

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
KATA PENGANTAR	v
SARI	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Lokasi Penelitian dan Kesampaian Daerah	3
1.5. Hasil Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB 2 METODOLOGI PENELITIAN DAN DASAR TEORI	7
2.1. Metodologi Penelitian	7
2.1.1. Tahap Pendahuluan	7
2.1.1.1. Studi dan Kajian Pustaka	7
2.1.1.2. Persiapan Data Sekunder dan Peta Dasar	8
2.1.1.3. Pengurusan Perijinan	8
2.1.1.4. Persiapan Perlengkapan Lapangan	8
2.1.2. Penelitian Lapangan	8
2.1.2.1. Pemetaan Geologi dan Lintasan Geologi	9
2.1.2.2. Pemetaan Geomorfologi	9
2.1.2.3. Pemetaan Struktur Geologi	9
2.1.2.4. Pemetaan Alterasi dan Lintasan Alterasi	9

2.1.3. Analisis Laboratorium dan Studio	9
2.1.3.1. Analisis Satuan Geomorfik	10
2.1.3.2. Analisis Struktur Geologi	10
2.1.3.3. Analisis Paleontologi	10
2.1.3.4. Analisis Petrografi	10
2.1.4. Tahap Penyelesaian	10
2.2. Dasar Teori	11
2.2.1. Struktur Geologi	11
2.2.1.1. Kekar	11
2.2.1.2. Sesar	14
2.2.2. Endapan Hidrothermal	22
2.2.2.1. Alterasi Hidrothermal.....	23
2.2.2.2. Sistem dan Karakteristik Endapan Epitermal	36
2.2.2.3. Lingkungan Pengendapan	31
BAB 3 GEOLOGI REGIONAL	32
3.1. Fisiografi	32
3.2. Stratigrafi Pegunungan Selatan Jawa Timur	34
3.3. Stratigrafi pada Daerah Penelitian	36
3.4. Struktur Geologi Regional	39
3.5. Tektonik Regional.....	39
3.5.1. Periode Akhir Kapur – Awal Tersier (70 - 35 Ma)	40
3.5.2. Periode Oligosen – Miosen Awal (35 - 20 Ma)	40
3.5.3. Periode Miosen Tengah – Miosen Akhir (20 – 5 Ma)	41
BAB 4 GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	45
4.1. Geomorfologi Daerah Penelitian	45
4.1.1. Morfologi Umum	46
4.1.2. Satuan Geomorfologi	47
4.1.2.1. Bentuk Asal Struktural	47
4.1.2.2. Bentuk Asal Fluvial	49
4.1.2.3. Bentuk Asal Vulkanik	51
4.1.3. Pola Pengaliran	60
4.2. Stratigrafi Daerah Penelitian	65
4.2.1. Satuan lava basal Arjosari	66

4.2.1.1. Penamaan	66
4.2.1.2. Ciri Litologi	66
4.2.1.3. Penyebaran dan Ketebalan	67
4.2.1.4. Mekanisme dan Lingkungan Pengendapan	68
4.2.1.5. Umur dan Hubungan Stratigrafi	68
4.2.2. Satuan breksi-piroklastik Arjosari	69
4.2.2.1. Penamaan	69
4.2.2.2. Ciri Litologi	69
4.2.2.3. Penyebaran dan Ketebalan	72
4.2.2.4. Mekanisme dan Lingkungan Pengendapan	73
4.2.2.5. Umur dan Hubungan Stratigrafi	74
4.2.3. Satuan tuf Arjosari	74
4.2.3.1. Penamaan	74
4.2.3.2. Ciri Litologi	75
4.2.3.3. Penyebaran dan Ketebalan	78
4.2.3.4. Mekanisme dan Lingkungan Pengendapan.....	78
4.2.3.5. Umur dan Hubungan Stratigrafi.....	79
4.2.4. Satuan breksi-vulkanik Mandalika	80
4.2.4.1. Penamaan	80
4.2.4.2. Ciri Litologi	81
4.2.4.3. Penyebaran dan Ketebalan	86
4.2.4.4. Mekanisme dan Lingkungan Pengendapan.....	86
4.2.4.5. Umur dan Hubungan Stratigrafi.....	87
4.2.5. Satuan tuf Mandalika	87
4.2.5.1. Penamaan	87
4.2.5.2. Ciri Litologi	88
4.2.5.3. Penyebaran dan Ketebalan	90
4.2.5.4. Mekanisme dan Lingkungan Pengendapan.....	91
4.2.5.5. Umur dan Hubungan Stratigrafi.....	91
4.2.6. Satuan lava andesit Mandalika	92
4.2.6.1. Penamaan	92
4.2.6.2. Ciri Litologi	93
4.2.6.3. Penyebaran dan Ketebalan	94

