BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemetaan geologi *(geological mapping)* pada dasarnya adalah menggambarkan data pada peta dasar topografi yang menghasilkan cerminan kondisi geologi pada skala yang diinginkan. Kondisi geologi yang dijumpai di lapangan berupa penyebaran batuan, struktur geologi, dan kenampakan morfologi bentang alam. Pengamatan kondisi geologi dilapangan harus dilakukan dengan baik dan benar supaya kita mengetahui apa yang sesungguhnya terjadi di tempat itu pada beberapa juta tahun yang lalu sehingga kita dapat merekonstruksi apa yang sebenarnya terjadi di masa lalu sesuai dengan semboyan "*the present is they key to the past"* (Hutton, 1726 - 1797).

Ilmu geologi mulai berkembang pada sekitar tahun 500 hingga 300 tahun sebelum Masehi yang didasarkan pada pemikiran-pemikiran dan pernyataan–pernyataan yang diajukan oleh pakar-pakar filsafat Yunani dan geologi sejak itu berkembang menjadi ilmu pengetahuan tentang bumi dan telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan seperti pada bidang pertambangan (geologi pertambangan), perminyakan (geologi minyak), teknik sipil (geologi teknik), lingkungan (geologi lingkungan) dan sebagainya. Perkembangan ilmu ini mendorong para ahli geologi melakukan penelitian geologi berskalakan regional, akan tetapi masih diperlukan penelitian yang lebih detail untuk melengkapi data geologi yang mencakup kondisi geomorfologi, struktur geologi, stratigrafi, dan aspek geologi lainnya (Balfas, 2015).

Lengan Utara Sulawesi menyambung ke lengan Selatan Sulawesi, dan oleh Sukamto (1975) dikelompokkan ke dalam satu mandala geologi yang disebut sebagai mandala Sulawesi Barat yang merupakan lajur volcano-plutonik. Berdasarkan komposisi batuannya, bagian leher Sulawesi sampai lengan Selatan disebut sebagai busur gunungapi ensialik, sedang busur Sulawesi Utara disebut juga sebagai busur gunung api ensimatik (Charlile, dkk, 1990).

Lengan Utara Sulawesi terdiri atas bagian barat yang disebut Leher Sulawesi dan bagian timur yang disebut Busur Sulawesi Utara, yaitu daerah antara Palu dan Buol Tolitoli yang ditandai oleh adanya batuan alas berupa batuan gunungapi bersusunan basa dan batuan malihan pratersier. Bagian timurnya atau busur Sulawesi Utara dicirikan oleh kelompok batuan gunungapi bersusunan asam sampai basa yang berumur Neogen – Kuarter dan dialasi oleh batuan basal dengan selingan sedimen pelagos berumur Eosen – Miosen awal yang dikenal dengan formasi Tinombo (Trail dkk, 1974). Daerah Gorontalo menempati bagian tengah sampai barat pada Busur Sulawesi Utara.

Daerah penelitian berada di Desa Piloliyanga , Kecamatan Tilamuta, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Daerah ini memiliki tatanan geologi regional yang tersusun oleh batuan yang berumur Tersier sampai Kuarter yakni, batuan vulkanik, endapan permukaan serta struktur berupa sesar yang melengkapi proses geologi daerah tersebut. Daerah ini belum dilakukan penelitian geologi detail sehingga menarik bagi penulis meneliti lebih lanjut mengenai "*Geologi Daerah Piloliyanga dan Sekitarnya Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo".*

1.2. Maksud dan Tujuan

Penelitian geologi dimaksudkan untuk lebih memahami dan menerapkan ilmu geologi yang telah dipelajari yang nantinya akan diaplikasikan dalam dunia kerja geologi, untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan peneliti, serta sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan untuk mendapatkan gelar sarjana Strara pada Program Studi Teknik Geologi Jurusan Ilmu dan Teknologi Kebumian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo.

Tujuannya adalah untuk mengetahui dan memetakan tatanan geologi daerah penelitian yang terdiri dari geomorfologi, litologi, stratigrafi, dan struktur geologi, yang selanjutnya dapat menggambarkan sejarah geologi daerah penelitian. Pemetaan geologi ini diharapkan dapat memberikan informasi potensi geologi baik potensi positif seperti mineralisasi dan potensi negatif berupa bencana alam.

