

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAAN KARYA ILMIAH.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan	3
1.5 Topik Skripsi	4
1.6 Lokasi Skripsi.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Geologi Regional Sulawesi Barat.....	5
2.1.1 Geologi dan Satuan Batuan Sulawesi Barat.....	5
2.1.2 Tektonik Regional Sulawesi Barat.....	7
2.1.3 Stratigrafi Sulawesi Barat	9
2.2 Geologi Daerah Penelitian.....	11
2.2.1 Morfologi	11
2.2.2 Stratigrafi.....	12
2.3 Penelitian Sebelumnya	14
BAB 3 DASAR TEORI	18
3.1 Metode Gravitasi	18
3.1.1 Hukum Newton	18
3.1.2 Potensial Gravitasi	20
3.1.3 Permukaan Geoid.....	22
3.1.4 Koreksi Pengukuran Gravitasi	23
3.1.5 Penentuan Nilai Densitas	27

3.2	Metode Geomagnetik	32
3.2.1	Gaya Magnetik (Hukum Coulumb)	32
3.2.2	Kuat Medan Magnet.....	33
3.2.3	Potensial Kutub Magnetik.....	34
3.2.4	Momen Magnetik.....	35
3.2.5	Magnetisasi dan Medan Magnet dalam Material.....	35
3.2.6	Suseptibilitas Kemagnetan.....	37
3.2.7	Sifat Kemagnetan Batuan.....	39
3.2.8	Remanensi magnet dalam Batuan	43
3.2.9	Medan Magnet Bumi.....	47
3.2.10	Variasi Medan Magnet Bumi.....	49
3.2.11	Koreksi Data Magnetik	51
3.2.12	Reduksi ke Kutub (<i>Reduction to Pole</i>).....	52
3.3	Filtering Data.....	53
3.3.1	Analisa Spektrum.....	53
3.3.2	Continuation.....	54
3.3.3	<i>Tilt derivative</i>	56
3.3.4	Pemodelan.....	58
3.4	Hidrothermal	61
3.4.1	Alterasi Epitermal	62
3.4.2	Mineralisasi.....	65
BAB 4	METODE PENELITIAN	67
4.1	Sistematika Penelitian	67
4.2	Desain Survei Penelitian	68
4.3	Perangkat Pengolahan	69
4.4	Pengolahan Data.....	70
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN	74
5.1	Peta ABL dan <i>Tilt derivative</i>	74
5.2	Peta Total Magnetik Intesity (TMI) dan Peta <i>Reduce to Pole</i> (RTP).....	76
5.3	Peta Regional TMI (<i>Upward continuation</i>)	80
5.4	Korelasi Peta Magnetik dan Peta Gravitasi.....	84
5.5	Peta <i>Tilt derivative</i>	86
5.6	Analisa Spektrum	87
5.7	Pemodelan 2.5D	88

BAB 6	PENUTUP	92
6.1	Kesimpulan.....	92
6.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Daerah Penelitian (tanpa skala) (<i>Google Earth</i> , 2020)	4
Gambar 2.1 Peta sebaran kelompok batuan dan kelurusan Sulawesi Barat (Sidarto, 2008).	6
Gambar 2.2 Sesar barat laut-tenggara pada (a) Tersier Awal dan (b) Pliosen Awal (Sidarto, 2008)	8
Gambar 2.3 Rekonstruksi Kraton Sunda bagian Tenggara (Sidarto, 2008) (a) pada Kapur Akhir dan (b) pada Eosen Tengah.....	9
Gambar 2.4 Stratigrafi Sulawesi Barat (modifikasi dari Sampoton, 2002)	10
Gambar 2.5 Topografi Daerah Penelitian Sumber: ASRI GDEM.....	12
Gambar 2.6 Peta Formasi Batuan Daerah Penelitian Sumber: Peta Geologi Lembar Mamuju.....	14
Gambar 2.7(kiri: a) Peta Total Intensitas Medan Magnet dan (kanan: b) Peta persebaran daerah konduktif (Erwin dkk., 1993).....	15
Gambar 2.8 (a) Peta RTP (Saputro, 2013) dan (b) Peta 3D persebaran <i>chargeability</i> (Renovia A., 2013).....	17
Gambar 3.1 Potensial massa tiga dimensi (Telford, dkk., 1990).....	21
Gambar 3.2 Gambaran pencembungan dan pencekungan antara permukaan geoid dan spheroid (Telford dkk., 1990).....	23
Gambar 3.3(a) Koreksi <i>free air</i> dengan ketinggian h diatas nilai datum (b) Koreksi Bouguer dan (c) koreksi medan (Kearey, 2002)	24
Gambar 3.4 Ilustrasi pengaruh pasang surut akibat rotasi bulan dan matahari (Dentith & Stephen, 2014)	25
Gambar 3.5 Koreksi Bouguer (Telford, dkk., 1990).....	25
Gambar 3.6 Diagram <i>Hammer Chart</i> sebagai alat bantu dalam koreksi medan (Kearey, 2002).....	26
Gambar 3.7 Penentuan nilai densitas dengan metode Nettleton dan Parasnis (Telford, dkk., 1990)	29
Gambar 3.8 Gaya magnetik antara 2 buah kutub magnet q_1 dan q_2 yang terpisah dengan jarak sejauh r (Blakely, 1996).....	33
Gambar 3.9 Geometri potensial pada sepasang kutub medan magnet (Lowrie,	