4.2.6.4. Mekanisme dan Lingkungan Pengendapan.....	94
4.2.6.5. Umur dan Hubungan Stratigrafi	95
4.2.7. Diorit Puyung	95
4.2.7.1.Ciri Litologi	95
4.2.7.2.Penyebaran dan Ketebalan	97
4.2.7.3. Umur dan Hubungan Stratigrafi	97
4.2.8. Andesit Karanganyar	98
4.2.8.1.Ciri Litologi	98
4.2.8.2.Penyebaran dan Ketebalan	100
4.2.8.3. Umur dan Hubungan Stratigrafi	100
4.2.9. Basal Tenggaran	100
4.2.9.1.Ciri Litologi	100
4.2.9.2.Penyebaran dan Ketebalan	102
4.2.9.3. Umur dan Hubungan Stratigrafi	102
4.2.10. Endapan Aluvial	103
4.2.10.1. Ciri Litologi.....	103
4.2.10.2.Penyebaran dan Ketebalan	104
4.2.10.3. Umur dan Lingkungan Pengendapan	104
4.2.10.4. Hubungan Stratigrafi	104
4.3. Struktur Geologi Daerah Penelitian	104
4.3.1. Pola Kelurusan Daerah Penelitian	104
4.3.2. Struktur Geologi	105
4.4. Sejarah Geologi	107
4.5. Potensi Geologi	111
4.5.1. Potensi Geologi Positif	111
4.5.2. Potensi Geologi Negatif	113
BAB 5 HUBUNGAN STRUKTUR GEOLOGI TERHADAP	
ALTERASI DAERAH PENELITIAN	114
5.1. Struktur Geologi	114
5.1.1. Struktur Kekar	115
5.1.2. Struktur Sesar	118
5.1.2.1. Sesar Mendatar Karanganyar	121
5.1.2.2. Sesar Mendatar Kali Pule	125

5.1.2.3. Sesar Mendatar Ngandel 1	127
5.1.2.4. Sesar Mendatar Ngandel 2	129
5.1.2.5. Sesar Mendatar Ngandel 3	132
5.1.2.6. Sesar Mendatar Puger.....	133
5.1.2.7. Sesar Mendatar Pule.....	135
5.1.2.8. Sesar Mendatar Puyung.....	139
5.1.2.9. Sesar Mendatar Tenggaran 1.....	141
5.1.2.10. Sesar Mendatar Tenggaran 2.....	143
5.1.3. Mekanisme Pembentukan Struktur Geologi	147
5.1.4. Genesa Struktur Geologi	147
5.1.5. Pola Geometri Sesar	147
5.2. Alterasi hidrothermal Daerah Penelitian	149
5.2.1. Metode Pengamatan.....	149
5.2.2. Zona Alterasi	149
5.2.2.1. Zona Filik	150
5.2.2.2. Zona Argilik	154
5.2.2.3. Zona Prophilitik	158
5.2.3. Tahapan Alterasi.....	163
5.3. Mineralisasi Daerah Penelitian	164
5.4. Tekstur Bijih	166
5.5. Tipe Endapan Daerah Penelitian.....	169
5.6. Fase Alterasi dan Mineralisasi Daerah Penelitian	172
5.6.1. Terbentuknya Alterasi dan Mineralisasi <i>Pre</i> Magmatisme	172
5.6.2. Terbentuknya Alterasi dan Mineralisasi Setelah Proses Struktur Geologi.....	172
5.7. Hubungan Struktur Geologi Terhadap Alterasi dan Mineralisasi	173
BAB 6 KESIMPULAN	175
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Indeks yang menunjukkan lokasi penelitian.....	4
Gambar 1.2. Peta Topografi daerah penelitian.....	5
Gambar 2.1. Diagram Alir Penelitian	10
Gambar 2.2. Diagram Blok Kekar	12
Gambar 2.3. Pola <i>fractures</i> yang dihasilkan dari percobaan di laboratorium (Mean, 1976)	13
Gambar 2.4. Komponen geometri pada bidang sesar	16
Gambar 2.5. Mekanisme pembentukan sesar berdasarkan gaya yang bekerja (Billings, 1972)	16
Gambar 2.6. Klasifikasi sesar berdasarkan pergerakan semu (<i>separation</i>) (Twiss, R.J. Moore, 1992)	19
Gambar 2.7. Klasifikasi sesar berdasarkan pergerakan relatif sebenarnya (<i>slip</i>) (Twiss, R.J. Moore, 1992)	20
Gambar 2.8. Klasifikasi sesar berdasarkan pola tegasan (Anderson 1951) ..	21
Gambar 2.9 Kumpulan Alterasi dan himpunan mineral dalam sistem hidrothermal (Corbett <i>and</i> Leach., 1998)	32
Gambar 2.10 Konseptual sistem aliran fluida dan model endapan epitermal Au serta endapan porfiri Au-Cu di lingkungan sirkum Pasifik. (G. J. Corbett dan T. M. Leach, 1996)	33
Gambar 2.11 <i>Magmatic Arc style Cu-Au-Ag mineralisation</i> (G. J. Corbett dan T. M. Leach, 1996)	34
Gambar 2.12 Mekanisme dan Lingkungan pengendapan fasies gunungapi (Bogie dan Mackenzie, 1998)	35
Gambar 3.1. Sketsa peta fisiografi Pulau Jawa dan Madura.....	37
Gambar 3.2. Kolom Stratigrafi Pegunungan Selatan Jawa Timur (Samodra, dkk.,1992)	39
Gambar 3.3. Kolom Stratigrafi lembar Tulungagung, Samodra, dkk., (1992), Blitar, Sjarifudin, dkk., (1992), Turen, Sujanto, dkk., (1992), dan Lumajang, Suwarti, dkk., (1992)	42
Gambar 3.4 Kerangka tektonik Asia Tenggara sebelum 70 M.A hingga 5 M.A.	47
Gambar 3.5 Arah pola struktur Jawa bagian timur (modifikasi dari Sribudiyani et al., 2003)	48
Gambar 4.1. Interpretasi kelurusan lembah daerah telitian dan sekitarnya disertai dengan hasil <i>plotting</i> arah kelurusan pada diagram roset. (Sumber: Citra Satelit SRTM, 2007)	60
Gambar 4.2. Kenampakan tiga dimensi daerah telitian dan sekitarnya yang menunjukkan morfologi perbukitan bergelombang serta kelurusan-kelurusanbukit dan lembah yang terpotong oleh suatu kelurusan lembah, yangmengindikasikan suatu kontrol struktur geologi berupa sesar (Sumber: Citra Satelit SRTM, 2007)	50