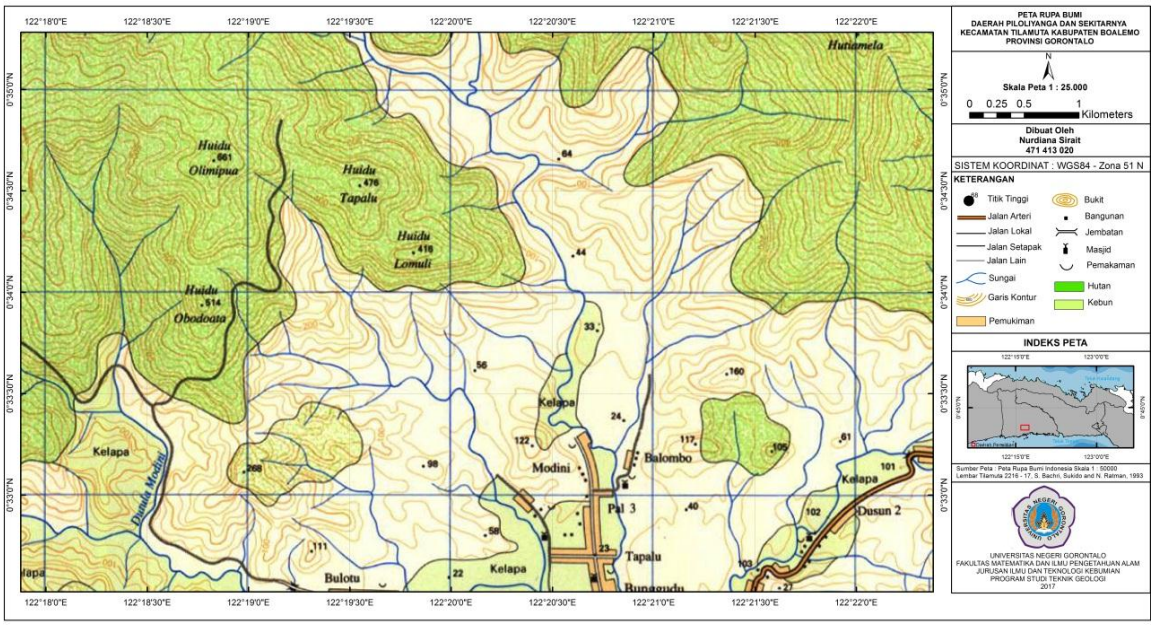
1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah tatanan geologi daerah penelitian berupa geomorfologi, litologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi geologi.

1.4 Gambaran Umum Daerah Penelitian

1.4.1. Lokasi dan Pencapaian

Daerah Penelitian berada di daerah Piloliyanga dan sekitarnya, Kecamatan Tilamuta, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Posisi geografis daerah ini terletak pada koordinat N 00° 32’ 31” – 00° 35’ 17” dan E 122° 17’ 22” – 122° 22’ 23”. Luas daerah penelitian 43 km^2 (Gambar 1.1).



Gambar 1.1. Peta Lokasi Daerah Penelitian (Sumber: RBI Lembar 2216-52/24 Tilamuta, Bakosurtanal, 1991)

Daerah penelitian berada dibagian barat Provinsi Gorontalo berjarak 103 km dari Kota Gorontalo. Daerah penelitian dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat atau dua selama ± 3 jam. Rute perjalanan ke arah barat kota Gorontalo dan Kabupaten Gorontalo, kemudian tiba di Kota Tilamuta Kabupaten Boalemo dilanjutkan perjalanan kearah utara menuju lokasi penelitian.

1.4.2. Kondisi Geografi

Kabupaten Boalemo merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Gorontalo dengan luas 1. 829,44 km^2 berbatasan dengan kabupaten Gorontalo Utara di sebelah utara, Kabupaten Gorontalo di sebelah timur, Teluk Tomini di sebelah selatan, dan Kabupaten Pohuwato di sebelah barat. Kabupaten Boalemo merupakan hasil

pemekaran Kabupaten Gorontalo pada tahun 1999, dibentuk pada tanggal 12 Oktober 1999. Secara geografis kabupaten ini terletak antara 0^0 23’55’’- 0^0 55’38’’ LU dan 122^0 01’ 12’’ – 122^0 39’17’’ BT.