2007)	34
Gambar 3.10 Momen magnetik pada partikel-partikel benda magnetik yang termagnetisasi, dari momen yang acak hingga menjadi searah (Coey, 2009)	36
Gambar 3.11 Variasi magnetisasi M terhadap medan magnet H dalam material yang bersifat Paramagnetik dan Magnetik (Lowrie, 2007).....	41
Gambar 3.12 Gaya magnetic Ferri-, Ferro- dan Antiferromagnetik (Kealey, 2002)	41
Gambar 3.13 Kurva Histerisis pada mineral Fero-, Anti-ferro dan Feri-magnetik (Lowrie, 2007).....	42
Gambar 3.14 Model TRM berdasarkan M vs T (Lowrie, 2007).....	45
Gambar 3.15 Gambaran pembentukan CRM pada rekahan (Lowrie, 2007)	46
Gambar 3.16 Diagram T (waktu) vs VRM (Lowrie, 2007)	47
Gambar 3.17 Elemen-elemen Magnet Bumi (dimodifikasi dari Santoso, 2002)..	48
Gambar 3.18 Gambaran Variasi Harian (Milsom, 1989).....	50
Gambar 3.19 Peta IGRF (<i>International Geomagnetic Reference Field</i>) yang menggambarkan rata-rata nilai kemagnetan (Blakely, 1996).	52
Gambar 3.20 Respon anomali medan magnet pada sebelum (sebelah kiri) dan sesudah dilakukan reduksi ke kutub (sebelah kanan) (Blakely, 1996).	52
Gambar 3.21 Analisa Spektrum berdasarkan pola dalam domain spasial (Sarkowi, 2011)	54
Gambar 3.22 Ilustrasi metode kontinuasi ke atas (Blakely, 1996)	55
Gambar 3.23 Model respon nilai TDR terhadap anomali bawah permukaan (Arisoy, 2013)	57
Gambar 3.24 Model Filter Tilt Angle Derivative (Verduzco, 2004).....	58
Gambar 3.25 Tiga kategori Teknik interpretasi data medan potensial (Blakely, 1996)	59
Gambar 3.26 Sistem Hidrotermal dan Hubungannya Dengan Tatanan Tektonik (<i>Corbett & Leach, 1996</i>).....	61
Gambar 3.27 Model Epitermal (A) <i>Hot Spring</i> dan (B) Vein terbuka dengan dua level mineralisasi (Berger dan Eimon, 1981 dalam Pirajno 2009)	64
Gambar 3.28 (Lanjutan) Model Epitermal (C) Model deposit <i>Hot Spring</i> bergradasi ke bawah menjadi <i>vein</i> terbuka (Buchanan, 1981 dalam Pirajno, 2009)	

.....	65
Gambar 4.1 Tahapan Penelitian Skripsi.....	67
Gambar 4.2 Desain Survey Daerah Penelitian.....	69
Gambar 4.3 Diagram Alir Pengolahan Gravitasi.....	71
Gambar 4.4 Pengolahan Geomagnetik.....	72
Gambar 5.1 Peta Gravitasi (A) ABL dan (B) TDR.....	75
Gambar 5.2 Peta (A) TMI dan (B) RTP.....	76
Gambar 5.3 Interpretasi Geologi Peta RTP.....	78
Gambar 5.4 Peta anomali magnetic bersifat regional hasil kontinuasi ke atas pada beberapa ketinggian	81
Gambar 5.5 Interpretasi Peta Anomali Regional 125 m	83
Gambar 5.6 <i>Overlay</i> peta ABL dan Anomali Regional 125	84
Gambar 5.7 Grafik Sayatan Single Profile ABL dan Intensitas Magnet	85
Gambar 5.8 Peta Kontrol Struktur A) Anomali Regional 125 dan B) <i>Tilt derivative</i>	87
Gambar 5.9 Grafik analisa estimasi kedalaman (FFT) sayatan A-A' dari peta <i>Reduce to Pole</i> daerah penelitian. Warna biru merupakan trend anomali regional, merah merupakan trend anomali residual dan hijau menandakan <i>noise</i>	88
Gambar 5.10 Pemodelan 2.5D Sayatan A-A'(L12-03).....	89
Gambar 5.11 Pemodelan 2.5D Sayatan B-B'(L38-01)	90

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel koreksi medan (Kearey, 2002).....	27
Tabel 3.2 Rentang nilai densitas mineral pembentuk batuan dan bijih(Dentith dan Mudge, 2014).....	30
Tabel 3.3 Rentang nilai densitas jenis batuan (Dentith dan Mudge, 2014).....	31
Tabel 3.4 satuan dalam metode magnetic dalam SIu dan EMu (Hinze, 2012).....	37
Tabel 3.5 Suseptibilitas Magnetic batuan dan bijih (Milsom, 2003).....	38
Tabel 3.6 Rentang nilai Suseptibilitas mineral dan jenis batuan (Dentith & Stephen, 2014)	39
Tabel 3.7 Karakteristik Umum Endapan Epitermal (Lindgren, 1933).....	63
Tabel 5.1 Klasifikasi hasil interpretasi batuan bawah permukaan berdasarkan analisa nilai intensitas kemagnetan pada peta RTP	77
Tabel 5.2 Klasifikasi hasil interpretasi batuan bawah permukaan berdasarkan analisa nilai intensitas kemagnetan pada peta Anomali Regional	83
Tabel 5.3 Klasifikasi hasil interpretasi batuan bawah permukaan berdasarkan sayatan single profile analisa nilai intensitas kemagnetan dan anomali bouguer pada peta Anomali Regional dan peta ABL.....	86
Tabel 5.4 Tabel hasil analisa spektrum sayatan A-A' (L12_03)	88

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terkenal sebagai salah satu negara yang memiliki potensi sumber daya alam yang besar, diantaranya adalah sumber daya mineral logam. Hal ini disebabkan posisi Indonesia pada jalur *Ring of Fire* dengan aktivitas tektonik dominan aktif. Akibat aktivitas tektonisme, mineralisasi bijih logam sulfida banyak terdapat di Indonesia melalui proses magmatisme. Hasil dari aktivitas tersebut menjadi jalur gunung api yang magma menjadi sumber mineralisasi hidrotermal. Mineralisasi menjadi sumber potensial ekonomis dalam dunia pertambangan.

Pembentukan mineralisasi, tentunya dipengaruhi oleh aktivitas fluida hidrothermal. Pada umumnya intrusi batuan selalu diikuti oleh adanya injeksi larutan sisa yaitu larutan hidrothermal (Prakoso, dkk., 2016). Larutan tersebut membawa hasil ubahan akibat proses tekanan (p) dan suhu (t) melalui jalur rekahan akibat intrusi ataupun aktivitas tektonik yang telah berlangsung. Larutan magma ini kemudian akan terus naik melalui zona lemah berupa rekahan-rekahan yang terbentuk baik akibat intrusi maupun struktur yang sudah terjadi sebelumnya (Lindgren, 1993).