Gambar 4.3. Kenampakan pola kontur bentuklahan lembah sesar pada daerah penelitian	52
Gambar 4.4. (a) Kenampakan morfologi bentuklahan lembah sesar berada di desa Karanganyar bentangalam diambil di air terjun karanganyar, arah kamera N 340 E (S21), (b) Lembah sesar termasuk dalam desa Karanganyar diambil dari persawahan daerah karanganyar, arah kamera N 020 E	53
Gambar 4.5. Kenampakan pola kontur bentuklahan tubuh sungai pada daerah penelitian, (F3).....	54
Gambar 4.6. Kenampakan morfologi bentuklahan tubuh sungai di hilir Sungai Pule (F2), arah kamera N 220°E (a), tubuh sungai hilir sungai ngrayun, diambil cepoko, arah kamera N 098 E (b).....	55
Gambar 4.7. Kenampakan pola kontur bentuklahan lembah vulkanik (V1) yang berbatasan dengan bentuklahan lembah sesar dan pegunungan intrusi.....	56
Gambar 4.8. (a) Kenampakan morfologi bentuklahan lembah vulkanik termasuk dalam pusat Kecamatan Pule, diambil dari persawahan dekat jalan raya pule-dongko (V1), arah kamera N 280°E, (b) bentuklahan lembaha vulkanik berupa punggung dan lembahan yang memanjang desa karanganyar, arah kamera N 210 E.....	57
Gambar 4.9. Kenampakan pola kontur bentuklahan pegunungan intrusi (V2) pada daerah penelitian.....	58
Gambar 4.10. (a) Kenampakan morfologi bentuklahan perbukitan intrusi di Desa Puyung (V2), arah kamera N 024°E, (b) Kenampakan morfologi bentuklahan perbukitan intrusi di Desa Cempoko, arah kamera N 045 E.....	59
Gambar 4.11. (a) Kenampakan morfologi bentuklahan perbukitan intrusi di Desa Tenggaran (V2), arah kamera N 050°E (b) Foto Singkapan, arah kamera N 035°E, (c) Litologi berupa intrusi basal.....	60
Gambar 4.12. Kenampakan pola kontur bentuklahan perbukitan lava (V3) padadaerah penelitian.....	61
Gambar 4.13. (a) Kenampakan morfologi bentuklahan perbukitan lava di Desa Pule (V3), arah kamera N 235°E (b) Foto paraneter, litologi berupa lava andesit.....	61
Gambar 4.14. (a) Kenampakan morfologi bentuklahan perbukitan lava di Desa Puyung (V3), arah kamera N 090°E (b) Kenampakan morfologi bentuklahan perbukitan lava di sungai Ngandel, arah kamera N 220° E.....	62
Gambar 4.15. Pola pengaliran dasar (Howard., 1967)	66
Gambar 4.16. Peta Pengaliran daerah penelitian	67
Gambar 4.17. Kolomstratigrafi daerah Penelitian, oleh penulis (2016)..	69

