

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemetaan geologi merupakan bagian dari kegiatan yang sangat penting dalam berbagai kajian lapangan dan pada dasarnya peta geologi yang lengkap merupakan rangkaian dari berbagai kajian geologi lapangan serta ditunjang oleh analisis laboratorium. Peta geologi bertujuan untuk menyajikan informasi mengenai sebaran batuan dan tanah baik di permukaan bumi atau di dekat permukaan bumi.

Gorontalo merupakan daerah dengan karakteristik geologi yang menarik untuk diteliti, baik untuk kepentingan studi geologi maupun eksplorasi sumber daya mineral. Pembentukan produk magmatisme dan sedimentasi di daerah ini berlangsung relatif menerus sejak Eosen sampai Kuartar, dengan lingkungan pembentukan mulai dari laut dalam sampai darat (Sompotan, 2012).

Daerah Posso dan sekitarnya, merupakan daerah dengan tatanan geologi yang sangat menarik untuk diteliti karena tersusun oleh formasi batuan yang kompleks berumur Tersier hingga Kuartar. Formasi batuan ini terbentuk sejak dimulainya tumbukan antara *micro continent* Banggai-Sula dengan lempeng samudra lengan utara Sulawesi yang kemudian dilanjutkan dengan kolisi ke arah lengan timur Sulawesi pada pertengahan Pliosen bersamaan dengan terbentuknya lajur tunjaman di sepanjang lengan utara Sulawesi hingga sekarang (Hinschberger dkk, 2005).

Berdasarkan penjelasan di atas serta mengingat sebagian besar daerah Provinsi Gorontalo khususnya daerah Posso dan sekitarnya belum memiliki peta geologi berskala detail dan masih mengandalkan keberadaan peta geologi skala

regional menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan pemetaan geologi semi detail skala 1:25.000 di daerah ini. Pemetaan secara semi detail ini diharapkan dapat memberikan informasi-informasi terbaru terkait dengan kondisi geologi daerah penelitian serta dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak pengambil keputusan dalam hal ini pemerintah daerah setempat untuk menentukan kebijakan yang berkaitan dengan sumber daya dan potensi geologi.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini yaitu menerapkan dan mengimplementasikan ilmu geologi yang diperoleh selama masa perkuliahan ke dalam suatu kegiatan berupa pemetaan geologi dan analisis laboratorium sehingga menghasilkan luaran yang diharapkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tatanan geologi daerah penelitian secara lokal berskala 1 : 25000 yang meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan potensi geologi.

Luaran penelitian ini berupa data hasil pengamatan lapangan yang tertuang dalam sebuah peta lintasan, peta geomorfologi dan peta geologi skala 1:25.000 serta karya tulis ilmiah dalam bentuk skripsi dan artikel ilmiah.

1.3 Batasan Masalah

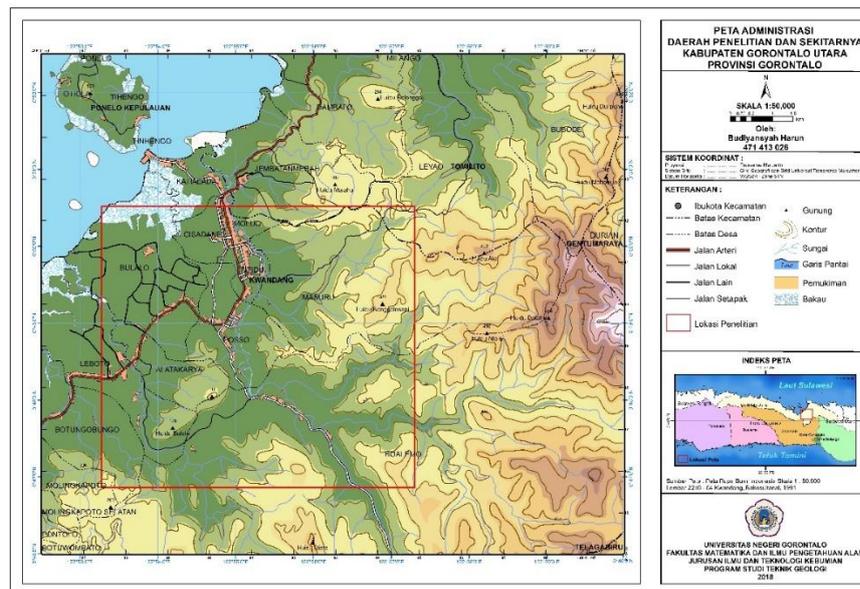
Penelitian ini mencakup pemetaan geologi permukaan dengan kondisi bawah permukaan bersifat interpretatif yang difokuskan pada tatanan geologi daerah penelitian berupa geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi serta potensi geologi yang didukung oleh analisis petrologi, analisis petrografi, dan analisis struktur geologi.