Kabupaten Boalemo mempunyai topografi yang bervariasi ada yang datar, bergelombang hingga berbukit. Wilayah Kabupaten Boalemo sebagian besar adalah perbukitan sehingga Kabupaten Boalemo mempunyai banyak gunung dengan ketinggian yang berbeda. Gunung Pontolo di Kecamatan Mananggu merupakan gunung tertinggi dengan ketinggian 970 m di atas permukaan laut. Kabupaten ini dilalui banyak sungai. Sungai terpanjang adalah sungai Paguyaman yang terletak di Kecamatan Paguyaman dengan panjang 139,50 km dan sungai terpendek adalah sungai Tilamuta dengan panjang 13,7 km yang terletak di Kecamatan Tilamuta. Wilayah bagian Utara dan bagian barat Kabupaten Boalemo memiliki kemiringan lahan 0 – 8 %, semakin ke Timur kemiringan lahan semakin besar karena kawasan ini merupakan perbukitan yang membentang dari utara ke selatan. Kondisi fisik wilayah Kabupaten Boalemo secara umum memiliki karakteristik wilayah pesisir (Badan Pusat Statistika, 2016).

Suhu udara paling tinggi di Provinsi Gorontalo pada tahun 2015 terjadi pada bulan Oktober dengan nilai maksimum mencapai 33,93^{0}C. Namun, rata-rata suhu udara paling tinggi terjadi pada bulan Desember dengan nilai 28,39^{0}C. Gorontalo mengalami curah hujan paling rendah di bulan Juli, Agustus, dan September. Bulan Agustus dan Sepetember, Gorontalo sama sekali tidak mengalami curah hujan,

sedangkan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Mei (188 mm^3) dan hari hujan terbanyak terjadi pada bulan Juni, yaitu sebanyak 19 hari.

Keadaan iklim di Kabupaten Boalemo ditandai dengan keadaan curah hujan dan intensitas hujan, sedangkan kondisi iklim ditandai dengan keadaan dimana suatu wilayah mempunyai keadaan bulan basah dan bulan kering, dengan tipe iklim yang ada di Kabupaten Boalemo maka berdasarkan Schmit dan Ferguson, wilayah ini termasuk iklim dengan tipe C yaitu iklim sedang yaitu daerah tidak kering dan tidak basah. Kabupaten Boalemo dipengaruhi oleh iklim laut dan iklim pegunungan dengan temperature berkisar antara 22^0C – 34^0C. Intensitas curah hujan merupakan nilai perbandingan antara curah hujan dengan hari hujan baik dalam bulanan maupun tahunan, berdasarkan jumlah hari hujan di masing-masing kecamatan, rata-rata hari hujan dengan intensitas tinggi terjadi pada bulan Januari hingga Juni dan hari hujan dengan intensitas rendah terjadi pada bulan Agustus hingga Oktober (Badan Pusat Statistika, 2016).

Kondisi topografi derah penelitian memiliki ketinggian 0 – 720 m dari permukaan laut dan membentuk morfologi perbukitan terjal hingga sangat terjal dan morfologi pedataran serta sungai-sungai kecil yang bermuara di Teluk Tomini (Bakosurtanal, 1991). Daerah Piloliyanga dan sekitarnya memiliki potensi disektor pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan, kehutanan, dan penambangan bahan kontruksi yang dapat meningkatkan perekonomian masyarakat di daerah penelitian.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah survei pemetaan geologi permukaan. Metode ini dilakukan dalam beberapa tahap sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi kegiatan sebelum mengambil data lapangan. Tahap persiapan ini terdiri atas :

a) Persiapan Administrasi

Pada tahap persiapan administrasi melakukan pembuatan proposal, mengurus surat izin meneliti yang diberikan kepada istansi pemerintah terkait seperti pemerintah desa, kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo, dan persyaratan lainnya dalam tugas akhir.

