

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu geologi semakin berpengaruh dikalangan masyarakat terutama proses–proses geologi yang berkembang di suatu daerah sehingga menyebabkan informasi mengenai kondisi geologi sangat penting untuk diketahui. Geologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bumi beserta proses-proses yang menyebabkan terbentuknya bumi. Cabang ilmu geologi yang dibutuhkan untuk mempelajari kondisi geologi suatu daerah meliputi geomorfologi, petrologi, sedimentologi, stratigrafi, geologi struktur, tektonik, dan petrografi.

Pulau Sulawesi terletak pada pertemuan Lempeng besar yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng yang lebih kecil yaitu Lempeng Filipina, sehingga menghasilkan kondisi tektonik yang sangat kompleks. Daerah lengan utara Sulawesi termasuk dalam bagian Mandala barat (*West & North Sulawesi Volcano-Plutonic Arc*), daerah ini merupakan jalur magmatik. Daerah Gorontalo merupakan bagian dari lajur magmatik Sulawesi Utara tersebut yang didominasi oleh batuan gunung api Eosen–Pliosen dan batuan terobosan (Sompotan, 2012)

Penelitian dilakukan di daerah Modelomo dan sekitarnya Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. Berdasarkan peta geologi lembar Tilamuta 1:250.000 (Bachri dkk, 1993), daerah penelitian tersusun atas beberapa formasi batuan diantaranya; Aluvium (Qal), Batuan Gunungapi Pinogu (TQpv), Batuan Gunungapi Pani (Tppv), Diorit Boliyohuto (Tmbo), dan Formasi Dolokapa (Teot). Daerah Modelomo dan sekitarnya termasuk pada daerah Gorontalo yang terletak

pada bagian tengah hingga barat busur Sulawesi Utara yang merupakan lajur vulkano-plutonik. Batuan didalamnya dicirikan dengan kelompok batuan gunungapi bersifat asam hingga basa yang berumur Neogen-Kuarter dan dialasi oleh basal yang berselingan dengan batuan sedimen berumur Eosen-Miosen awal (Bachri, 2006).

Daerah Modelomo dan sekitarnya memiliki suatu tatanan geologi kompleks yang dibentuk oleh litologi dan struktur geologi. Litologinya tersusun oleh batuan tertua yang terbentuk pada Eosen (Formasi Tinombo) sampai batuan termuda yang berumur Holosen (Endapan Aluvial), dalam hal ini terdiri dari batuan vulkanik, batuan terobosan, dan endapan permukaan serta pola struktur geologi berupa sesar yang merupakan proses geologi dari daerah penelitian yang sangat penting untuk dipetakan dalam skala detail. Daerah ini sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian tentang kondisi geologi dengan pembuatan peta geologi dengan skala 1:25.000. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan pemetaan "*Geologi Daerah Modelomo dan Sekitarnya Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo*".

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan pemetaan geologi meliputi eksplorasi dan mengumpulkan data – data geologi di daerah penelitian sehingga dapat memberikan gambaran mengenai kondisi dan proses geologi yang terjadi di daerah penelitian.

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi geologi di daerah penelitian meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur

geologi dan sejarah geologi daerah penelitian serta diharapkan pada penelitian ini ialah peta lokasi dan lintasan, peta geomorfologi, peta geologi dan peta struktur geologi 1 : 25000, serta karya tulis ilmiah dalam bentuk skripsi dan artikel ilmiah.

1.3. Batasan Masalah

Pembatasan masalah diperlukan agar penelitian hanya terfokus pada masalah yang akan diteliti sehingga pembahasan dari masalah tersebut lebih jelas dan membutuhkan waktu yang lebih efisien. Adapun masalah - masalah yang akan diteliti antara lain

- a. Geomorfologi, berupa membagi satuan geomorfologi berdasarkan ciri morfologi, morfometri dan morfogenetiknya. Kontrol geologi yang membentuk satuan morfologi (litologi batuan dan struktur geologi), proses endogen dan eksogen, serta bentuk dan tahapan geomorfiknya.
- b. Stratigrafi mencakup deskripsi litologi, sebaran dan hubungan antar satuan batuan, pengamatan petrografi, umur serta lingkungan pengendapan sehingga dapat dimuat dalam kolom stratigrafi daerah penelitian.
- c. Struktur berupa analisa struktur kekar dan stuktur sesar yang berkembang di daerah penelitian.
- d. Sejarah geologi, menceritakan urutan–urutan kejadian geomorfologi, stratigrafi dan struktur yang terjadi di daerah penelitian.