1.4 Gambaran Umum Daerah Penelitian

1.4.1 Lokasi dan Pencapaian

Secara geografis, daerah penelitian berada pada $0^{\circ} 46' 51,6''$ - $0^{\circ} 50' 24''$ LU dan $122^{\circ} 52' 30''$ - $122^{\circ} 57' 18''$ BT tercantum dalam peta rupa bumi lembar Kwandang 1:50.000 yang diterbitkan oleh Bakosurtanal tahun 1991 dengan luas wilayah pemetaan mencakup daerah Posso dan sekitarnya $\pm 56 \text{ km}^2$ (Gambar 1.1).

Daerah penelitian secara administratif berada di Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. Daerah penelitian ini meliputi 12 desa (Badan Pusat Statistik, 2018) yaitu Molvingkapoto, Mootinelo, Leboto, Alata Karya, Bulalo, Cisadane, Molo, Masuru, Titidu, Boalemo dan Posso.



Gambar 1.1. Peta administrasi daerah penelitian dan sekitarnya (RBI 1:50.000 Lembar Kwandang. Bakosurtanal, 1991).

Lokasi penelitian dapat ditempuh menggunakan transportasi darat dengan jarak $\pm 60 \text{ km}$ dan waktu tempuh $\pm 1 \text{ jam } 30 \text{ menit}$ dari kampus Universitas Negeri Gorontalo dengan rute perjalanannya dari Kota Gorontalo ke arah barat melalui Jalan Trans Sulawesi menuju Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara.

1.4.2 Kondisi Geografi

Berdasarkan data Badan Pusat Statistika 2019 bahwa gambaran umum daerah Provinsi Gorontalo, Kabupaten Gorontalo Utara khususnya Kecamatan Kwandang sebagai berikut:

1. Iklim

Berdasarkan data Badan Meteorologi dan Geofisika Provinsi Gorontalo (Badan Pusat Statistik, 2019), Selama tahun 2018 suhu udara rata-rata Provinsi Gorontalo berkisar antara 26,40 – 27,30 °C dengan suhu minimum 18,80 °C dan suhu maksimum 35,6 °C yang terjadi pada bulan september. Sementara itu, rata-rata kelembaban udara mencapai 87 persen dan kecepatan angin berkisar 1,02 – 2,05 knot (m/detik) dengan tekanan udara 1006,80 – 1009,40 mb dimana persentase penyinaran matahari berkisar antara 44,80 – 79,90 %. Curah hujan di setiap tempat dipengaruhi oleh keadaan geografi dan iklim. Catatan curah hujan tahun 2018 berkisar antara 9 - 246 mm dimana jumlah hari hujan terbanyak yaitu pada bulan desember 2018 yaitu 27 hari dan paling sedikit pada bulan agustus yaitu 7 hari.