b) Persiapan perlengkapan lapangan

Tahap ini mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di lapangan. Alat dan bahan tersebut diantaranya :

1. Peta topografi 1 : 25.000 digunakan untuk pemetaan di daerah penelitian
2. Kompas geologi jenis Azimuth, berfungsi untuk menentukan arah dan kemiringan serta pengukuran unsur-unsur struktur dilapangan.
3. GPS *(Global Positioning Satelites)* tipe garmin 550, berfungsi untuk menentukan lokasi pengamatan.
4. Palu geologi tipe estwing E 322p, berfungsi untuk mengambil sampel batuan
5. Kantong sampel, berfungsi sebagai wadah sampel batuan.
6. Loupe perbesaran 30x dan 60x, berfungsi untuk mengamati mineral.

7. Komparator mineral dan besar butir, berfungsi sebagai pembanding.
8. Buku catatan dan alat tulis yang digunakan untuk merekam data dilapangan
9. Larutan asam hidroklorida (HCL), berfungsi untuk mengetahui adanya kandungan mineral karbonat pada batuan
10. Kamera digital, berfungsi untuk mengambil foto dilapangan.

2. Tahap Studi Pendahuluan

Tahap ini merupakan tahap pendahuluan sebelum melakukan penelitian dan pengambilan data di lapangan, meliputi studi regional daerah penelitian dengan menggunakan peta geologi regional Lembar tilamuta skala 1:25.000 oleh S. Bachri, Sukindo dan N. Ratman tujuannya untuk mengetahui gambaran umum tentang data geologi pada daerah penelitian. Studi pendahuluan ini juga termasuk menyiapkan pustaka atau literatur yang berkaitan dengan pemetaan geologi baik diambil dari jurnal, buku, maupun laporan hasil penelitian. Hal ini bertujuan untuk memberi informasi tatanan geologi kepada penulis sebelum melakukan pengambilan data lapangan, selanjutnya menginterpretasi peta topografi yang terdiri dari pola aliran sungai, analisis geomorfologi, struktur geologi, dan perencanaan lintasan.

3. Tahap Penelitian lapangan

Tahap ini meliputi pengamatan dan pengambilan data geologi berupa morfologi, observasi singkapan, pengambilan sampel batuan, mencatat kondisi geologi daerah penelitian di buku catatan lapangan, mengumpulkan data sebaran litologi, data struktur geologi, serta hubungan stratigrafi pada daerah penelitian, dan yang terakhir membuat sketsa atau mengambil foto sebagai dokumentasi.

Tahap penelitian lapangan antara lain :

1. Penentuan lokasi pengamatan

   Menentukan lokasi pengamatan menggunakan GPS dan mengeplot posisi pada peta dasar. Penggunaan GPS memerlukan koreksi kembali karena dipengaruhi tingkat akurasi alat, sehingga metode orientasi medan perlu dilakukan. Jika tidak ada GPS, maka penentuan posisi dilakukan dengan melakukan orientasi lapangan dengan bantuan kompas dan meteran. Pengeplotan lokasi pengamatan yang akurat pada peta lapangan akan memudahkan dalam mengontrol kemajuan pemetaan dan kerapatan titik pada pengamatan diseluruh daerah target.

2. Observasi Geomorfologi

   Pengamatan ini bertujuan untuk mengamati bentang alam dan bentuk alam yang mengarah kepada kecurigaan unsur-unsur struktur geologi tertentu atau jenis-jenis batuan. Pengamatan morfologi ini dilakukan agar bisa menentukan satuan geomorfik daerah penelitian.

3. Observasi Singkapan

   Deskripsi singkapan untuk mengumpulkan data geologi sebanyak-banyaknya, terutama yang terkait dengan deskripsi unsur–unsur struktur geologi yang terbentuk. Langkah awal dalam pengamatan ini ialah memplot singkapan pada peta dasar, kemudian mengamati dan mendeskripsi singkapan mulai dari posisi singkapan, nama batuan, hubungan batuan satu dengan batuan lainnya,

membuat sketsa dan foto singkapan, selanjutnya menulis hal-hal yang diamati ke dalam buku catatan lapangan secara lengkap dan sistematis.

