

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
SARI	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Lokasi dan Waktu Penelitan.....	4
1.6 Hasil Penelitian atau Luaran	5
BAB II METODOLOGI	6
2.1 Data Penelitian	6
2.2 Metode Penelitian.....	6
2.2.1 Akuisisi Data Sekunder.....	6
2.2.2 Akuisisi Data Primer	7
a. Mendapatkan Koordinat Kavling	7
b. Pengamatan Singkapan dan Unsur Geologi	7
c. Pengukuran Data Struktur Geologi	7
d. Pengamatan Geomorfologi.....	7
2.2.3 Analisis dan Pengolahan Data.....	7
2.2.3.1 Analisis Petrografi.....	7
2.2.3.2 Analisis Struktur Geologi.....	8
2.2.3.3 Analisis Morfotektonik	8
2.2.4 Tahap Sintesis	8
2.3 Diagram Alir	9

2.4 Peralatan, Perlengkapan, dan Jadwal Penelitian	9
2.4.1 Peralatan dan Perlengkapan	9
2.4.2 Jadwal Penelitian.....	9
BAB III DASAR TEORI	11
3.1 Tektonik Lempeng	11
3.1.1 Batas Interaksi Lempeng dan Tektonik Konvergen.....	11
3.1.1.1 Konvergensi Lempeng Samudra-Samudra	12
3.1.1.2 Konvergensi Lempeng Benua-Benua	13
3.1.1.3 Magmatisme pada batas lempeng konvergen	14
3.2 Struktur Geologi.....	15
3.2.1 Kekar	15
3.2.2 Sesar	16
3.2.2.1 Anatomi Sesar	16
3.2.2.2 Mekanisme Sesar	18
3.2.2.3 Klasifikasi Sesar.....	19
3.2.3 Pemodelan Genetik	20
3.2.3.1 <i>Moody and Hill's Pure Shear</i> (1956).....	21
3.2.3.2 <i>Harding's Simple Shear</i> (1974)	22
3.3 Model Sistem Panas Bumi	23
3.4 Manifestasi Panas Bumi.....	25
a. <i>Warm Ground</i>	26
b. <i>Steaming Ground</i>	26
c. Mata Air Panas atau Hangat (<i>Warm or Hot Spring</i>)	26
d. Kolam Air Panas (<i>Hot Pool</i>) dan Telaga Air Panas (<i>Hot Lake</i>)	26
e. Fumarola.....	27
f. Geysir	27
g. Kubangan Lumpur Panas (<i>Mud Pool</i>).....	27
h. Silika Sinter atau Teras Travertin	27
i. Batuan Ubahan (Alterasi).....	27
3.5 Morfotektonik	28
3.5.1 Morfotektonik Kualitatif.....	28
3.5.2 Morfotektonik Kuantitatif.....	30

3.5.2.1 <i>Valley Floor Width-Valley Height Ratio (Vf)</i>	30
3.5.2.2 <i>Mountain Front Sinuosity (SMF)</i>	31
BAB IV PENELITIAN TERDAHULU DI PULAU ATAURO DAN	
BUSUR BANDA	33
4.1 Geologi Pulau Atauro.....	33
4.1.1 Stratigrafi.....	34
4.1.2 Struktur Geologi.....	38
4.2 Tektonik Regional Busur Banda	39
4.2.1 Subduksi-Kolisi Busur Banda dengan Kontinen Australia.....	43
4.2.2 Vulkanisme Busur Banda.....	45
BAB V GEOLOGI PULAU ATAURO	47
5.1 Pendahuluan	47
5.2 Lintasan dan Lokasi Pengamatan.....	47
5.3 Geomorfologi Pulau Atauro	47
5.3.1 Pola Pengaliran.....	47
5.3.1.1 Pola Sub-Radial (SRD)	47
5.3.2 Satuan Bentuk Lahan	48
5.3.2.1 Satuan Perbukitan Terkikis (D1).....	49
5.3.2.2 Satuan Dataran Aluvial (F1)	50
5.3.2.3 Satuan Tubuh Sungai (F2)	51
5.3.2.4 Satuan Teras Batugamping (M1)	51
5.3.2.5 Satuan Gawir Sesar (S1)	52
5.3.2.6 Satuan Kerucut Gunung Api (V1).....	52
5.4 Stratigrafi Pulau Atauro	53
5.4.1 Dasar Pembagian Satuan Batuan	53
5.4.2 Satuan Lava Manucoco	54
5.4.3 Satuan Jatuhan Piroklastik Manucoco	55
5.4.4 Satuan Batugamping Terumbu.....	55
5.4.5 Satuan Endapan Aluvial.....	56
5.4.6 Penanggalan Umur oleh Peneliti Terdahulu	56
5.5 Stuktur Geologi Pulau Atauro	58
5.5.1 Pola Kelurusan	58