Gambar 4.18. (a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi piroklastik di LP 181, arah kamera N 090°E. (b) Foto parameter menunjukkan matriks breksi berupa tuf. (c) Foto parameter menunjukkan fragmen (d) Fragmen breksi berupa batuan beku andesit.....	71
Gambar 4.19. (a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi tuf di LP 184, arah kamera N 345°E, (b) Foto parameter menunjukkan fragmen breksi berupa tuf, (c) Foto parameter menunjukkan fragmen batuan beku andesit dan basal (d) Fragmen breksi berupa batuan beku basal.....	72
Gambar 4.20. (a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan tuf di LP 184, arah kamera N 290°E, (b) Foto parameter tuf, (c) Kenampakan tuff, (d) Kenampakan tuf	73
Gambar 4.21. Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) matriks breksi berupa <i>vitric tuff</i> di LP 184.....	73
Gambar 4.22. Model lingkungan pengendapan menurut Bogie dan Mackenzie (1998), kotak merah merupakan cakupan lingkungan pengendapan satuan breksi piroklastik Arjosari.....	74
Gambar 4.23. (a) Kenampakan Kontak satuan batuan tuf dan breksi piroklastik pada LP 190 dengan kedudukan N 310°E/38°, arah kamera N 115°E.....	75
Gambar 4.24. (a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan tuf di LP 098, arah kamera N 95°E, (b) Foto singkapan dan foto parameter singkapan tuf di LP 098, arah kamera N 110°E, (c) Kenampakan tuf (d). Kenampakan tuf dengan litik.....	77
Gambar 4.25. (a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi piroklastik di LP 131, arah kamera N 035° E, (b) Kenampakan warna lapuk tuf, (c) Kenampakan warna lapuk tuf, (d) Kenampakan tuf segar.....	77
Gambar 4.26. (a) Foto singkapan tuff di LP 165, arah kamera N 110° E, (b) foto parameter tuff dan warna pelapukan (c) foto parameter tuff dan warna pelapukan (d) foto parameter tuff dan warna pelapukan.....	78
Gambar 4.27. (a) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) matriks breksi piroklastik di LP 131. (b) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) matriks breksi berupa <i>crystal tuff</i> di LP098.....	79
Gambar 4.28. Model lingkungan pengendapan menurut Bogie dan Mackenzie (1998), kotak merah merupakan cakupan lingkungan pengendapan satuan tuf Arjosari.....	80
Gambar 4.29. (a) Kontak satuan batuan breksi piroklastik dan tuf pada LP 137 dengan kedudukan N270°E/19°, arah kamera N 015°E (b)	

	<i>close up</i> singkapan. (c) kenampakan tuf (d) kenampakan andesit sebagai fragmen breksi.....	81
Gambar 4.30.	(a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi piroklastik di LP 075, arah kamera N 040°E. (b) Foto parameter fragmen basal, andesit dan tuf. (c) Foto parameter fragmen tuf. (d) Foto parameter fragmen berupa breksi singkapan breksi piroklastik.....	84
Gambar 4.31.	(a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan lava andesit berstruktur <i>autobreccia</i> di LP 043, arah kamera N 330°E. (b) Foto <i>close up</i> dari singkapan. (c) Foto kekar terisi mineral kwarsa. (d) Foto kenampakan seperti fragmen yang dihasilkan oleh struktur <i>autobreccia</i>	84
Gambar 4.32.	(a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan lava andesit berstruktur <i>siting joint</i> di LP 103 berada di sungai karanganyar, arah kamera N 273°E. (b) Foto <i>close up</i> dari singkapan, arah kamera N 090°E. (c) Foto parameter. (d) Foto <i>close up</i> dari andesit.....	85
Gambar 4.33.	(a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi piroklastik di LP 112 berada di sungai karanganyar, arah kamera N 110°E. (b) Kenampakan breksi piroklastik dengan berbagai macam fragmen salah satunya adalah basal, tuf (c) Kenampakan breksi piroklastik dengan berbagai macam fragmen salah satunya adalah andesit dan tuf(d) Kenampakan fragmen breksi piroklastik yaitu basal.....	85
Gambar 4.34.	(a) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) matriks breksi vulkanik (<i>Chiefly volcanic wacke</i>) di LP 075. (b) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) lava berupa (<i>Andesit-Lithic tuff</i>) di LP 103.(c) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) (<i>Andesit Piroksen</i>)di LP 117. (d) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) (<i>Lithic wacke</i>) di LP 110.....	86
Gambar 4.35.	Model lingkungan pengendapan menurut Bogie dan Mackenzie (1998), kotak merah merupakan cakupan lingkungan pengendapan satuan breksi polimikMandalika.....	88
Gambar 4.36.	(a) Foto singkapan lava basal di LP 179 lokasi singkapan berapa di sungai Ngandel, arah kamera N 268°E. (b) Foto singkapan lava, arah kamera N 268°E, (c) Foto parameter lava basal. (d) Foto singkapan lava, arah kamera N 155°E.....	90
Gambar 4.37.	(a) Foto singkapan lava basal di LP 174 yang berada di sungai daerah Ngandel yang mengalir dari selatan ke utara, arah kamera N 175°E. (b) foto parameter singkapan, (c) Kondisi luar lava basal yang telah berubah, (d) Lava sudah berubah dengan mineral silika.....	90
Gambar 4.38.	(a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan andesit di LP 30 sungai daerah jombok, arah kamera N 345°E, (b) Foto parameter singkapan (c) Kondisi luar lava basal yang telah	