4. Deskripsi Litologi

Deskripsi batuan pada penelitian ini menggunakan klasifikasi IUGS yaitu berdasarkan persen dari mineral utamanya yakni kuarsa, plagioklas, alkali feldspar, dan feldspatoid. Deskripsi batuan dilakukan untuk penamaan batuan pada singkapan yang dijumpai dengan melihat mienral-mineral pembentukannya secara meganskopi dengan menggunakan loupe.

5. Pengukuran Struktur Geologi

Pengukuran unsur – unsur struktur yang dijumpai di daerah penelitian berupa kekar gerus *(shear fracture)* sebanyak 234 data, *extension fracture* sebanyak 74 data, dan *gash fracture* sebanyak 30 data. Data-data kekar tersebut, dianalisis untuk menginterpretasi mekanisme pembentukan struktur di daerah penelitian.

6. Pengambilan Sampel

Mengambil sampel batuan untuk analisis petrografi. Sampel batuan yang diambil sebesar *hand specimen* dengan kondisi batuan masih segar. Tujuan Pengambilan sampel ini agar bisa dilakukan penelitian lanjutan walaupun sudah meninggalkan lokasi.

4. Tahap Analisis dan Pengolahan Data

Tahap ini dilakukan dilaboratorium dan studio yang didukung dengan studi

pustaka dan diskusi dengan dosen pembimbing. Analisis yang dilakukan ialah sebagai berikut :

1. Analisis Geomorfologi

Melakukan analisis geomorfologi dengan menafsirkan peta topografi Bakosurtanal, citra SRTM *(Shuttle Radar Topography Mission),* dan pengamatan langsung dilapangan. Pemerian satuan geomorfik beserta aspeknya mengacu pada klasifikasi van Zuidam (1985) yaitu klasifikasi berdasarkan morfografi, morfometri, dan morfogenetik.

2. Analisis Petrologi

Melakukan analisis petrologi untuk mengetahui komposisi mineral dan jenis batuan serta karakteristik batuan secara megaskopis. Daerah penelitian dikuasai oleh batuan vulkanik.

3. Analisis Petrografi

Dari Analisis ini dilakukan untuk mengetahui komposisi mineral dan jenis batuan dari sayatan tipis sampel batuan, kemudian dianalisis dibawah mikroskop polarisasi. Penamaan batuan menggunakan klasifikasi yaitu: batuan beku menurut Travis (1955), batuan sedimen menurut Petijhon (1965).