Menurut (White and Hedenquist, 1990) syarat berkembangnya mineralisasi adalah adanya struktur rekahan, baik berupa sesar atau rekahan pada batuan beku maupun metamorf. Rekahan akan menyebabkan larutan hidrotermal menerobos dan mengendap sehingga akan terjadi perubahan fisika dan kimia batuan yang membentuk endapan mineral – mineral bijih seperti emas dan perak. Melihat penting dan bernilainya bijih emas ini, maka dilakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi terhadap sumber daya alam ini.

Metode geomagnetik merupakan cabang metode geofisika yang paling awal dipelajari. Pengukurannya lebih mudah dan murah dibanding pengukuran geofisika lainnya, serta koreksinya terbilang praktis. Metode geomagnetik secara umum menunjukkan anomali-anomali lokal, sehingga sering digunakan dalam kegiatan survei awal (Telford, dkk., 1990). Tujuan dari survei geomagnetik ialah untuk menginvestigasi keadaan geologi di bawah permukaan berdasarkan sifat

kemagnetan batuan. Untuk itu, metode geomagnetik sering digunakan dalam investigasi struktur geologi regional dan pencarian tipe endapan bijih yang mengandung mineral-mineral magnetik (Kearey, 2002). Sehingga, metode geomagnetik dapat dijadikan dalam eksplorasi mineralisasi termasuk jalur pembentukannya.

Metode geofisika lain yang sering digunakan dalam eksplorasi regional ialah metode Gravitasi. Tujuan dari survei Gravitasi ialah untuk mengetahui distribusi nilai gravitasi di bawah permukaan yang diakibatkan adanya variasi perbedaan rapat massa batuan (Pebrian, 2019). Karena sifat pasif, pengukuran Gravitasi biasanya dilakukan dengan meletakkan instrument Gravitasi yang selanjutnya akan diolah untuk memperoleh nilai densitas bawah permukaan. Metode Gravitasi digunakan untuk menggambarkan struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi medan gravitasi akibat perbedaan densitas secara lateral (Chumairoh 2014). Karena mampu menggambarkan struktur geologi berdasarkan perbedaan nilai gravitasi yang dipengaruhi oleh jarak, Metode Gravitasi digunakan sebagai keberadaan sesar ataupun patahan yang terjadi pada daerah penelitian yang menjadi saluran fluida hidrothermal.

Mamuju, Sulawesi Barat merupakan daerah dengan tingkat potensi kandungan emas yang tinggi. Berdasarkan data Dinas PESDM (Pertambangan dan Energi Sumber Daya Mineral) Sulawesi Barat, terdapat dua daerah yang memiliki potensi emas yaitu Kecamatan Karossa dan Kecamatan Kalumpang. Kecamatan Kalumpang memiliki potensi kandungan emas, tembaga, perak dan seng sebesar 54.764.000 (Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat, 2020).

Hasil berupa sesar dan endapan mineral bijih dapat menggunakan metode Gravitasi dan Geomagnetik untuk melakukan identifikasi (Kearey, 2002). Sehingga, Korelasi metode gravitasi dalam memperlihatkan pola struktur secara regional dan metode geomagnetik dalam menggambarkan dugaan struktur dan zona mineralisasi sehingga hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan mendapatkan prospek bahan mineralisasi di daerah Kalumpang, Mamuju, Sulawesi Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian yang diajukan ini antara lain adalah:

1. Bagaimana pola struktur pada daerah penelitian berdasarkan data gravitasi dan geomagnetik?
2. Bagaimana persebaran zona mineralisasi pada daerah penelitian berdasarkan data geomagnetik?
3. Bagaimana model bawah permukaan daerah penelitian berdasarkan pendekatan geomagnetik?

1.3 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian yang terarah, Adapun batasan masalah yang telah ditentukan yang bertujuan untuk membatasi ruang lingkup pembahasan dalam penelitian sehingga dapat menghindari pembahasan diluar lingkup penelitian, yaitu:

1. Data Geomagnetik diperoleh dalam bentuk intensitas magnet (sekunder) dan data Gravitasi merupakan data satelit
2. Distribusi pola struktur yang ditunjukkan berupa model 2D metode geomagnetik dan gravitasi.
3. Persebaran zona mineraliasi yang diperoleh berupa interpretasi berdasarkan model 2D metode geomagnetik.
4. Model 2.5D bawah permukaan daerah penelitian berdasarkan data geomagnet.
5. Model Geolistrik yang merupakan data pendukung keterdapatan mineralisasi pada jalur dugaan patahan.

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya penelitian ini untuk menjadi referensi dalam penentuan dugaan zona-zona mineralisasi secara lokal dari tinjauan ilmu geofisika dalam penelitian lebih lanjut di daerah Kalumpang, Mamuju, Sulawesi Barat. Sehingga harapan tersebut dituangkan dalam beberapa tujuan yaitu:

1. Deliniasi pola struktur daerah penelitian yang berpengaruh dalam pembentukan zona mineralisasi ditinjau dari geomagnetik dan gravitasi
2. Penentuan dugaan zona mineralisasi ditinjau dari hasil pengolahan

geomagnetik

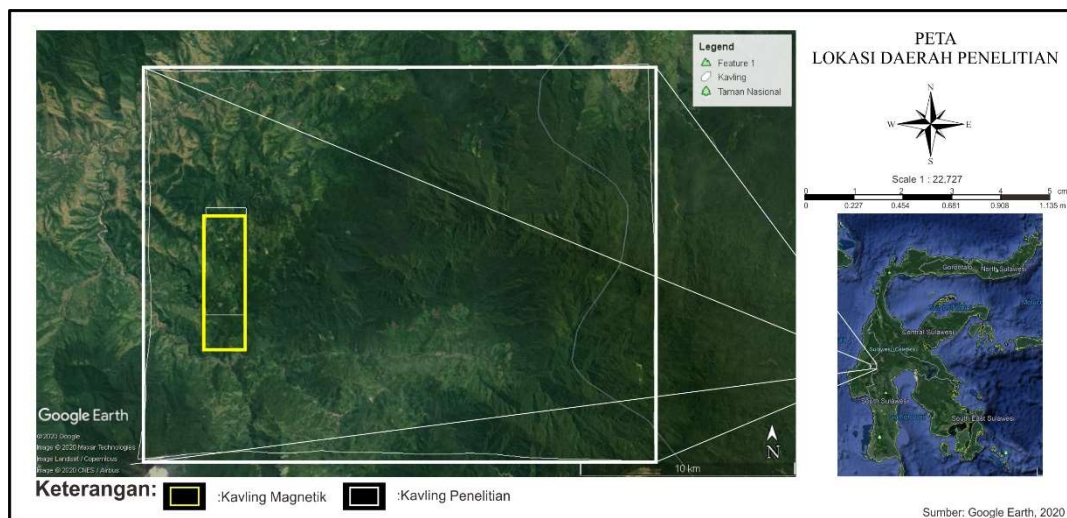
3. Model 2.5D yang dikorelasikan terhadap model geolistrik dalam menggambarkan zona mineralisasi di bawah permukaan.