terubah, (d) Lava sudah berubah dengan mineral silika.....	91
Gambar 4.39. (a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi piroklastik di LP 075, arah kamera N 040°E. (b) Foto parameter fragmen basal, andesit dan tuf. (c) Foto parameter fragmen tuf. (d) Foto parameter fragmen berupa breksi singkapan breksi piroklastik.....	91
Gambar 4.40. (a) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) tuf (<i>Silisifikasi</i>) di LP 179. (b) Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) tuf (<i>filik</i>) di LP 30.....	92
Gambar 4.41. Model lingkungan pengendapan menurut Bogie dan Mackenzie (1998), kotak merah merupakan cakupan lingkungan pengendapan satuan lava Mandalika.....	93
Gambar 4.42. Kontak satuan batuan breksi mandalika dan lava Mandalika pada LP 016, arah kamera N 139°E.....	94
Gambar 4.43. (a) Foto singkapan tuf di LP 228 dengan kedudukan N 080 °E/10° lokasi singkapan berupa di tebing daerah jombok, arah kamera N 120°E. (b) Foto parameter tuf. (c) Foto <i>close up</i> tuf. (d) Foto parameter vein kwarsa.....	96
Gambar 4.44. (a) Foto singkapan batupasir di LP 049 yang berada di sungai daerah jombok yang mengalir dari utara ke selatan, arah kamera N 022°E. (b) foto parameter. (c) Foto kekar dan kedudukan batupasir N 110°E/21°. (d) Foto kenampakan batupasir.....	96
Gambar 4.45. (a) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi piroklastik di LP 5 sungai daerah jombok, arah kamera N 345°E. (b) Foto singkapan dan foto parameter singkapan breksi piroklastik perselingan tuf di LP 6 sungai daerah jombok, arah kamera N 350°E.....	97
Gambar 4.46. Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) tuf (<i>Lithic wacke</i>) di LP 002.....	97
Gambar 4.47. Model lingkungan pengendapan menurut Bogie dan Mackenzie (1998), kotak merah merupakan cakupan lingkungan pengendapan satuan tuf Mandalika.....	98
Gambar 4.48. (a) Kontak satuan batuan breksi piroklastik dan tuf pada LP 236 dengan kedudukan N040°E/9°, arah kamera N 139°E (b) <i>close up</i> breksi yang berada di dasar sungai, menunjukkan fragmen terisi oleh mineral kwarsa. (c) kenampakan tuf di tebing sungai (d) kontak tuf dan breksi piroklastik.....	99
Gambar 4.49. (a) Foto singkapan intrusi diorit yang berada dialur liar di lereng bukit desa Puyung di barat daya penelitian pada LP 36, arah kamera N 270°E (b) <i>close up</i> intrusi. (c) <i>close up</i> sampel batuan intrusi diorit.....	100
Gambar 4.50. Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) intrusi diorit (<i>Diorite</i>) di LP 036.....	101

