

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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, dan tektonik.

Wilayah Gorontalo merupakan bagian dari lajur vulkanik - plutonik Sulawesi Utara yang dikuasai oleh batuan gunungapi dan batuan terobosan yang berumur Eosen - Pliosen. Pembentukan batuan gunungapi dan sedimen di daerah penelitian berlangsung relatif menerus, dengan lingkungan laut dalam sampai darat, atau merupakan suatu runtunan regresif (Sompotan, 2012). Selain itu, pada pertengahan pliosen terjadi tumbukan antara benua mikro Banggai - Sula dan Lengan Timur Sulawesi yang membentuk sistem sesar anjak dan lipatan-lipatan serta berimplikasi pada rotasi lengan Utara Sulawesi yang bersamaan dengan terbentuknya lajur tunjaman dan prisma akresi palung utara di Laut Sulawesi dari lima juta tahun lalu hingga sekarang (Hinschberger dkk, 2005). Berdasarkan peristiwa tersebut, dapat ditafsirkan bahwa di daerah penelitian tidak hanya merupakan bagian dari hasil aktivitas gunungapi tetapi deformasi tektonik juga ikut berperan.

Pemetaan geologi daerah Wubudu dan sekitarnya, sebelumnya telah dipetakan dengan skala regional 1:25.000 yang dilakukan oleh Bachri dkk (1993). Daerah penelitian tersusun atas batuan plutonik dan vulkanik hingga batuan

sedimen berumur tersier. Daerah ini sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian tentang kondisi geologi daerah tersebut. Oleh karena itu, peneliti menganggap pentingnya dilakukan pemetaan geologi skala 1:25.000 menjadi dasar penulis untuk melakukan pemetaan di Daerah “*Geologi Daerah Wubudu dan Sekitarnya Kabupaten Gorontalo Utara 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 penelitian ini yaitu untuk mengetahui tatanan geologi daerah Wubudu dan sekitarnya meliputi:

1. Geomorfologi, berupa satuan geomorfik, pada pengaliran sungai, stadia sungai, tipe genetic sungai dan stadia daerah
2. Stratigrafi, berupa urutan satuan batuan diurutkan dari tua kemuda
3. Struktur geologi, berupa unsur-unsur struktur geologi yang dijumpai dilapangan
4. Sejarah geologi, berupa pembentukan daerah penelitian mengacu pada peneliti terdahulu
5. Potensi geologi, berupa potensi berdampak positif dan berdampak negatif

1.3. Batasan Masalah

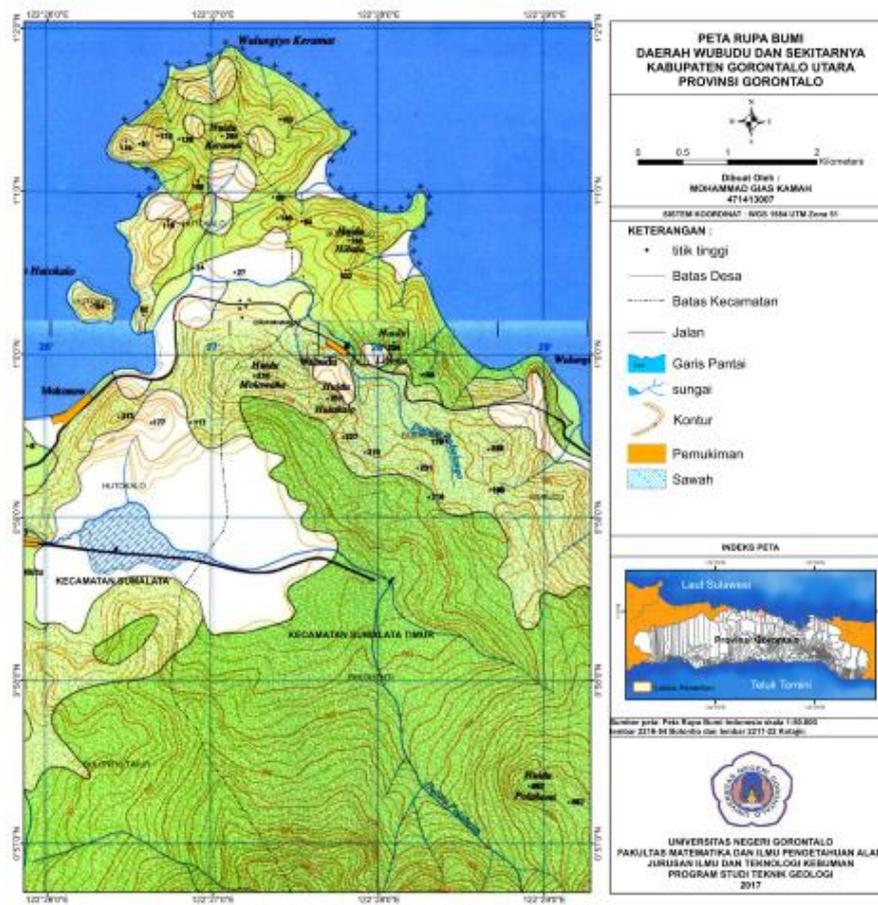
Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan potensi geologi daerah penelitian.