1.4. Gambaran Umum Daerah Penelitian

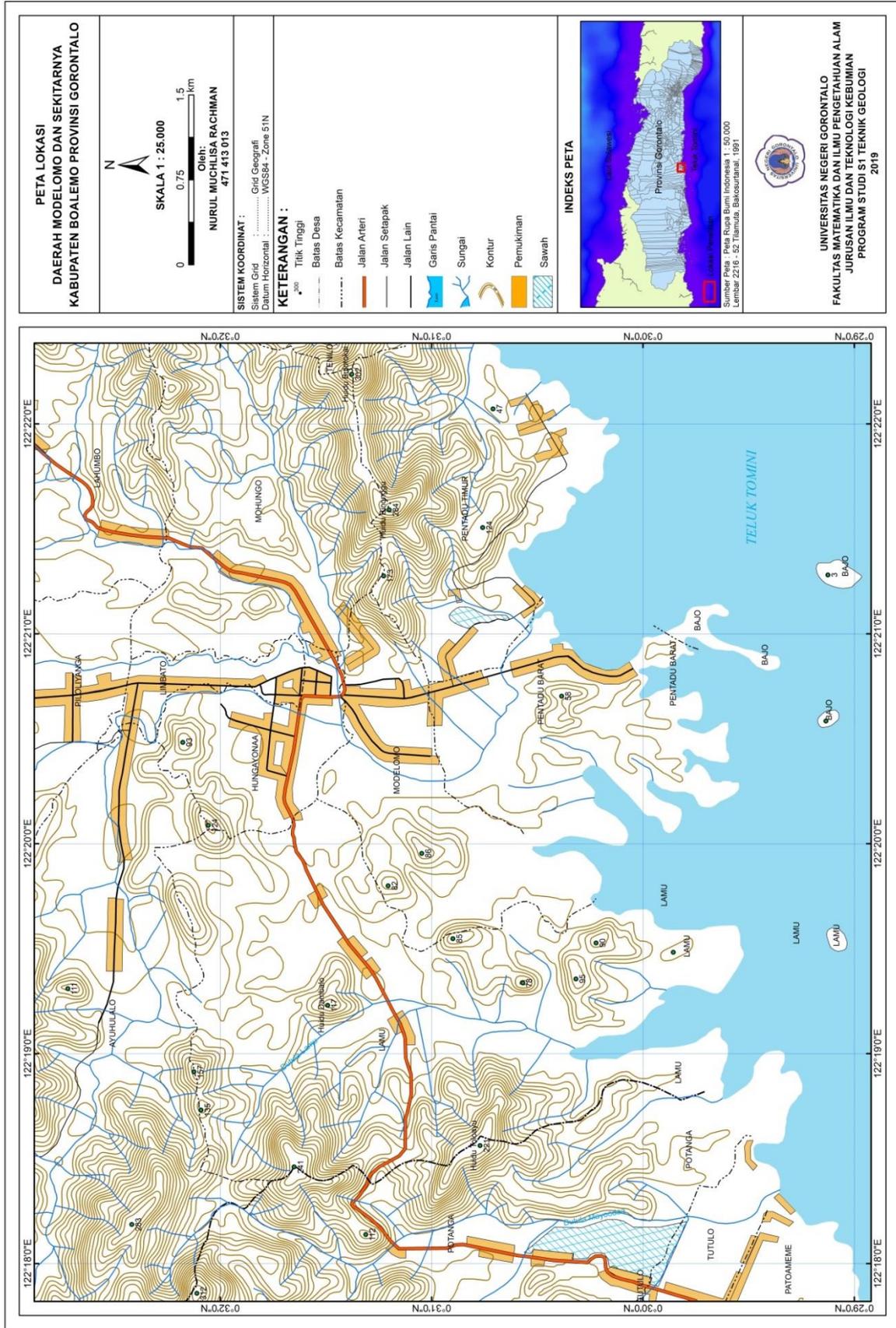
1.4.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah

Secara administratif daerah penelitian berada di desa Modelomo dan sekitarnya Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. Posisi geografis daerah

penelitian terletak pada $0^{\circ} 32' 51''$ LU - $0^{\circ} 29' 56''$ LU, $122^{\circ} 18' 49''$ BT - $122^{\circ} 22' 21''$ dengan luas $\pm 53 \text{ km}^2$ dan sisanya merupakan lautan Teluk Tomini yang berada di sebelah selatan lokasi penelitian.