1.5 Topik Skripsi

Topik yang diajukan dalam proposal skripsi ini berkaitan dengan penggunaan metode geofisika berupa Geomagnetik dan Gravitasi serta studi geologi dalam kegiatan eksplorasi mineral, khususnya pada zona mineralisasi daerah penelitian, sehingga penulis menentukan penelitian dengan judul **“Analisis Dugaan Zona Mineralisasi Berdasarkan Gravitasi dan Geomagnetik di Daerah Kalumpang, Mamuju, Sulawesi Barat”**.

1.6 Lokasi Skripsi

Lokasi telah dilaksanakan pada salah satu wilayah prospek mineral endapan emas yaitu: **Kecamatan Kalumpang, Mamuju, Sulawesi Barat**.



Gambar 1.1 Lokasi Daerah Penelitian (tanpa skala) (*Google Earth, 2020*)

BAB 2

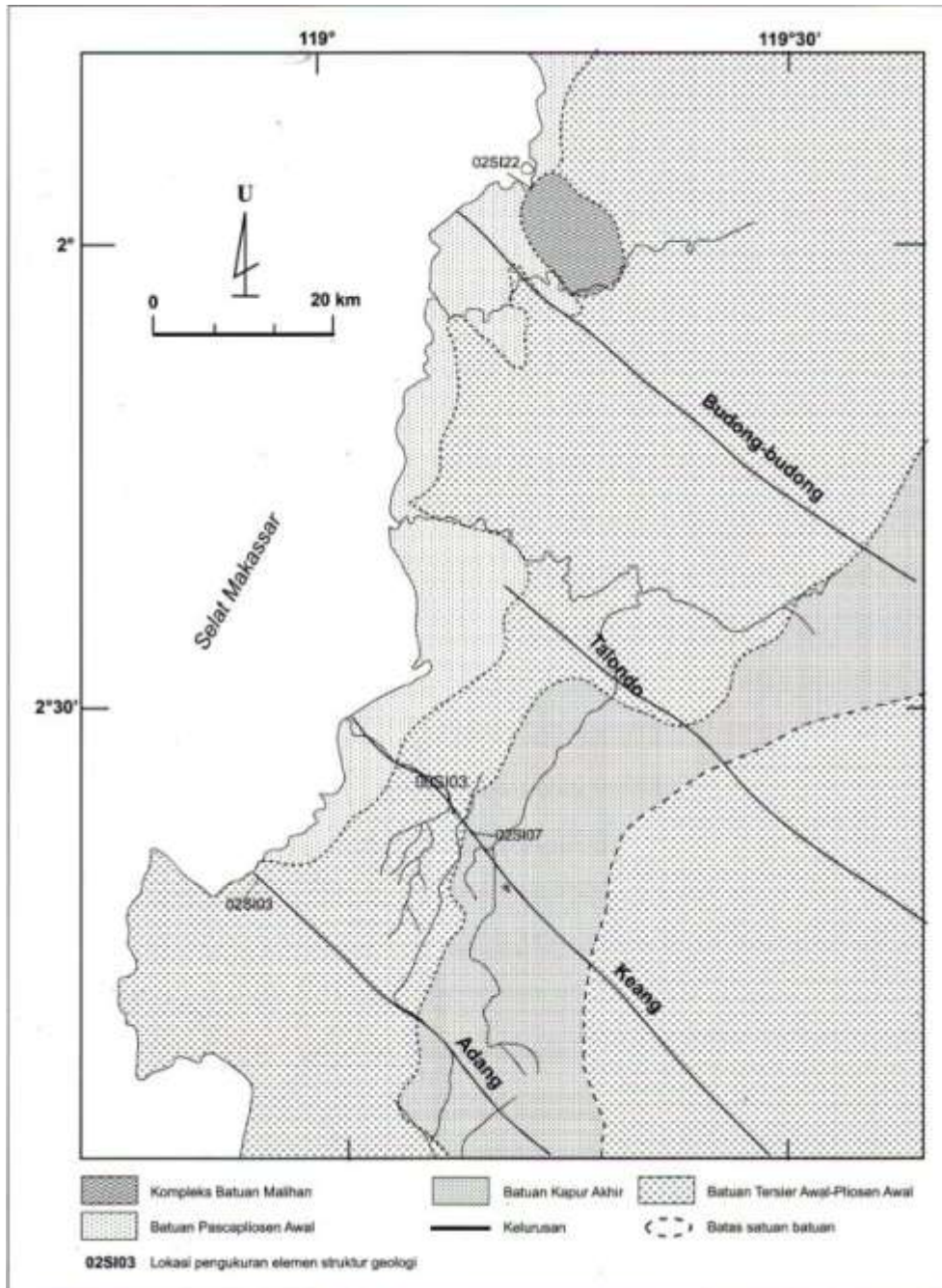
TINJAUAN PUSTAKA

Daerah penelitian berada di daerah Sulawesi Barat, tepatnya di Kecamatan Kalumpang, Kabupaten Mamuju. Penelitian di daerah tersebut sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Secara geografis, wilayah Sulawesi Barat termasuk pulau Sulawesi sehingga secara regional termasuk dalam Geologi Regional Sulawesi. Pulau Sulawesi atau pada zaman Belanda dikenal dengan *Celebes* merupakan pulau yang berbentuk K dengan perbatasan bagian kuadran selatan – utara merupakan Teluk Makassar dan pulau Kalimantan, bagian timur merupakan pulau Maluku, bagian selatan pulau Flores dan bagian utara negara Filipina.