5.5.2	Kekar dan <i>Vein</i>	60
5.5.3	Sesar	61
5.6	Manifestasi Panas Bumi	64
5.6.1	Mata Air Panas	64
5.6.2	Batuan Alterasi	65
5.7	Morfotektonik	66
5.7.1	Morfotektonik Kualitatif	66
5.7.1.1	<i>Vila Escarpment</i>	67
5.7.1.2	Sesar Berau-Manucoco	69
5.7.2	Morfotektonik Kuantitatif	71
5.7.2.1	<i>Sinuosity Mountain Front (SMF)</i>	71
5.7.2.2	<i>Valley Floor to Valley Width Ratio (VF)</i>	72
5.7.3	Pembahasan Morfotektonik	73
5.8	Potensi Geologi Pulau Atauro	74
5.8.1	Potensi Positif	74
5.8.2	Potensi Negatif	75
BAB VI EVOLUSI TEKTONIK DAN STRUKTUR GEOLOGI		
	TERHADAP MANIFESTASI PANAS BUMI	77
6.1	Evolusi Tektonik dan Perkembangan Struktur Geologi	77
6.1.1	Fase Subduksi	77
6.1.2	Fase Inisiasi Kolisi	78
6.1.3	Fase Kolisi	79
6.1.4	Fase <i>Back-arc Thrusting</i>	80
6.1.5	Fase Pengangkatan	83
6.2	Kontrol Struktur Geologi terhadap Manifestasi Panas Bumi	84
BAB VII PENUTUP		
7.1	Kesimpulan	86
7.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
Lampiran 1 Analisis Petrografi		
Lampiran 2 Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan		

Lampiran 3 Peta Pola Pengaliran

Lampiran 4 Peta Geomorfologi

Lampiran 5 Peta Geologi

Lampiran 6 Peta Morfometri

Lampiran 7 Peta Struktur Geologi dan Manifestasi Panas Bumi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Negara Timor Leste (atas) dan Pulau Atauro (bawah) dengan daerah Makili dan Vila yang ditunjukkan dalam kotak merah.	5
Gambar 2. 1 Diagram alir penelitian.	9
Gambar 3. 1 Lapisan terluar Bumi, litosfer, dan astenosfer (Lutgens <i>et al.</i> 2016).....	11
Gambar 3. 2 Jenis-jenis batas interaksi lempeng, A. Divergen, B. Konvergen, C. Transform (Lutgens <i>et al.</i> 2016).	12
Gambar 3. 3 Subduksi litosfer samudra-samudra (Lutgens <i>et al.</i> 2016).	13
Gambar 3. 4 Konvergensi litosfer benua-benua (Lutgens <i>et al.</i> 2016).....	14
Gambar 3. 5 Diagram Blok 3D Kekar (Twiss dan Moores, 1992).....	16
Gambar 3. 6 Anatomi sesar pada sesar <i>oblique-slip</i> dengan pergerakan turun kiri, dimana panah biru menunjukkan pergerakan asli sesar yang memiliki komponen pergerakan mendatar dan turun. (a) kondisi sesar setelah pensesaran (b) blok <i>footwall</i> tererosi sehingga menunjukkan separasi semu mendatar kiri di permukaan, dan separasi menurun pada kenampakan samping (Fossen, 2016).	18
Gambar 3. 7 Mekanisme pembentukan sesar dengan penempatan tegasan berbeda yang menghasilkan jenis sesar berbeda (Fossen, 2016).....	19
Gambar 3. 8 Klasifikasi Sesar Rickard (1972).	20
Gambar 3. 9 Diagram sistem sesar <i>wrench</i> yang didasarkan pada Moody dan Hill (Prucha, 1964).	22
Gambar 3. 10 Model genetik deformasi <i>wrenching</i> dengan regangan elipsoid (Harding, 1974).	23
Gambar 3. 11 Model konseptual sistem panas bumi Lapangan Awibengkok Gunung Salak (Gunung Salak Geothermal Project Guide Book, 1999; dalam Saptadji, 2001).....	25
Gambar 3. 12 Bentuk lahan yang terbentuk pada sesar mendatar kanan (Huzita <i>et al.</i> 1992; dalam Supartoyo <i>et al.</i> 2019).	29