Posisi geografis lokasi pemetaan sebagian berada di kecamatan Tilamuta yang terletak di bagian Timur daerah penelitian dan sebagian lagi berada di kecamatan Botumoito terletak di bagian barat daerah penelitian, kabupaten Boalemo. Luas wilayah kecamatan Botumoito yang termasuk di daerah penelitian yaitu $\pm 8 \text{ km}^2$, sedangkan luas kecamatan Tilamuta yang termasuk di daerah penelitian yaitu $\pm 45 \text{ km}^2$. Daerah penelitian mencakup 11 desa di kecamatan Tilamuta yaitu desa Modelomo, Hungayonaa, Limbato, Piloliyanga, Mohungo, Lahumbo, Pentadu Timur, Pentadu Barat, Bajo, Ayuhulalo, dan Lamu, serta 3 desa di kecamatan Botumoito yaitu desa Potanga, Tutulo dan Patoameme.

Untuk menuju lokasi penelitian dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat atau roda dua dengan waktu tempuh ± 3 jam perjalanan dari Kota Gorontalo melalui jalan poros Trans Sulawesi menuju provinsi Sulawesi Tengah.



Peta Lokasi Daerah Penelitian (Bakosurtanal, 1991)

1.4.2. Kondisi geografis

Kabupaten Boalemo merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Gorontalo yang terletak antara $0^{\circ}23' 55''$ - $0^{\circ} 55' 38''$ LU dan $122^{\circ} 01'12''$ - $122^{\circ} 39'17''$ BT. Secara geografis, Kabupaten Boalemo 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 memiliki luas sebesar $1.829,44 \text{ km}^2$. (Badan Pusat Statistik, 2016)

Kecamatan Tilamuta dan kecamatan Botumoito berada di Kabupaten Boalemo. Kecamatan Tilamuta merupakan ibukota Kabupaten Boalemo. Secara geografis kecamatan Tilamuta mempunyai luas wilayah $187,43 \text{ km}^2$, sebelah utara dan timur berbatasan dengan Kecamatan Dulupi, berbatasan dengan Teluk Tomini di sebelah selatan serta Kecamatan Botumoito di sebelah barat. (Badan Pusat Statistik, 2016)

a. Iklim

Suhu udara di wilayah kabupaten Boalemo selama tahun 2015 mencapai $33,93^{\circ}\text{C}$ yang terjadi pada bulan Oktober, namun rata-rata suhu udara yang paling tinggi mencapai $28,39^{\circ}\text{C}$ yang terjadi di bulan Desember. Serta, dengan nilai kelembaban udara $84,77\%$ - $78,28\%$. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Mei, sedangkan dengan curah hujan terendah terjadi antara bulan Juli, Agustus dan September. Hari hujan terbanyak terjadi di bulan Juni yaitu selama 19 hari (Badan Pusat Statistik, 2016).

b. Topografi

Sebagian besar topografi wilayah Kabupaten Boalemo merupakan perbukitan yang terletak pada ketinggian 0-2000 meter di atas permukaan laut, sedangkan wilayah kecamatan Tilamuta dan sekitarnya memiliki ketinggian 14,17 meter dari permukaan laut. Desa-desa yang ada di kecamatan Tilamuta dan sebagian kecamatan Botumoito sebagian besar merupakan daerah pantai. (Badan Pusat Statistik, 2016). Topografi daerah penelitian memiliki ketinggian 0 sampai 302 meter dari permukaan laut terdiri dari pedataran dan rangkaian perbukitan.

c. Potensi Daerah

Daerah Modelomo dan Sekitarnya memiliki berbagai macam potensi daerah yaitu peranian dalam hal ini komoditas utamanya berupa jagung dan kelapa, perdagangan, peternakan, perikanan, serta usaha industri berupa makanan, pakaian, bahan konstruksi, yang membantu mensejahterakan dan menstabilkan perekonomian masyarakat di daerah penelitian.