2.1 Geologi Regional Sulawesi Barat

2.1.1 Geologi dan Satuan Batuan Sulawesi Barat

Secara tektonostratigrafi, pulau Sulawesi dibagi atas 4 lengan yaitu: Lengan Utara, Lengan Timur, Lengan Selatan dan Lengan Tenggara. Sedangkan menurut Sompotan (2012), menyebutkan bahwa Sulawesi dan pulau sekitarnya dibagi atas empat, yaitu; Mandala Barat sebagai jalur magmatik yang merupakan bagian dari sebagai jalur magmatik yang merupakan bagian ujung timur Paparan Sunda, Mandala tengah (*Central Sulawesi Metamorphic Belt*) berupa batuan malihan yang ditumpangi batuan bancuh sebagai bagian dari blok Australia, Mandala timur (*East Sulawesi Ophiolite Belt*) berupa ofiolit yang merupakan segmen dari kerak samudera berimbrikasi dan batuan sedimen berumur Trias-Miosen dan yang keempat adalah Fragmen Benua Banggai-Sula-Tukang Besi, kepulauan paling timur dan tenggara Sulawesi yang merupakan pecahan benua yang berpindah ke arah barat karena strike-slip faults dari New Guinea.



Gambar 2.1 Peta sebaran kelompok batuan dan kelurusan Sulawesi Barat (Sidarto, 2008).

Daerah penelitian berada di bagian Mandala Barat. Mandala Barat yang merupakan Jalur Magmatik memanjang dari Lengan Utara sampai dengan batas pulau Sulawesi. Mandala Barat terdiri atas Mandala Barat bagian utara yang memanjang dari Buol sampai sekitar Manado dan Mandala Barat bagian barat yang memanjang dari Buol sampai sekitar Makassar (Somptan, 2012). Daerah penelitian yang tersingkap di daerah penelitian terdiri atas batuan malihan, batuan

sedimen, batuan gunungapi dan batuan terobosan (Sidarto, 2008). Batuan tersebut dikelompokkan menjadi empat berdasarkan tektoniknya yaitu kelompok batuan Trias-Yura (Kompleks Malihan), kelompok batuan Kapur Akhir (Formasi Latimojong), Kelompok Batuan Tersier Awal – Pliosen Awal dan kelompok Batuan Pascapliosen Awal.

2.1.2 Tektonik Regional Sulawesi Barat

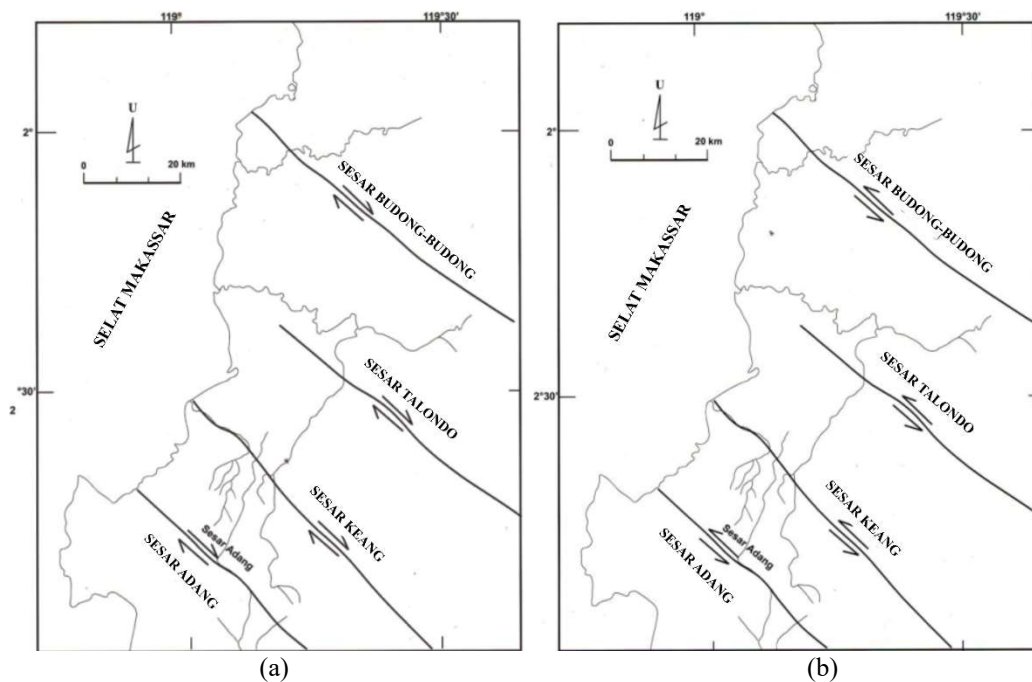
Menurut Sompotan (2012), pulau Sulawesi merupakan daerah yang kompleks karena merupakan tempat pertemuan tiga lempeng besar, yaitu: Pasifik, Indo-Australia dan Eurasia. Aktifitas ketiga lempeng tersebut sangat berperan besar dalam perkembangan tektonik di Sulawesi dan sekitarnya (Zakaria, 2015).

Sejarah tektonik Sulawesi berkaitan dengan peristiwa tektonik yaitu (Zakaria, 2015); (1) Tektonik Ekstensi Mesozoikum, (2) Tunjaman Kapur, (3) Tunjaman Paleogen, (4) Tumbukan Neogen, (5) Tumbukan Ganda Kuartar, (6) Tektonik Laut Sulawesi, (7) Tektonik Selat Makassar, (8) Tektonik Sulawesi Barat, dan (9) Tektonik Sulawesi Timur. Sebagaimana disimpulkan oleh Zakaria (2015), Tektonik Regional Sulawesi di bagian timur-tenggara dan timur-utara dipengaruhi pergerakan sesar-sesar transform, dimana bagian barat berupa pemekaran benua Eurasia, bagian timur laut berupa pergerakan mikrokontinen ke barat lempeng Pasifik dan bagian utara berkaitan rotasi Laut Sulawesi. Sompotan (2012) lebih lanjut menyebutkan bahwa sesar utama seperti Sesar Palu-Koro dan Sesar Walanae memberikan peranan dalam pembentukan sesar-sesar kecil di sekitarnya.