1. Geomorfologi, terdiri dari satuan geomorfik dan aspek geomorfologi. Aspek geomorfologi berupa morfologi dan morfogenesis. Satuan morfologi daerah penelitian berupa morfografi dan morfometri. Pemerian satuan geomorfik daerah penelitian mengacu pada klasifikasi bentukan asal berdasarkan genesa dari Van Zuidan (1985). Stadia sungai, stadia daerah dan pola pengaliran sungai berdasarkan klasifikasi Howard (1967).
2. Stratigrafi, menggunakan lito stratigrafi tidak resmi berdasarkan ciri fisik yang diamati di lapangan mengacu pada sandi stratigrafi Indonesia (1996) yang meliputi ciri - ciri litologi, kontak dan hubungan stratigrafi, penyebaran satuan batuan, urutan-urutan satuan batuan dari tua kemuda.
3. Struktur geologi, meliputi arah tegasan yang bekerja, jenis struktur geologi berupa kekar berpasangan, vein, dan sesar.
4. Sejarah geologi meliputi urutan kejadian pembentukan daerah penelitian dalam skala waktu geologi.

1.4. Gambaran Umum Daerah Penelitian

1.4.1. Lokasi dan Pencapaian

Daerah penelitian secara astronomis terletak pada koordinat $0^{\circ}56'41.9''$ - $1^{\circ}2'2.3''$ Lintang Utara dan $122^{\circ}25'51.5''$ - $122^{\circ}29'16.7''$ Bujur Timur dengan luas daerah ± 61 Km², namun daerah yang akan dilakukan pemetaan geologi ± 45 Km² serta sisanya ± 16 Km², merupakan laut Sulawesi (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Peta Lokasi penelitian (Peta RBI Bakosurtanal 1991)

Berdasarkan posisi geografisnya, lokasi penelitian terletak pada sebagian Kecamatan Sumalata Timur dan sebagian Kecamatan Sumalata, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. Daerah penelitian meliputi 5 Desa yaitu Wubudu, Bubalango, Pulahenti, Hutokalo, dan Bulontio Timur. Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan transportasi darat dengan jarak ± 120 km dengan waktu perjalanan ± 3 jam dari Kota Gorontalo menuju Desa Wubudu.

Rute perjalanan menuju ke Utara dari Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo, Kabupaten Gorontalo Utara kemudian lokasi berada di Desa Wubudu dan sekitarnya, Kabupaten Gorontalo Utara.