1.5. Metode dan Hasil yang Diharapkan

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengamatan geologi secara langsung di lapangan dan laboratorium, meliputi pengambilan data-data geologi seperti deskripsi singkapan dan litologi, pengukuran struktur geologi di lapangan, pengamatan hubungan stratigrafi, serta analisis data yang mencakup analisis geomorfologi, analisis struktur geologi, analisis hubungan stratigrafi, serta merekonstruksi sejarah geologi. Adapun tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan antara lain:

1.5.1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap yang dilakukan sebelum melakukan pengamatan di lapangan. Adapun yang dilakukan pada tahap ini meliputi penentuan lokasi penelitian, studi pustaka regional daerah penelitian untuk mengetahui gambaran umum tentang data geologi pada daerah penelitian, penyusunan proposal penelitian dan pembuatan peta awal lokasi pemetaan, persiapan administrasi meliputi surat izin meneliti di daerah penelitian, serta persiapan peralatan geologi lapangan. Adapun persiapan peralatan geologi lapangan dilakukan untuk mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pemetaan geologi diantaranya:

- a. Peta dasar topografi
- b. Kompas geologi jenis azimuth
- c. Palu geologi
- d. GPS (*Global Positioning System*)
- e. Kantong sampel
- f. Lensa pembesar (*Loupe*), perbesaran 10x dan 20x
- g. Buku catatan lapangan dan alat-alat tulis
- h. Mistar dan busur
- i. Larutan asam hidroklorida (HCl)
- j. *Clipboard*
- k. Komperator
- l. Kamera

1.5.2. Tahap Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan ini dilakukan untuk mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan daerah penelitian berupa peta geologi regional lembar Tilamuta 1:250.000 untuk mengetahui secara umum kondisi geologi di daerah penelitian. Sumber-sumber pustaka lainnya diambil dari buku, jurnal, dan makalah geologi serta tulisan ilmiah yang terkait dengan penelitian. Selain itu perencanaan lintasan dan interpretasi geomorfologi menggunakan peta topografi skala 1:25.000 guna mempermudah pengambilan data di lapangan, serta melakukan bimbingan proposal dengan pembimbing sehingga didapat gambaran sementara mengenai kondisi geologi daerah penelitian.

1.5.3. Tahap Pengambilan Data Lapangan

Tahap ini disebut juga dengan tahap pemetaan geologi. Adapun yang dilakukan pada tahap ini meliputi: pengamatan geomorfologi, pengamatan dan deskripsi litologi, pengukuran struktur geologi, pengambilan sampel batuan dengan menuliskan pada buku lapangan dan sketsa atau dokumentasi dengan tujuan untuk mengumpulkan data sebaran litologi, data struktur dan hubungan stratigrafi di daerah penelitian.

- a. Observasi geomorfologi untuk mengetahui kondisi geomorfologi daerah penelitian seperti kemiringan lereng, bentuk lembah, bentuk punggung, bentuk muka bumi, dan proses geomorfologi sehingga dapat ditentukan satuan geomorfologi menurut Van Zuidam (1985)
- b. Observasi singkapan dilakukan dengan menandai posisi singkapan dan nomor stasiun pada peta lintasan. Selanjutnya mengamati dan arah singkapan,

keadaan singkapan dan batuan, tingkat pelapukan dan sketsa dengan mengacu pada peta topografi dan keadaan real dilapangan, mengambil foto keadaan singkapan jarak jauh dan jarak dekat, dan kemudian data dari singkapan di catat pada buku catatan lapangan. Pengamatan singkapan merupakan hal penting dalam kegiatan pemetaan geologi karena unsur – unsur geologi berupa petrologi, paleontologi, struktur geologi, stratigrafi, sedimentologi terekam pada singkapan itu sendiri

- c. Deskripsi litologi dilakukan untuk mengamati batuan secara megaskopis, penyebaran batuan, hubungan dan jenis batuan dengan merujuk pada klasifikasi batuan beku menurut Travis (1955) dan klasifikasi batuan karbonat menurut Dunham (1962).
- d. Observasi struktur geologi dilakukan untuk mendapatkan data–data struktur geologi (struktur bidang dan struktur garis) yang terdapat pada singkapan dengan cara mengukur menggunakan kompas pada kontak batuan, bidang sesar, *slickenside*, kekar (*shear fracture*).
- e. *Sampling* merupakan pengambilan contoh batuan dengan ukuran *hand specimen* yang selanjutnya diperlukan dalam analisis petrografi.
- f. Dokumentasi berupa sketsa dan foto.