Walpersdorf (1998) menjelaskan bahwa pergerakan lempeng di Indonesia timur disebabkan atas interaksi tektonik (konvergen) antara lempeng Eurasia, Indo-Australia dan Laut Filipina. Proses tektonik tersebut membuat pulau Sulawesi sebagaimana memiliki empat lengan. Pergerakan lempeng yang membentuk pulau Sulawesi menyebabkan terbentuknya beberapa sesar diantaranya: sesar Palu-Koro, sesar Poso, sesar Matano, sesar Lawanopo, sesar Walanae, sesar Gorontalo, sesar Batui, sesar Tolo, sesar Makassar dan lain-lain (Renovia A., 2013).

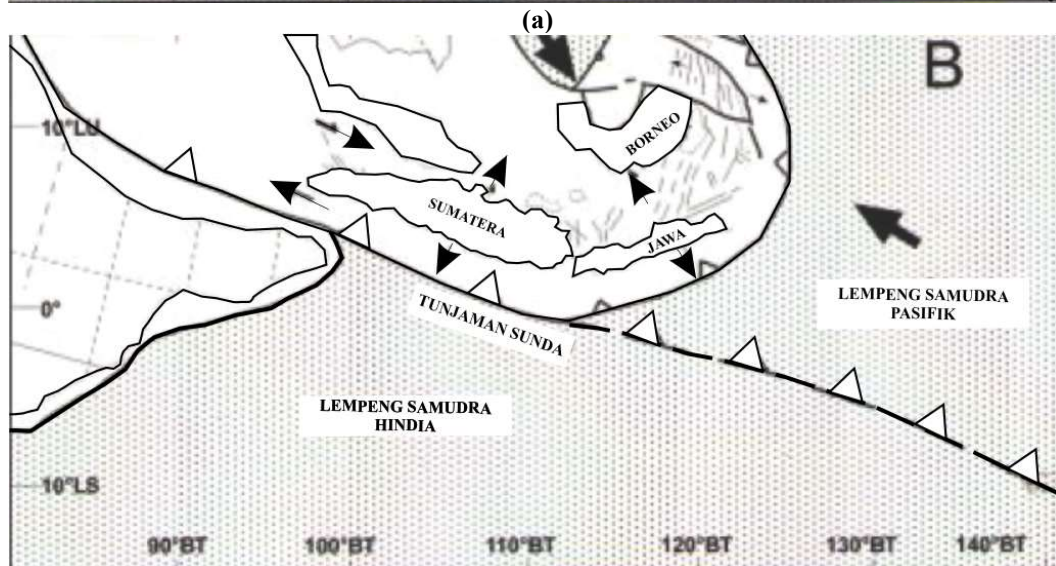
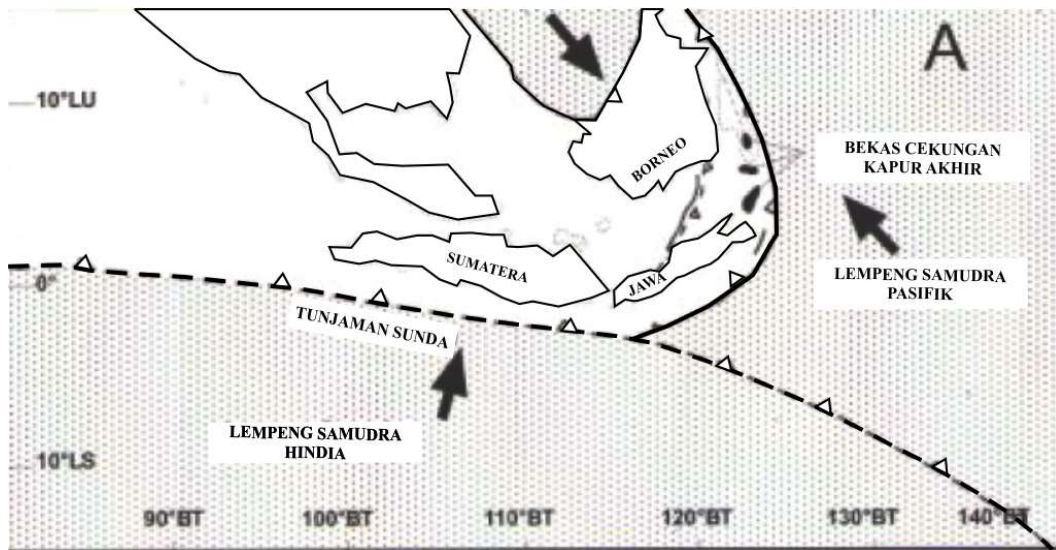
Sidarto (2008) menggambarkan tektonik yang terjadi di daerah penelitian sebagaimana gambar 2.2. Sesar yang terjadi pada Tersier Awal berupa sesar mendatar mengangan (Gambar 2.2) hal ini disebabkan karena sejak Kapur Akhir

sampai Miosen Akhir kraton Sunda terputar berlawanan arah jarum jam. Akan tetapi, Sesar tersebut menjadi sesar mendatar mengiri sejak Miosen Akhir dimana perputaran kraton Sunda menjadi searah jarum jam (Gambar 2.2 Sesar barat laut-tenggara pada (a) Tersier Awal dan (b) Pliosen Awal (Sidarto, 2008)b). Sehingga dari kedua gambar tersebut, telah terjadi *extension* (peregangan) yang membuat terbukanya celah-celah dalam lapisan kraton Sunda yang kemudian tertutup kembali akibat adanya kompresi yang diakibatkan perubahan tektonik kraton Sunda (Gambar 2.3).



Gambar 2.2 Sesar barat laut-tenggara pada (a) Tersier Awal dan (b) Pliosen Awal (Sidarto, 2008)

Pada Kapur Akhir, gambaran tektonik kraton Sunda terkena gaya yang berarah nisbi utara timur laut-selatan tenggara. Sedangkan pada Eosen Tengah, terjadi perubahan arah gaya menjadi timur-barat yang mungkin dipengaruhi oleh pergerakan ke barat *micro-continent* benua Australia yang menumbuk Sulawesi Barat. Perubahan arah putar tersebut diakibatkan terdapat pelebaran area tunjangan pada Kapur Akhir oleh Lempeng Samudra Hindia terhadap kraton Sunda (Eurasia) dan Lempeng Samudra Pasifik. Perubahan arah tersebut yang menyebabkan sesar mendatar manganan pada Kapur Akhir menjadi mendatar mengiri pada Pliosen Awal.