1.4.2 Kondisi Geografi

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Gorontalo Utara (2019), kondisi geografis Kecamatan Sumalata dan Kecamatan Sumalata Timur sebagai berikut:

a) Iklim

Pada tahun 2019, suhu minimum terjadi di bulan Agustus 21,05°C. Adapun suhu maksimum terjadi di bulan Oktober 33,93°C (Badan Pusat Statistik, 2019), sementara itu rata-rata kelembaban udara di tahun 2019 adalah 84,77%. Kecepatan angin yang dipantau stasiun BMKG pada tahun 2019 merata setiap bulannya, yaitu kisaran antara 2,65 – 5,44 knot. Suhu udara rata-rata, yaitu kisaran antara 24,14 – 28,39°C. Menurut Badan Statistik Kabupaten Gorontalo Utara (2019), hari hujan dan curah hujan di tahun 2019 menurun dibandingkan dengan tahun sebelumnya.

b) Topografi

Kondisi topografi Kecamatan Sumalata Timur dan Kecamatan Sumalata yang secara umum yang menyangkut daerah penelitian, termasuk wilayah dataran rendah dan dataran tinggi. Adanya perbedaan dataran permukaan yang signifikan membuat wilayah ini memiliki udara yang bervariasi sehingga dapat dijadikan sebagai peluang terhadap potensi usaha berupa budidaya tanaman dan perencanaan pembangunan pemukiman masyarakat.

Daerah penelitian memiliki ketinggian dari 0 sampai 692 m dari permukaan laut dan membentuk morfologi dataran dan perbukitan terjal hingga sangat terjal yang memanjang kearah Tenggara-Barat Laut serta terdiri dari dua sungai yaitu Dutula Pulahenti, dan Dutula Bubalango yang bermuara di Laut Sulawesi (Bakosurtanal, 1991).

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah pemetaan suatu daerah dengan skala peta 1:25.000, dimulai dari pengambilan data lapangan sampai analisis laboratorium. Pengamatan lapangan terdiri dari pengamatan morfologi, deskripsi singkapan dan litologi, pengukuran struktur geologi dan hubungan antar batuan. Analisis yang harus dilakukan yaitu analisis geomorfologi, analisis petrografi, analisis struktur geologi, dan analisis stratigrafi.

1.5.1 Tahap Persiapan

✓ Administrasi

Tahap ini ada beberapa yang harus dilengkapi sebelum terjun langsung dilapangan yaitu pembuatan proposal, surat perizinan, dan persyaratan lainnya untuk tugas akhir.

✓ Tahap perlengkapan lapangan

Tahap ini ada beberapa yang harus dipersiapkan untuk keperluan lapangan yaitu:

1. GPS (*Global Positioning System*) *Garmin Oregon 550* untuk menentukan titik lokasi pengamatan di lapangan

2. Palu geologi *Estwing Hammer Pointep Tip* berfungsi untuk mengambil sampel batuan
3. Kompas geologi tipe Brunton 5008 berfungsi untuk menentukan arah, mengukur kemiringan lapisan dan pengukuran struktur geologi
4. Komparator mineral dan besar butir berfungsi sebagai pembanding
5. *Loupe* perbesaran 30x dan 60x berfungsi untuk mengamati mineral
6. Kamera ponsel *Samsung J5 pro* berfungsi untuk mengambil foto di lapangan

Bahan yang dibutuhkan untuk pengambilan data lapangan di daerah penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Peta Topografi 1:25.000 yang digunakan untuk pemetaan di daerah penelitian
2. Buku catatan dan alat tulis yang digunakan untuk merekam data lapangan
3. Asam Hidroklorida (*Hcl*) untuk mengetahui adanya kandungan mineral karbonat
4. Kantong sampel untuk menyimpan sampel batuan

1.5.2. Tahap Studi Pendahuluan

Tahapan ini merupakan tahap dilakukan untuk mempelajari daerah penelitian sebelum turun dilapangan. Studi pendahuluan terbagi beberapa bagian, yaitu:

- ✓ Mempelajari daerah penelitian yang diambil dari berbagai referensi berupa laporan jurnal dan makalah-makalah geologi terdahulu serta tulisan ilmiah lainnya