Gambar 4.51. (a) Foto singkapan intrusi basal yang menunjukkan bentukan bukit pada LP 202 dengan, arah kamera N 310°E (b) <i>close up</i> intrusi (c) kenampakan tubuh intrusi yang sudah mengalami ubahan didekat bidang rekahan (d) <i>close up</i> sampel batuan intrusi andesit, banyak dijumpai klorit.....	103
Gambar 4.52. Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) intrusi Andesit (<i>Andesite</i>) di LP 202.....	103
Gambar 4.53. (a) Foto singkapan intrusi basal yang menunjukkan bentukan bukit pada LP 95 dengan kedudukan bidang pendinginan N 265 E/61 arah aliran N 355 E N040°E/9°, arah kamera N 356°E (b) <i>close up</i> intrusi, menunjukkan bentukan kekar kolom (<i>columnar joint</i>). (c) kenampakan kwarsa pada tubuh intrusi (d) kenampakan fisik basal yang menunjukkan oksidasi.....	106
Gambar 4.54. Kenampakan mikroskopis nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan) intrusi basal (<i>Basal</i>) di LP 095.....	106
Gambar 4.55. (a) Kenampakan endapan aluvial di hilir Sungai Ngrayun, arah kamera N 170 E (b) Kenampakan endapan aluvial di hilir Sungai Pule, arah kamera N 170 E.....	108
Gambar 4.56. Hasil analisa kelurusan morfologi berdasarkan peta DEM SRTM.....	110
Gambar 4.57. Indeks lokasi beberapa penemuan bukti sesar.....	111
Gambar 4.58. Awal sejarah geologi daerah penelitian pada kala Awal Oligosen Akhir sampai dengan Akhir Oligosen Akhir.....	113
Gambar 4.59. Periode kedua sejarah geologi daerah penelitian kala Awal Miosen Awal sampai dengan Akhir Miosen Awal.....	114
Gambar 4.60. Periode terakhir sejarah geologi daerah penelitian kala Pliosen – Kuarter. Kodisi daerah penelitan pada saat ini.....	115
Gambar 4.61. Bahan galian C berupa andesit berada di Desa Karanganyar, Arah kamera N 242°E.....	116
Gambar 4.62. Objek wisata curug kali Ngandel, arah kamera N 140°E.....	117
Gambar 4.63. Objek wisata embung semunglung di Desa Pule berada di LP 29, arah kamera N 275°E.....	117
Gambar 4.64. Objek wisata geologi <i>Columnar Joint</i> di Desa Tenggaran, arah kamera N090°E.....	118
Gambar 4.64. Objek wisata geologi <i>Columnar Joint</i> di Desa Tenggaran, arah kamera N090°E.....	119
Gambar 5.1. Kenampakan kekar gerus dan kekar tarik di desa Pule (Lp 86) pada lava basal satuan breksi-polimik Mandalika, arah kamera N 005°E. Warna merah menunjukkan <i>Shear joint</i> , warna biru menjukkan <i>Extension joint</i> , dan warna kuning menunjukkan <i>Release joint</i>	122
Gambar 5.2. Kenampakan kekar gerus di Kali pule (Lp 18) pada litologi lava andesit termasuk dalam satuan lava Mandalika, arah kamera N 005 E.	122
Gambar 5.3. Hasil analisa diagram kontur dan roset keseluruhan arah umum untuk kekar pada LP 86 menunjukkan arah N 047°E/63°	

dan N 141°E/70°. Hasil Analisa Stereografis dengan wulfnet kekar LP86.....	123
Gambar 5.4. Hasil analisa diagram kontur dan roset keseluruhan arah umum untuk kekar pada LP 18 menunjukkan arah N 168°E/55° dan N 034°E/61°. Hasil Analisa Stereografis dengan wulfnet kekar LP18.....	124
Gambar 5.5. (a). Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimik di alur liar Desa Karanganyar (LP 2), arah kamera N 135 E, (b) <i>close up</i> kekar penyerta sesar berupa kekar gerus, arah kamera N 290 E, (c). Kenampakan <i>close up</i> bidang sesar.....	127
Gambar 5.6. Hasil analisa stereografis Sesar Karanganyar 1 pada LP 002.	128
Gambar 5.7. (a). Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimik di alur liar Desa Karanganyar (LP 6), arah kamera N 057 E, (b) Kenampakan kekar penyerta sesar berupa kekar gerus dan kekar tarik, (c). Pola kekar tarik (d) Kekar tarik yang telah terisi oleh mineral kwarsa yang membentuk struktur <i>comb.</i>	128
Gambar 5.8. Hasil analisa stereografis Sesar Karanganyar pada LP 006.	129
Gambar 5.9. Hasil Analisa stereografis sesar Kalipule LP 121	136
Gambar 5.10. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi lava Mandalika di sungai desa Ngandel (LP 172), arah kamera searah jalur sesar N 182° E, (b) Kenampakan kekar gerus, (c) Kenampakan kekar gerus, (d) Kenampakan bidang sesar.	137
Gambar 5.11. Hasil Analisa stereografis Sesar Ngandel 1 LP 172	138
Gambar 5.12. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi piroklastik Arjosari di sungai desa Ngandel (LP 191), arah kamera searah jalur sesar N 236° E, (b) Kenampakan kekar gerus, (c) Kenampakan kekar gerus.	139
Gambar 5.13. Hasil Analisa stereografis Sesar Ngandel 2 LP 191	140
Gambar 5.14. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi piroklastik Arjosari dan lava Mandalika di sungai desa Ngandel (LP 192), arah kamera searah jalur sesar N 342° E, (b) Kenampakan kekar gerus, (c) Kenampakan kekar gerus, (c) Kenampakan kekar gerus yang telah mengalasi ubahan.	141
Gambar 5.15. Hasil Analisa stereografis Sesar Ngandel 3 LP 192.	142
Gambar 5.16. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimikMandalika dan lava Mandalika di sungai Pule desa Pule (LP 23), arah kamera searah jalur sesar N 015° E, (b) Kenampakan bidang sesar beserta gores garis, (c) Kenampakan kekar gerus yang telah terisi mineral kwarsa, (c) Vein kwarsa yang memperlihatkan pola <i>encelon fault.</i>	143
Gambar 5.17. Hasil analisa stereografis Sesar Puger LP 23.	144
Gambar 5.18. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimik Mandalika di sungai Pule desa Pule (LP 23), arah kamera searah jalur sesar N 015° E, (b) alur liar yang terbentuk akibat sesar, (c) Kenampakan bidang sesar beserta gores garis, (c) Pembesaran bidang sesar beserta gores garis.	145