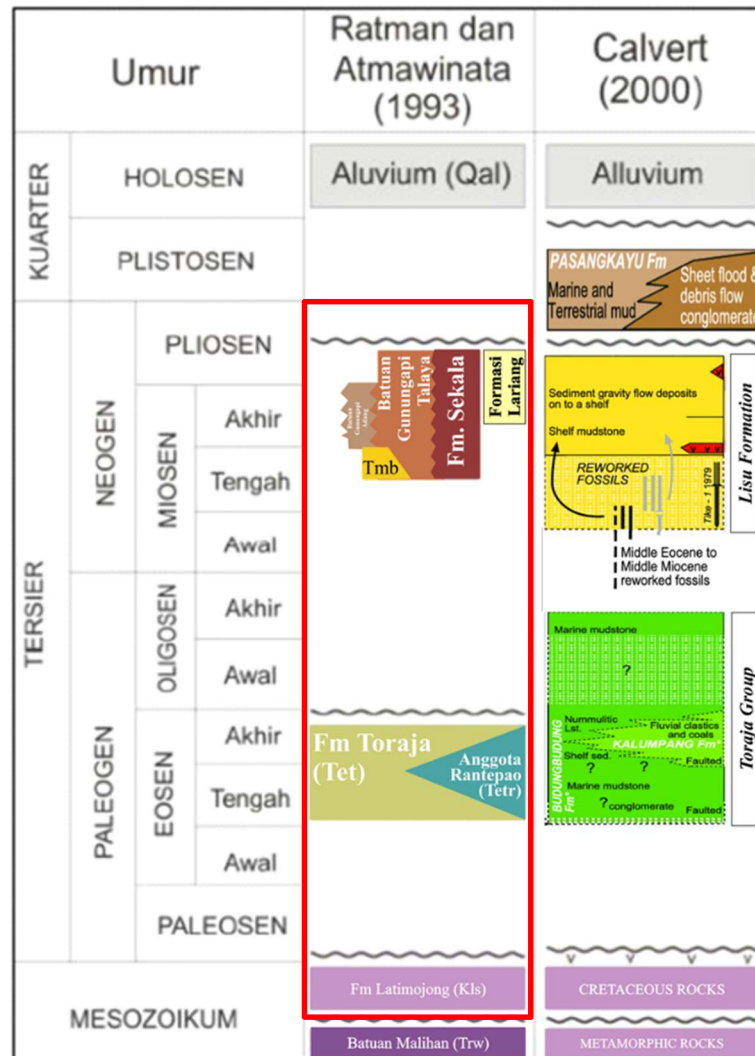


(b)
Gambar 2.3 Rekonstruksi Kraton Sunda bagian Tenggara (Sidarto, 2008) (a) pada Kapur Akhir dan (b) pada Eosen Tengah

2.1.3 Stratigrafi Sulawesi Barat

Sompotan (2002) menggambarkan stratigrafi daerah Sulawesi Barat dengan membandingkan kolom stratigrafi Ratman Atmawinata (1993) dan Calvert (2000). Formasi Latimojong merupakan Formasi tertua setelah basement. Formasi Toraja yang berbatasan secara lateral terhadap anggota Rantepao mengendap secara tidak selaras di atasnya yang berumur Eosen Tengah-Akhir. Secara bersamaan, Formasi Sekala dan Batuan Gunungapi Talaya terbentuk di atas Formasi Toraja. Kedua Formasi tersebut berhubungan jemari disamping Batuan Gunungapi Talaya menjari dengan Gunungapi Adang dan menjemari dengan Formasi Mamuju yang memiliki

anggota Tapalang. Setelah pengendapan Formasi Mamuju, Formasi Lariang terbentuk di atasnya. Kemudian terjadi kekosongan waktu pengendapan pada umur Plistosen. Endapan termuda adalah aluvium.



Gambar 2.4 Stratigrafi Sulawesi Barat (modifikasi dari Sampoton, 2002)

Kotak merah yang terdapat pada Gambar 2.4 merupakan Formasi yang terdapat pada daerah penelitian diantaranya yaitu Formasi Latimojong yang berusia Mesozoikum sebagai Formasi di atas basement, Formasi Toraja yang berusia Eosen Tengah – Akhir dan Formasi Batuan Gunung Api Talaya yang berumur Miosen Tengah – Pliosen. Kotak merah tersebut disesuaikan dengan peta Formasi Stratigrafi yang terdapat pada Peta Geologi Lembar Mamuju.

