Peta Vulkanostratigrafi	