Gambar 5.19. Hasil analisa stereografis Sesar Pule LP 23.	146
Gambar 5.20. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimik di alur liar sungai Pule desa Pule (LP 44), arah kamera searah jalur sesar N 012° E, (b) Bidang sesar, (c) Kenampakan bidang sesar beserta gores garis.	147
Gambar 5.21. Hasil analisa stereografis Sesar Pule LP 44.	148
Gambar 5.22. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi lava Mandalika di sungai desa Puyung (LP 38), arah kamera searah jalur sesar N 315° E, (b) Kenampakan pembesaran bidang sesar, (c) Kenampakan kekar gerus, (c) Kenampakan bagian depan bidang sesar.	149
Gambar 5.23. Hasil analisa stereografis Sesar Puyung LP 38.	150
Gambar 5.24. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimik Mandalika di sungai Karanganyar (LP 81), arah kamera searah jalur sesar N 140° E, (b) Kenampakan kekar gerus, (c) Kenampakan kekar gerus, (c) Pola seretan yang berada didekat sesar.	151
Gambar 5.25. Hasil analisa stereografis Sesar Tenggaran LP 81	152
Gambar 5.26. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimik Mandalika di alur liar kali Karanganyar (LP 75), arah kamera N 335° E, (b)) Kenampakan bidang sesar, (c) Kenampakan bidang sesar, (c) Kenampakan gores garis dan steping yang menunjukkan arah mengangan.	153
Gambar 5.27. Hasil analisa stereografis Sesar Tenggaran 2 LP 75	154
Gambar 5.28. (a) Kenampakan bidang sesar yang memotong litologi breksi polimik Mandalika di kali Karanganyar (LP 105), arah kamera N 250° E, (b) Kenampakan bidang sesar kekar gerus, (c) Kenampakan bidang sesar dan kekar tarik lain, (c) Kenampakan pola seretan yang membawa blok kearah kanan.	155
Gambar 5.29. Hasil analisa stereografis Sesar Tenggaran 2 LP 105.	155
Gambar 5.30. Klasifikasi geometri pola sesar (dimodifikasi dari (Ben A. Van der Pluijm & Stephen Marshak, 2004)	157
Gambar 5.31. Pola geometri sesar <i>Conjugate Array</i> menurut klasifikasi dari <i>Ben A. Van der Pluijm & Stephen Marshak, 2004</i>	158
Gambar 5.32. (a) Foto singkapan alterasi filik di LP 174 yang berada di ujung air terjun, arah kamera N 320° E . (b) Kenampakan singkapan lava basal yang berubah berwarna kecoklatan. (c) Sampel batuan dengan kenampakan bagian yang segar berwarna keabuabuan. (d) Pembesaran dari sampel batuan yang menunjukkan dominasi kwarsa dan mineral oksida.	161
Gambar 5.33. (a) Foto singkapan alterasi filik di LP 192 yang berada di ujung air terjun, arah kamera N 030° E . (b) Kenampakan singkapan lava basal yang berubah berwarna kecoklatan yang tersearkan. (c) Pembesaran dari lava yang berubah dan terpotong oleh kekar produk sesar yang menunjukkan dominasi kwarsa dan mineral oksida. (d) Pembesaran dari batuan breksi piroklastik.	162