2.2 Geologi Daerah Penelitian

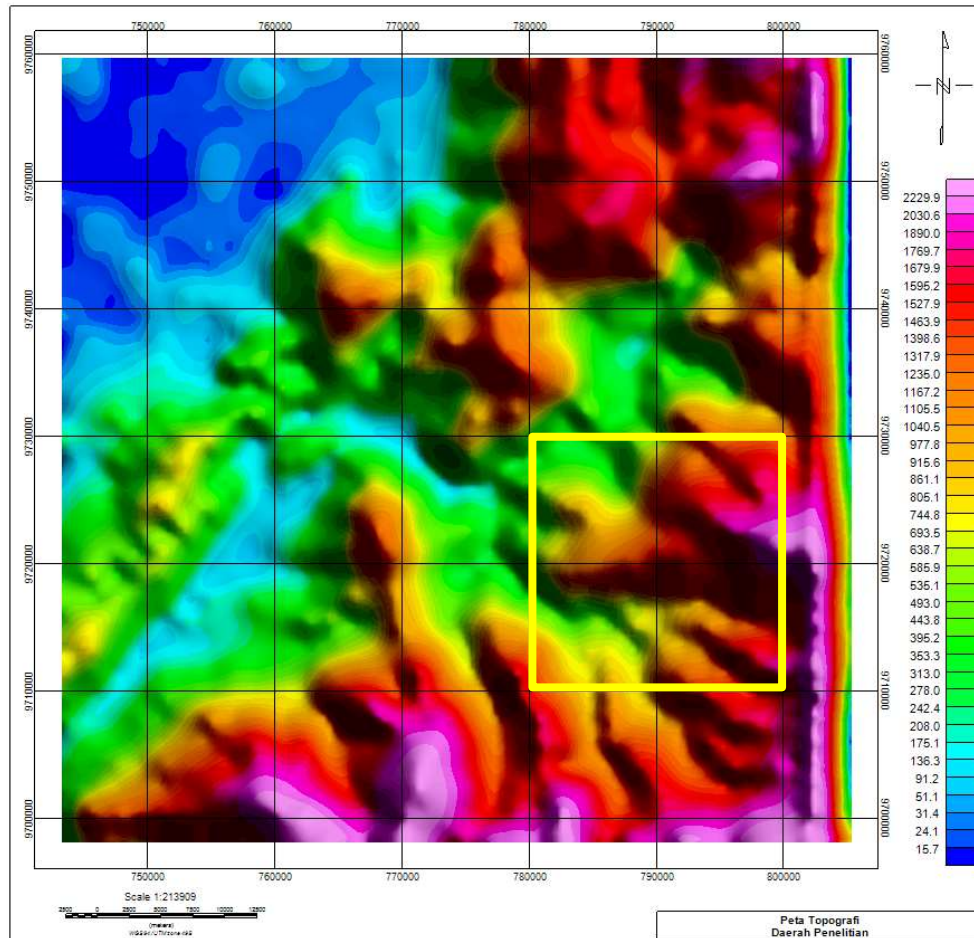
2.2.1 Morfologi

Morfologi daerah penelitian berupa perbukitan menengah – terjal, ketinggian berkisar antara 500 – 900 m dari muka laut, dengan kemiringan lereng berkisar antara 15 – 40⁰ yang tergolong dalam erosi muda – dewasa (Erwin, dkk., 1993). Bentuk morfologi ini dicirikan oleh lembah berbentuk “U” pada sungai utama dan “V” serta banyak ditemukan air terjun pada cabang-cabangnya.

Geomorfologi pada daerah Mamuju berdasarkan genetiknya diklasifikasikan ke dalam bentang alam pengunungan sesar, pegunungan gunungapi, pegunungan karst, dataran sungai dan danau serta dataran pantai, delta dan laut. Geomorfologi tersebut disebabkan oleh proses Endogen dan Eksogen (Indrastomo, dkk., 2015).

Menurut Raja P. (2015), morfologi daerah Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa secara regional dapat dibedakan menjadi 3 satuan morfologi yaitu; (1) Satuan Morfologi Perbukitan Terjal, (2) Satuan Morfologi Perbukitan Bergelombang dan, (3) Satuan Morfologi Daratan. Daerah penelitian merupakan satuan perbukitan dengan arah penjajaran yang sejajar yaitu Barat Laut – Tenggara.

Gambar 2.5 merupakan persebaran nilai elevasi pada daerah penelitian. Berdasarkan gambar tersebut, morfologi pada daerah penelitian (kotak kuning) merupakan wilayah perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng yang mencapai 40 persen (slope sekitar 30-35) dengan ketinggian minimal 15.7 m hingga 2230 m di atas permukaan laut.



Gambar 2.5 Topografi Daerah Penelitian

Selain perbukitan, terdapat pola aliran sungai yang berpola dari ketinggian berwarna biru muda – biru tua dengan nilai elevasi 175 hingga 51.1 m. Pola sungai diasumsikan sebagai indikasi terdapat pola struktur pada daerah penelitian. Pola struktur tersebut juga digambarkan dengan adanya kemenerusan pola perbukitan pada daerah penelitian.

2.2.2 Stratigrafi

Stratigrafi secara harfiah berupa ilmu deskriptif strata yang lebih lanjut pada geologi berkaitan dengan bentuk, pengaturan, distribusi, suksesi kronologis, klasifikasi dan hubungan strata batuan dalam urutan normal sehubungan dengan salah satu atau semua karakter batuan yang melibatkan asal, komposisi, usia, sejarah, hubungan dengan evolusi organik strata batuan. Sehingga stratigrafi dapat dikaitkan bagaimana Formasi batuan dapat terbentuk berdasarkan komposisi dan hubungannya dengan kejadian lingkungannya.

Daerah penelitian Mamuju dan Mamasa memiliki batuan yang kompleks dengan ditemukannya batuan sedimen, batuan terobosan (intrusi), batuan malihan (metamorf) dan batuan vulkanik. Adapun Raja P. (2015) memaparkan Formasi yang terdapat pada kabupaten Mamuju yang terdapat pada daerah penelitian sebagai berikut:

- **Formasi Latimojong (Kls)** berupa batuan malihan lemah-sedang, yaitu serpih, filit, rijang, marmer, kuarsit dan breksi terkarsikan, diterobos oleh batuan beku menengah sampai basa, berumur Kapur Akhir.
- **Formasi Toraja (Tet)** berupa Perselingan batupasir kuarsa, serpih & batulanau sisipan konglomerat, kuarsa, batulempung karbonan, batugamping, napal dan batubara.
- **Batuan Gunungapi Talaya (Tmtv)** berupa Breksi gunungapi, tuf dan lava andesitik-basaltik, dengan sisipan batupasir
- **Tuf Berofa (Tmb)** berupa Perselingan tuf dan batupasir tufan bersisipan breksi gunungapi dan batupasir wake.
- **Batuan Terobosan (Tmpi)** berupa Granit, granodiorit, riolit, diorit dan aplit.

Gambar 2.6 merupakan peta Formasi batuan daerah penelitian yang dimodifikasi dari Peta Geologi Lembar Mamuju. Kotak kuning merupakan daerah penelitian metode magnetik dilakukan yang masuk ke dalam Formasi Latimojong. Formasi Latimojong berumur kapur dengan komposisi batupasir kuars malihan, batulanau malihan, kuarsit, filit dan setempat batulempung gampingan. Keberadaan batuan jenis malihan menunjukkan bahwa lingkungan pengendapan merupakan laut dalam yang mengalami pengangkatan.

Formasi Toraja terendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Latimojong. Formasi Toraja dengan komposisi perselingan batupasir kuarsa, serpih dan batulanau bersisipan konglomerat kuarsa, gamping, napal, batupasir kehijauan, batulempung karbonatan dan batubara, setempat dengan lapisan tipis resin dalam batulempung. Formasi Toraja memiliki anggota Rantepao dengan komposisi batugamping numulit dengan lingkungan pengendapan laut dangkal. Sumber mineralisasi sulfida terindikasi emas berdasarkan peta geologi regional yang umumnya berupa batuan beku (Batuan Terobosan) yang berupa batuan granit serta