2. Topografi

Kondisi topografi Kabupaten Gorontalo Utara memiliki variasi mulai dari daerah pedataran, perbukitan dan pegunungan yang membentang sepanjang pantai utara Provinsi Gorontalo. Secara umum kondisi topografi daerah Kecamatan Kwandang termasuk wilayah dataran tinggi dan dataran rendah dengan ketinggian berkisar antara 0 sampai 764 m diatas permukaan laut, dimana topografi daerah penelitian memiliki ketinggian dari 0 sampai 393 mdpl dan membentuk morfologi mulai dari pedataran, perbukitan bergelombang dan perbukitan berlerang terjal.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan pemetaan geologi permukaan dengan pengamatan langsung di lapangan terhadap kenampakan dan kondisi geologi yang tersingkap di permukaan yang kemudian data tersebut dianalisis dan diolah untuk memperoleh data geologi daerah penelitian. Adapun tahapan penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
2. Tahap Pengambilan Data Lapangan
3. Tahap Analisis dan Pengolahan Data
4. Tahap Penyusunan dan Penyajian Data

1.5.1 Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan tahap paling awal dalam mempersiapkan rangkaian penelitian. Tahap ini antara lain meliputi :

a. Studi Literatur

Studi literatur yaitu dengan melakukan persiapan pustaka atau literatur yang berkaitan dengan pemetaan geologi dimana studi literatur yang dilakukan berasal dari tulisan/artikel peneliti-peneliti terdahulu sehingga dapat diperoleh suatu pendekatan dan gambaran sementara mengenai kondisi geologi daerah penelitian.

b. Persiapan administrasi dan perizinan

Persiapan administrasi ini dilakukan untuk memperoleh segala kelengkapan administrasi serta perizinan sebelum melakukan penelitian di daerah penelitian.

c. Persiapan peralatan lapangan

Adapun peralatan lapangan yang digunakan diantaranya:

- 1) Peta Topografi skala 1 : 25.000. Peta lapangan yang digunakan merupakan hasil interpolasi yang bersumber dari Peta Rupa Bumi berskala 1 : 50.000.
- 2) Kompas geolog brunton 5010, sistem azimuth digunakan untuk menentukan lokasi pengamatan, pengukuran arah jurus dan kemiringan lapisan batuan, bidang kekar, bidang sesar, pengukuran kemiringan lereng, dan sebagainya.
- 3) GPS (*Global Positioning Satellites*) Garmin maps, untuk menentukan posisi yang lebih akurat dengan bantuan satelit.
- 4) Palu geologi *Estwing*, jenis sedimen dan beku digunakan sebagai alat untuk pengambilan sampel batuan di daerah penelitian.
- 5) *Loupe* perbesaran 30x/60x, digunakan untuk membantu pengamatan kandungan mineral atau fosil pada sampel batuan di daerah penelitian.
- 6) Komparator batuan, digunakan untuk membantu dalam pemerian batuan misalnya komparator mineral dan besar butir, sebagai bahan pembanding ukuran butir dan mineral batuan di lapangan.
- 7) Larutan HCL 0,1 N, digunakan untuk mengetahui kandungan senyawa karbonat dalam batuan di lapangan.
- 8) Kamera ponsel *Samsung A8*, digunakan untuk mengambil gambar di lapangan baik berupa singkapan atau sampel batuan maupun kenampakan struktur dan kondisi geologi lainnya.
- 9) Kantong sampel, untuk menyimpan sampel batuan.
- 10) Peralatan tulis-menulis yang terdiri dari buku catatan lapangan, bolpoin, pensil dan pensil warna, penghapus, penggaris, busur dan papan *clip board*,
- 11) Pakaian lapangan, sepatu boot, obat-obatan serta peralatan pendukung lainnya.

1.5.2 Tahap Pengambilan Data Lapangan

Tahapan ini meliputi pengambilan dan pengumpulan data geologi yang dibutuhkan dalam melakukan analisis baik berupa data primer maupun sekunder. Adapun kegiatan yang dilakukan meliputi:

1. Penentuan stasiun pengamatan, dilakukan dengan cara merekam seluruh lokasi pengamatan pada peta dasar dengan menggunakan GPS untuk menentukan posisi. Penggunaan GPS memerlukan koreksi kembali karena dipengaruhi tingkat akurasi alat, sehingga metode orientasi medan juga perlu dilakukan.
2. Observasi geomorfologi, dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan yang meliputi aspek geomorfologi berupa morfografi, kelerengan, pola lereng, relief, pola pengaliran, bentuk lembah dan morfogenesis sehingga dapat ditentukan satuan geomorfologi.
3. Observasi singkapan, dilakukan dengan cara merekam data-data seperti lokasi singkapan, dimensi dan arah singkapan, tingkat pelapukan serta sketsa singkapan. Pengamatan dilakukan pada singkapan yang masih segar atau belum mengalami pelapukan yang kuat.
4. Deskripsi litologi, dilakukan dengan cara mengamati dan mendeskripsi kondisi litologi seperti penyebaran, hubungan dan jenis batuan. Deskripsi litologi berisi data-data hasil pengamatan batuan secara megaskopis, seperti; warna, tekstur, struktur, komposisi mineral, kekesaran, kekompakan, tingkat porositas dan permeabilitas, dll. Deskripsi detail diperlukan untuk membantu dalam membedakan batuan satu dengan yang lainnya.

5. Observasi struktur geologi, dilakukan dengan cara mengukur unsur-unsur struktur yang teramati pada singkapan dengan menggunakan kompas geologi brunton 5010. Unsur-unsur struktur yang diukur berupa kedudukan batuan, kontak batuan, bidang sesar, breksi sesar, *slickenside* dan kekar.
6. *Sampling*, dilakukan dengan cara memilih batuan yang masih segar secara selektif pada singkapan yang teramati di lapangan untuk keperluan analisis laboratorium berupa analisis petrografi.
7. Dokumentasi, dilakukan dengan cara merekam seluruh kenampakan data-data geologi dilapangan menggunakan kamera ponsel *Samsung A8* dengan menggunakan skala pembanding pada setiap kenampakan yang didokumentasi.

1.5.3 Tahap Analisis dan Pengolahan Data

Tahap ini meliputi analisis laboratorium dan studio pengolahan data. Tahap ini juga didukung dengan studi literatur serta diskusi bersama dosen pembimbing. Adapun tahap analisis dan pengolahan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Analisis Geomorfologi

Analisis ini dilakukan dengan cara mengelompokkan aspek-aspek geomorfologi sesuai dengan karakteristik bentuklahan yang diperoleh di lapangan, sehingga dapat dibagi satuan geomorfologi daerah penelitian berdasarkan klasifikasi bentuklahan oleh Zuidam (1983).

2. Analisis Petrografi

Analisis ini dilakukan dengan cara mengamati sayatan tipis sampel batuan menggunakan mikroskop dan diklasifikasikan sesuai dengan jenis batuan yang teramati baik berupa batuan sedimen, batuan beku dan batuan piroklaastik.