1.5.4. Tahap Analisis dan Pengolahan Data

Tahapan ini yang akan dilakukan adalah analisis dan pengolahan data yang diperoleh dari hasil penelitian lapangan yang dilakukan di laboratorium disertai diskusi bersama dosen pembimbing dengan konsep–konsep geologi dari literatur.

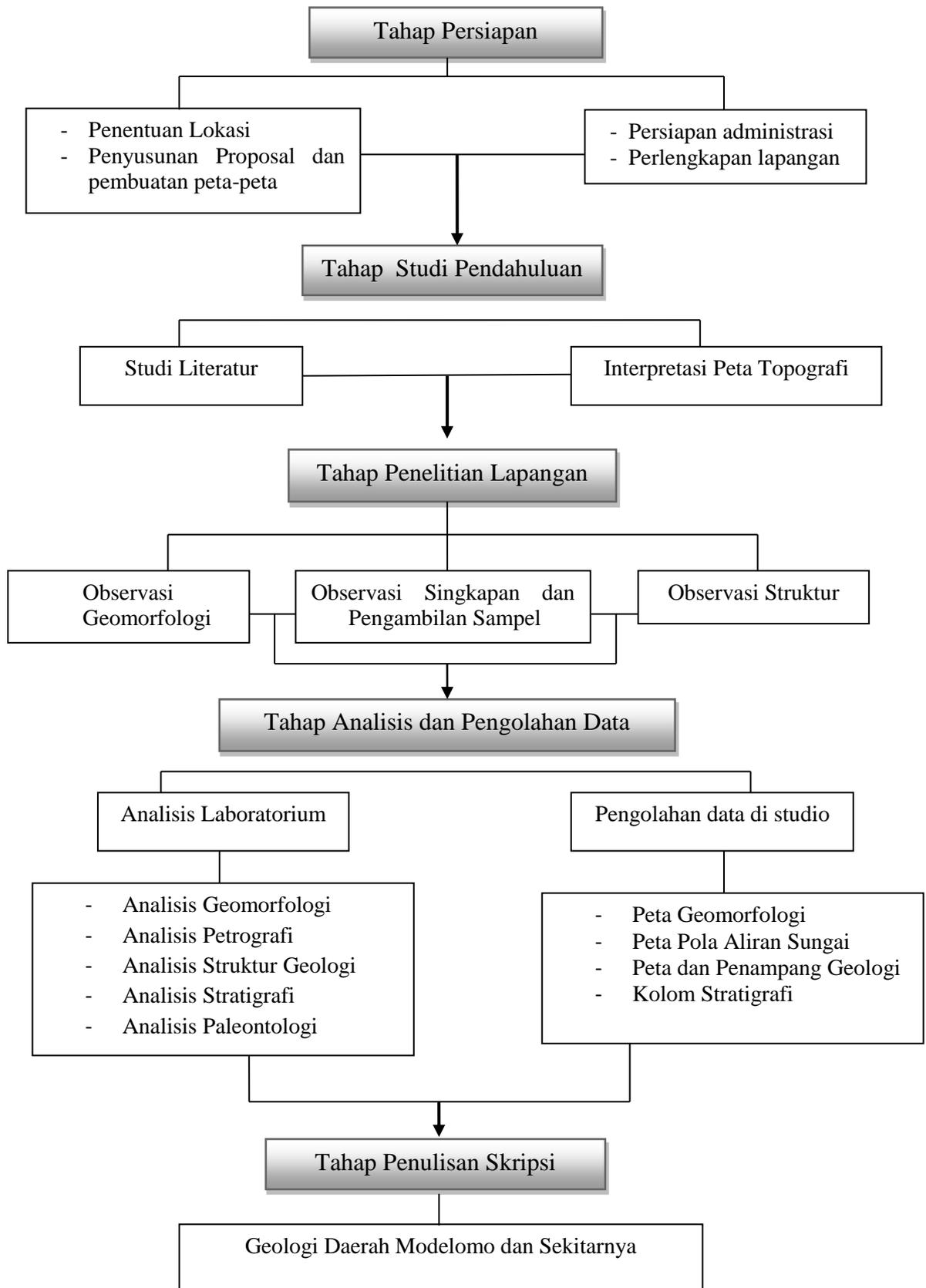
Adapun tahap analisis dan pengolahan data pada tahapan ini antara lain:

- a. Analisis Geomorfologi dilakukan dengan interpretasi peta topografi dan hasil pengamatan lapangan untuk mengetahui pola pengaliran sungai, stadia sungai, tipe genetik sungai, dan membagi satuan geomorfik berdasarkan morfografi, morfometri dan morfogenetik yang merujuk pada klasifikasi geomorfologi menurut Van Zuidam (1985), serta menentukan stadia daerah penelitian.
- b. Analisis Petrologi dilakukan untuk mendapatkan deskripsi detail batuan secara makroskopis. Analisis ini terfokus pada sifat fisik batuan dan komposisi mineral dengan menggunakan beberapa klasifikasi berdasarkan jenis batuanya. Jenis batuan beku menggunakan klasifikasi Travis (1955) dan klasifikasi batuan karbonat menurut Dunham (1962).
- c. Analisis Petrografi dilakukan untuk mendapatkan deskripsi detail batuan sampel sayatan tipis batuan (*thin section*) untuk mengetahui jenis batuan yang ada di daerah penelitian dengan cara mengamati tekstur, struktur, dan komposisi mineral yang berukuran kasar–halus dengan menggunakan mikroskop polarisasi Nikon dengan merujuk pada klasifikasi IUGS (*International Union of Geological Sciences*) yang dikembangkan oleh Le Bas dan Streckeisen (1991).
- d. Analisis Stratigrafi dilakukan untuk mengetahui urutan – urutan satuan batuan dari tua ke muda, hubungan stratigrafi, dan lingkungan pengendapannya. Umur dari litologi daerah batuan mengacu pada peneliti terdahulu. Penamaan satuan batuan daerah penelitian menggunakan penamaan satuan batuan litostratigrafi secara tidak resmi berdasarkan Sandi Stratigrafi Indonesia (SSI, 1996).

- e. Analisis Struktur dilakukan untuk mengetahui struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian dan menganalisis unsur-unsur struktur geologi berupa kekar, sesar. Pengolahan data kekar dan sesar dilakukan dengan menggunakan *software* Dips 5.0, adapun penentuan jenis sesar merujuk pada klasifikasi Rickard (1972).
- f. Pembuatan peta meliputi peta lintasan, peta pola pengaliran sungai, peta geomorfologi, peta geologi dalam skala 1:25.000 dengan menggunakan *software* ArcGis 10.5 dan Corel Draw X8.

1.5.5. Tahap Penulisan Skripsi

Tahap ini merupakan tahap pembuatan laporan penelitian yang dituangkan dalam bentuk skripsi. Skripsi tersebut berisi informasi mengenai tatanan geologi daerah penelitian yang telah dianalisis. Pada tahap ini diharapkan dapat menghasilkan beberapa lampiran berupa peta lintasan, peta geomorfologi, peta geologi, penampang geologi, dan kolom stratigrafi.



Gambar 1.2 Diagram alir penelitian

Tabel 1.1 Jadwal rencana penyelesaian tugas akhir

No	Tahap	Waktu (Bulan)																								Ket.			
		Ke-1				Ke-2				Ke-3				Ke-4				Ke-5				Ke-6					Ke-7		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3
1	Persiapan																												
	Persiapan Proposal	■	■	■	■																								
	Pengurusan Administrasi					■																							
	Persiapan Peralatan Lapangan					■																							
2	Studi Pendahuluan																												
	Studi Pustaka	■	■	■	■	■																							
	Interpretasi Peta Topografi	■	■	■	■	■																							
3	Pengambilan Data Lapangan						■	■	■	■	■																		
4	Analisis Laboratorium & Pengolahan Data											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	Penulisan Skripsi																									■	■	■	■