Gambar 3. 13 Bentuk lahan pada sesar mendatar kanan menurut Wesson <i>et al.</i> (1975) yang dimodifikasi oleh Burbank & Anderson (2001).	30
Gambar 3. 14 Empat parameter masukan untuk rasio Vf (Bull dan McFadden, 1977; dalam Mohammed <i>et al.</i> 2018).	31
Gambar 3. 15 Perhitungan SMF (Keller dan Pinter, 2002; dalam Mohammed <i>et al.</i> 2018).	32
Gambar 4. 1 Peta Geologi Atauro (Ely <i>et al.</i> 2011).	33
Gambar 4. 2 Sesar pada Pulau Atauro, dari observasi lapangan, foto udara, dan interpretasi citra satelit (Ely <i>et al.</i> 2011).	39
Gambar 4. 3 Peta neotektonik daerah Timor (Harris, 2011).	40
Gambar 4. 4 Penampang tektonik Busur Banda pada sayatan barat laut – tenggara (Audley-Charles, 2011). (a) Kondisi subduksi, (b) kondisi sebelum kolisi dimana akan terjadi <i>slab breakoff</i> dan pendalaman cekungan depan busur (<i>Fore-arc subsidence</i>), (c) Pasca-kolisi dan terbentuknya Pulau Timor sementara subduksi litosfer sub-kerak mantel Australia tetap berlanjut.	42
Gambar 4. 5 Rekonstruksi tektonik subduksi – kolisi antara tepi benua pasif Australia dengan busur depan Busur Banda (Harris, 2011).	44
Gambar 5. 1 Satuan bentuk lahan perbukitan terkikis (D1).	50
Gambar 5. 2 Satuan bentuk lahan dataran aluvial (F1).	50
Gambar 5. 3 Satuan bentuk lahan tubuh sungai (F2).	51
Gambar 5. 4 Satuan teras batugamping (M1). Garis merah menunjukkan kemiringan lapisan.	52
Gambar 5. 5 Satuan gawir sesar (S1).	52
Gambar 5. 6 Satuan kerucut gunung api (Gunung Berau) (V1).	53
Gambar 5. 7 Satuan andesit pada JC-6 yang berupa tubuh batuan	54
Gambar 5. 8 Lava andesit yang berselingan dengan vulkaniklastik. Lava andesit berada di antara garis kuning, garis merah menunjukkan kekar meniang	54