4. Analisis Geologi Struktur

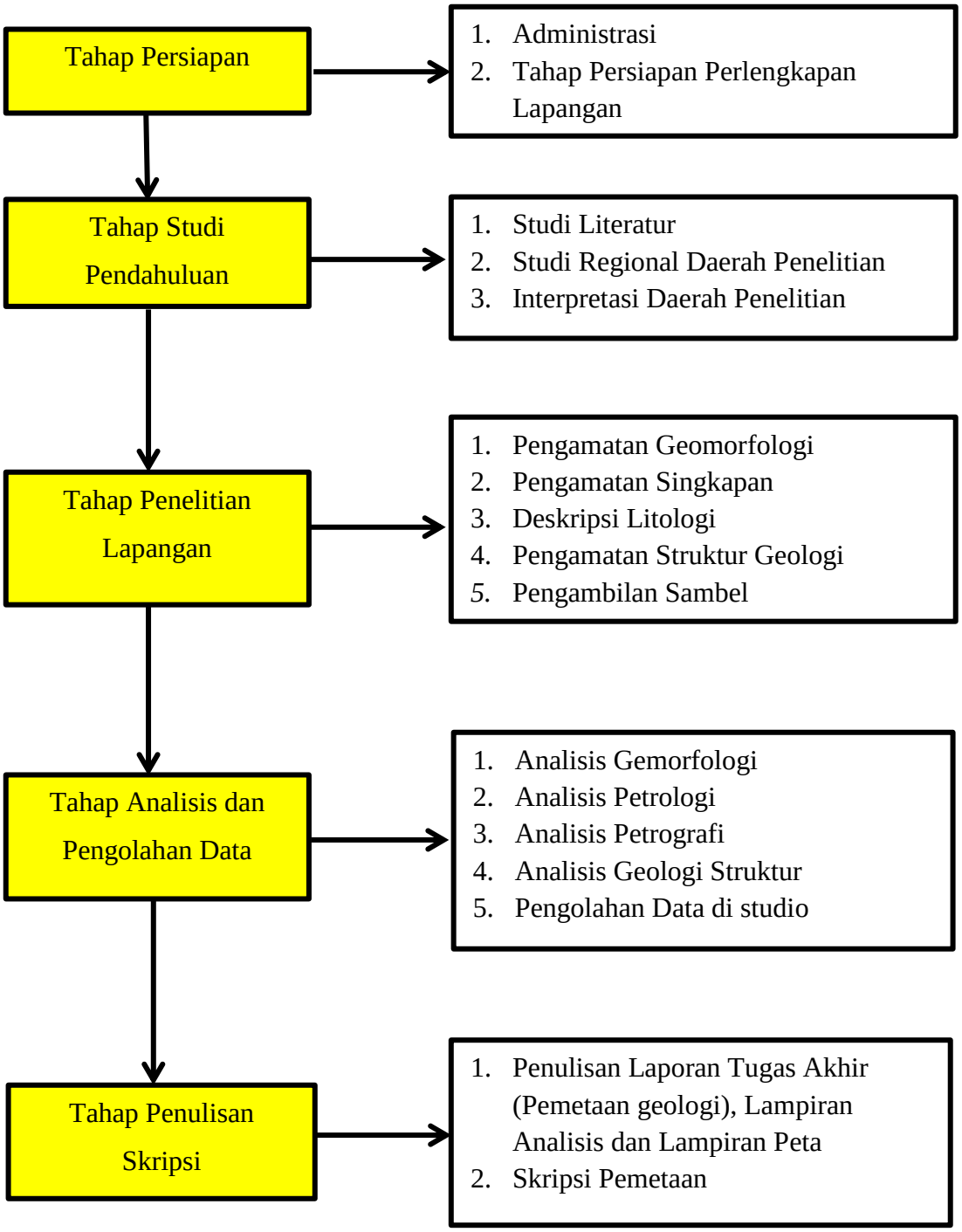
Analisis struktur geologi yaitu mengolah hasil pengukuran di lapangan berupa data kekar dan sesar secara stereografis dengan menggunakan aplikasi Dips, Klasifikasi sesar yang digunakan yaitu berdasarkan hubungan antara jenis sesar dan tegasan *(stress)* menurut Anderson (1905).

Tahap pengolahan data dilakukan di studio yang meliputi pembuatan peta lintasan, peta geomorfologi, peta struktur geologi, dan peta geologi daerah penelitian skala 1 : 25.000. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan computer yang dibantu perangkat lunak geosains berupa ArcGis 10.3, Corel Draw X6, Dips 5.0,

5. Tahap Penulisan Skripsi

Tahap ini memuat hasil analisis dan pengolahan data lapangan, laboratorium, dan studio serta lampiran-lampiran berupa peta lintasan, peta geomorfologi, peta geologi, dan peta struktur geologi skala 1 : 25.000. Selanjutnya hasil di atas ditulis dalam bentuk karya tulis berupa skripsi dan artikel ilmiah yang siap untuk dipublikasikan.

Diagram alir metode penelitian ditunjukkan pada gambar 1.2



Gambar 1.2. Diagram Alir Penelitian

Jadwal rencana penyelesaian tugas akhir ditunjukkan pada Tabel 1.1

Tabel 1.1. Jadwal Rencana Penyelesaian Tugas Akhir

NO	**Tahap**	**Waktu (Bulan)**																				
		Ke - 1				**Ke - 2**				**Ke - 3**				**Ke - 4**				**Ke - 5**				**Ket**
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	**Persiapan**																					
	Persiapan Proposal																					√
	Pengurusan Administrasi																					√
	Persiapan Peralatan Lapangan																					√
2	**Studi Pendahuluan**																					√
3	**Penelitian Lapangan**																					√
4	**Analisis Laboratorium**																					√
5	**Pengolahan Data**																					√
6	**Penulisan Skripsi**																					√

Keterangan :

: Pelaksanaan √ : Sudah Dilaksanakan