Gambar 5.34. Hasil analisa petrografi pada LP 174 menunjukkan beberapa mineral ubahan yang ada.	163
Gambar 5.35. (a) Foto singkapan ubahan argilik LP 60 dengan arah kamera relatif ke tenggara. (b) Foto parameter. (c) Kondisi warna lapuk dari alterasi argilik (d) <i>Close up</i> foto yang memperlihatkan kenampakan mineral kaolininit berkilap lemak dicirikan saat dipegang dengan tangn terasa licin, dan mineral illit yang telah mengalami oksidasi dengan dicirikan berwarna merah.	165
Gambar 5.36. (a) Foto singkapan ubahan argilik LP 168 dengan arah kamera relatif ke baratlaut. (b) Foto parameter singkapan yang berada di rekahan. (c) kenampakan batuan yang berubah, memiliki perbedaan warna antara di zona rekahan dan diluar rekahan (d) <i>Close up</i> foto yang memperlihatkan kenampakan mineral kaolininit berkilap lemak dicirikan saat dipegang dengan tangn terasa licin, dan mineral illit yang telah mengalami oksidasi dengan dicirikan berwarna merah.	166
Gambar 5.37. (a) Foto singkapan ubahan argilik LP 84 dengan arah kamerah relatif ke utara. (b) Foto parameter singkapan menunjukkan fragmen breksi yang berubah menjadi mineral lempung. (c) Foto parameter singkapan menunjukkan fragmen breksi yang berubah menjadi mineral lempung (d) Foto parameter singkapan menunjukkan fragmen breksi yang berubah menjadi mineral lempung.	167
Gambar 5.37. Petrografi LP 60 dengan ubahan argilik nikol sejajar dan nikol silang.	167
Gambar 5.38. (a) Foto singkapan ubahan argilik LP 4 dengan arah kamera relatif ke utara singkapan berada di sungai. (b) Foto parameter fragmen basal yang telah mengalami ubahan. (c) Foto parameter fragmen dasit yang telah mengalami ubahan. (d) Foto parameter fragmen andesit yang telah mengalami ubahan berupa klorit dan epidot	169
Gambar 5.39. (a) Foto singkapan ubahan argilik LP 28 dengan arah kamera relatif timur laut. (b) Foto parameter singkapan yang menunjukkan ubahan kloritisasi. (c) tekstur ubahan berupa vuggy yang terisi oleh kuarsa (d) korsi fragmen yang berubah.	170
Gambar 5.40. (a) Foto singkapan ubahan argilik LP 110 dengan arah kamera relatif ke barat. (b) Foto parameter breksi. (c) Foto parameter breksi (d) Foto parameter breksi.	171
Gambar 5.41. Petrografi LP 110 dengan ubahan prophilitik nikol sejajar dan nikol silang.	171
Gambar 5.42. Tahapan alterasi hidrothermal di daerah penelitian berdasarkan temperatur dan pH menurut Corbett dan Leach, 1996.	173
Gambar 5.43. (a) Foto mineral logam pirit, lokasi pengamatan 38, (b) foto mineral kalkopirit pada lokasi pengamatan 37, (c) foto mineral	

sphalerit yang berwarna hitam pada lokasi 83, (d) foto mineral magnetit yang berbentuk vein pada lokasi pengamatan 262.	175
Gambar 5.44. Tekstur bijih pada daerah penelitian yang termasuk kedalam tekstur <i>infilling</i> (pengisian)	177
Gambar 5.45. Lokasi daerah penelitian pada model klasifikasi dan aliran fluida endpan sulfidasi rendah menurut Corbett dan Leach, 1996.	179
Gambar 5.46. Pemodelan zona alterasi daerah penelitian di sebandingkan dengan model endapan porfiri tembaga oleh Lowell dan Guilbert (1970)	180

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik bentuklahan daerah penelitian berdasarkan penulis (2016)	63
Tabel 4.2 Analisa stereonet arah karakteristik arah aliran Sungai di daerah Tanggaran dan sekitarnya menurut penulis (2016).....	66
Tabel 5.1. Tabulasi data Sesar Karanganyar	126
Tabel 5.2. Tabulasi data Sesar Karanganyar	127
Tabel 5.3. Tabulasi data Sesar Kali Pule.....	130
Tabel 5.4. Tabulasi data Sesar Ngandel 1.....	131
Tabel 5.5. Tabulasi data Sesar Ngandel 2.....	133
Tabel 5.6. Tabulasi data Sesar Ngandel 3.....	135
Tabel 5.7. Tabulasi data Sesar Puger.....	137
Tabel 5.8. Tabulasi data Sesar Pule.....	139
Tabel 5.9. Tabulasi data Sesar Pule.....	141
Tabel 5.10. Tabulasi data Sesar Puyung.....	143
Tabel 5.11. Tabulasi data Sesar Tenggaran 1.....	145
Tabel 5.12. Tabulasi data Sesar Tenggaran.....	146
Tabel 5.13. Tabulasi data Sesar Tenggaran 2.....	149
Tabel 5.14. Kisaran temperatur mineral alterasi pada zona filik (Kingstone Morrison, 1995).....	151
Tabel 5.15. Kisaran temperatur mineral alterasi pada zona argilik (Lawless dan White, 1997).....	153
Tabel 5.16. Kisaran temperatur mineral alterasi pada zona prophyilitik (Kingstone Morrison, 1995).....	154
Tabel 5.17. Tabel pemerian endapan hidrotermal daerah penelitian	163

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1. PETA LINTASAN**
- LAMPIRAN 2. PETA GEOMORFOLOGI**
- LAMPIRAN 3. PETA GEOLOGI**
- LAMPIRAN 4. PETA ZONA ALTERASI**
- LAMPIRAN P. ANALISA PETROGRAFI**