Gambar 5. 9 Dyke Andesit yang mengintrusi satuan Breksi Andesit Manucoco.....	55
Gambar 5. 10 Breksi andesit pada pesisir pantai.di lokasi JC-10	55
Gambar 5. 11 Satuan Batugamping Terumbu, (a) teras-teras batugamping, (b) pecahan cangkang, (c) pecahan termbu/koral.	56
Gambar 5. 12 Satuan Endapan Aluvial di Makili.....	56
Gambar 5. 13 Lokasi sampel penanggalan absolut dan geokimia Ely <i>et al.</i> (2011) dan penanggalan absolut Abbot & Chamalaun (1981) (Ely <i>et al.</i> 2011).....	58
Gambar 5. 14 Hasil analisis pola kelurusan Pulau Atauro.	59
Gambar 5. 15 Kekar gerus JC-11.	60
Gambar 5. 16 Kekar tarik JC-14 dengan <i>vein</i> aragonit berkedudukan N351°E/42°.	61
Gambar 5. 17 Sesar JC-9 (Sesar Kalehura).	62
Gambar 5. 18 Sesar JC-5 (Sesar Makili).	62
Gambar 5. 19 Sesar JC-12 (Sesar Fatulela) dengan kekar berkedudukan N135°E/30°.	63
Gambar 5. 20 Sesar JC-21 (Sesar Ekmetai).	63
Gambar 5. 21 Sesar JC-17 (Sesar Escritori).	64
Gambar 5. 22 Mata Air Panas Makili; (kiri) bentang alam sekitar mata air panas; (tengah) tempat keluarnya air panas; (kanan) suhu mata air panas.....	65
Gambar 5. 23 Alterasi kaolin dan hematit di Makili.	65
Gambar 5. 24 Alterasi kaolin dan hematit di Vila.	66
Gambar 5. 25 <i>Fault scarp</i> pada ujung selatan <i>Vila Escarpment</i>	67
Gambar 5. 26 Faset segitiga (arsir merah) dan <i>wind gap</i> pada <i>Vila Escarpment</i>	67
Gambar 5. 27 <i>Fault pond</i> dari <i>Vila Escarpment</i>	68
Gambar 5. 28 <i>Wind gap</i> pada <i>Vila Escarpment</i>	68
Gambar 5. 29 <i>Fault pond</i> dari <i>Vila Escarpment</i> bagian utara.	68

Gambar 5. 30 <i>Fault scarp</i> dan <i>fault pond</i> pada <i>Vila Escarpment</i> bagian utara.....	69
Gambar 5. 31 <i>Wind gap</i> dan <i>fault saddle</i> pada Sesar Berau-Manucoco.	69
Gambar 5. 32 <i>Wind gap</i> dan faset segitiga pada Sesar Berau-Manucoco	70
Gambar 5. 33 <i>Wind gap</i> , faset segitiga, dan <i>fault saddle</i> pada Sesar Berau-Manucoco	70
Gambar 5. 34 Kelurusan lembah di sisi timur G. Berau dan G. Tutonair.	71
Gambar 5. 35 Potensi wisata pantai.	75
Gambar 5. 36 Potensi mata air panas dan alterasi hidrotermal.	75
Gambar 5. 37 Potensi bahan galian Golongan C yang juga berpotensi longsor.....	76
Gambar 5. 38 Jalan di tepi tebing curam.	76
Gambar 6. 1 Vulkanisme Berau-Tutonair pada fase tektonik subduksi.	78
Gambar 6. 2 Fase inisiasi kolisi dan kontaminasi magma oleh kerak benua.	79
Gambar 6. 3 Fase tektonik kolisi, <i>docking</i> kontinen Australia, dan <i>slab breakoff</i>	80
Gambar 6. 4 Fase <i>Back arc Thrusting</i> setelah terjadinya <i>slab breakoff</i>	81
Gambar 6. 5 Interpretasi Sesar Wetar-Atauro yang didasarkan pada data sonograf GLORIA, dengan pergerakan ke kanan pada Wetar karena pengaruh deformasi Laut Banda (anak panah hitam) (Masson <i>et al.</i> 1991).	81
Gambar 6. 6 Pemodelan genetik struktur geologi daerah Makili dan Vila.	82
Gambar 6. 7 Fase tektonik pengangkatan yang menunjukkan kondisi Atauro saat ini.	83
Gambar 6. 8 Manifestasi panas bumi dan struktur geologi pada daerah Makili.	84
Gambar 6. 9 Manifestasi panas bumi dan struktur geologi pada daerah Vila.	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Linimasa penelitian.	10
Tabel 5. 1 Tabel geomorfologi daerah penelitian.	48
Tabel 5. 2 Aspek-aspek utama dalam peta geomorfologi (Bermana, 2006).	49
Tabel 5. 3 Hasil perhitungan SMF.	72
Tabel 5. 4 Hasil perhitungan Vf.	73