3. Analisis Stratigrafi

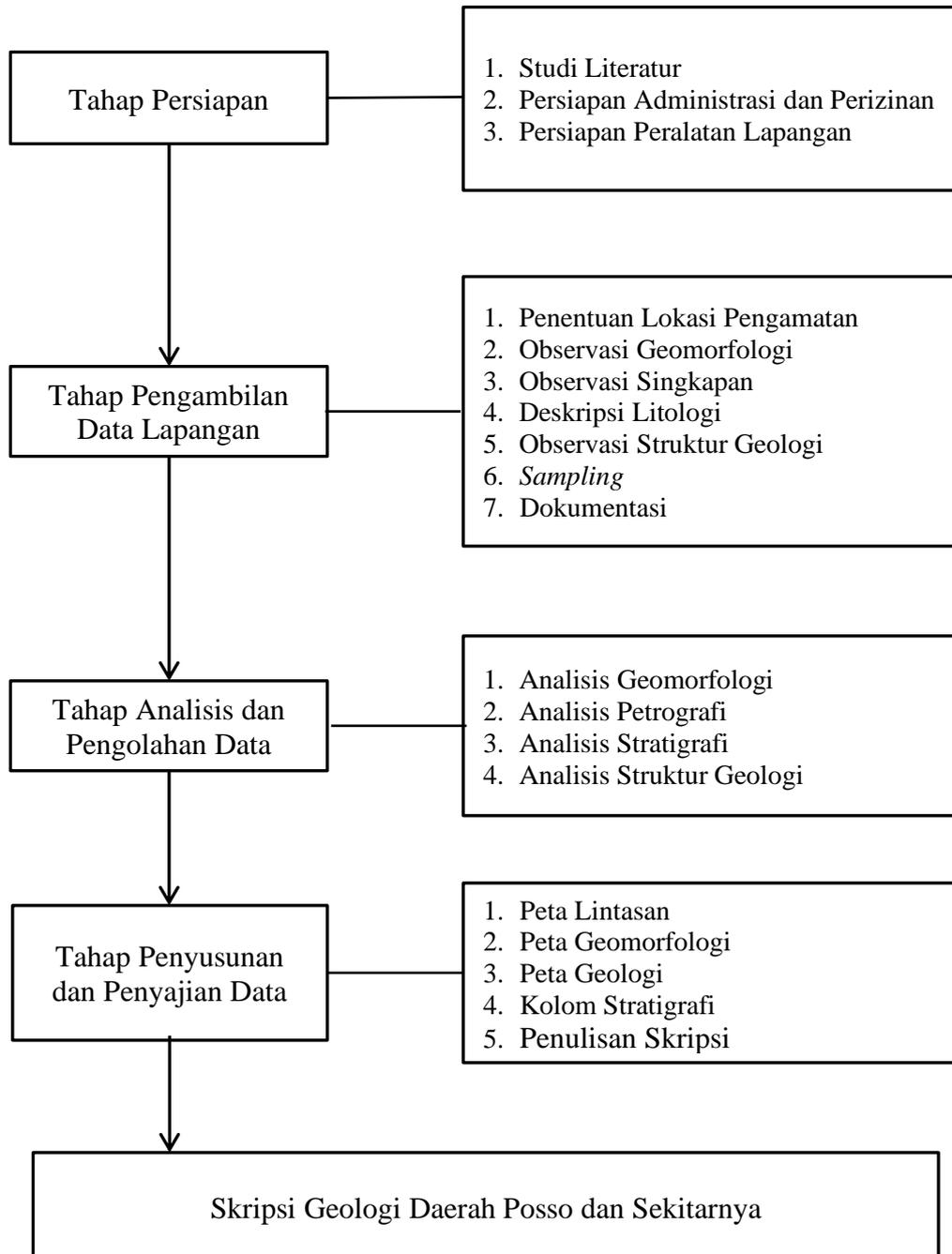
Analisis ini dilakukan dengan cara membuat suatu korelasi stratigrafi daerah penelitian berdasarkan data-data yang diperoleh di lapangan, maupun data-data hasil analisis lainnya dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip stratigrafi, sehingga menghasilkan suatu kolom stratigrafi yang berisi urutan satuan batuan dari tua ke muda, hubungan stratigrafi, dan lingkungan pengendapannya dalam ruang dan waktu. Penggolongan stratigrafi ini dilakukan berdasarkan konsep litostratigrafi dengan sistem penamaan tidak resmi yang mengacu pada sandi stratigrafi Indonesia.

4. Analisis struktur geologi

Analisis ini dilakukan dengan metode stereografis untuk memperoleh suatu pendekatan geometri dari unsur struktur menggunakan aplikasi *Dips 6.0*. Data-data unsur struktur yang diperoleh di lapangan dianalisis dan diklasifikasikan menurut Anderson (1951) dan Rickard (1972) untuk penentuan penamaan jenis sesar.

1.5.4 Tahap Penyusunan dan Penyajian Data

Tahap ini merupakan tahap akhir dalam penelitian dimana data-data yang telah diperoleh dan dianalisis, selanjutnya disusun dan dituangkan dalam bentuk tulisan ilmiah atau skripsi. Hasil penelitian juga akan disajikan dalam bentuk peta lintasan, peta geomorfologi, peta geologi, peta struktur dan kolom stratigrafi sebagai lampiran pada skripsi. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan komputer dan dibantu dengan perangkat lunak berupa *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *CorelDraw TS 2019* serta *ArcGis 10.5*.



Gambar 1.2. Diagram Alir Penelitian