- ✓ Melakukan pencetakan peta dasar daerah penelitian dan pembuatan rencana lintasan geologi, penarikan kelurusan, kondisi geomorfologi umum, dan penyebaran litologi di daerah penelitian, dan
- ✓ Melakukan survey pendahuluan untuk mengetahui garis besar keadaan lokasi penelitian

1.5.3. Tahap penelitian

Tahapan ini meliputi pengambilan dan pengumpulan data geologi yang dibutuhkan dalam melakukan analisis baik berupa data primer maupun sekunder. Data tersebut meliputi hasil observasi geomorfologi, observasi singkapan, observasi litologi, dan pengukuran unsur struktur geologi

- ✓ Observasi geomorfologi melakukan pengamatan langsung dan tidak langsung di lapangan. Pengamatan tidak langsung di lapangan dengan cara menginterpretasi pola pengaliran yang berkembang di daerah penelitian. Interpretasi titik ketinggian pada peta lokasi penelitian yang mengalami perubahan elevasi yang signifikan yang berindikasi terjadi offset berupa struktur. Gawir - gawir terjal yang terdapat pada interpretasi peta berupa kerapatan kontur yang signifikan mengindikasikan adanya offset berupa struktur yang berperan. Pengamatan langsung di lapangan berupa proses geomorfologi yang sedang berjalan, proses (pelapukan, erosi, sedimentasi, longsor). Data yang ada menghasilkan satuan geomorfik daerah penelitian yang mengacu pada klasifikasi bentukan asal berdasarkan genesa dari Van Zuidam (1985). Pola pengaliran sungai daerah penelitian mengacu pada klasifikasi Howard (1967).

- ✓ Observasi litologi berupa pengambilan data lapangan pada singkapan berupa *plotting* titik koordinat menggunakan GPS *Garmin Oregon 550*, pengukuran dimensi singkapan dan penyebaran batuan, mengukur *strike* dan *dip*, pengukuran dan mendeskripsi singkapan yang segar dengan memecahkan batuan terlebih dahulu menggunakan palu geologi *Estwing Hammer pointed Tip*. Mencatat semua hasil data lapangan ke buku catatan lapangan dan *plotting* lokasi titik stasiun ke peta lapangan. Pembuatan satuan stratigrafi pada daerah penelitian yang mengacu pada sandi stratigrafi Indonesia (1996) dengan sistem penamaan litostratigrafi tidak resmi.
- ✓ Pengukuran unsur-unsur struktur geologi yang dijumpai di daerah penelitian berupa pengambilan data kekar gerus (*shear fracture*) sebanyak 117 data menggunakan kompas geologi tipe *Brunton 5008*. Pengukuran sesar menggunakan data struktur garis yang di jumpai dilapangan sebanyak 1 sesar berupa sesar geser. Pengukuran sesar menggunakan struktur garis berupa *trend*, *plunge* dan *pitch*. Pengukuran *trend* dengan menempelkan alat bantu *clipboard* pada posisi tegak dan sejajar dengan arah struktur garis yang di ukur. Kemudian menempelkan sisi W atau E kompas pada posisi kanan atau kiri alat bantu dengan sisi kompas mengarah kepenunjaman struktur garis tersebut. Selanjutnya horizontalkan maka nilai yang ditunjuk oleh jarum utama adalah nilai penunjaman *trend*. Pengukuran *plunge* dengan menempelkan sisi W kompas pada posisi atas alat bantu yang masih dalam keadaan vertical, kemudian melevelkan klinometer dan baca besaran sudut vertikal yang di tunjukkan oleh penunjuk pada klinometer berupa

kompas. Pengukuran *pitch* dengan cara membuat garis horizontal pada bidang dimana struktur garis tersebut terdapat yang memotong struktur garis yang akan di ukur *pitch*-nya.

1.5.4. Tahap Analisis dan Pengolahan Data

Tahap analisis dan pengolahan data dilakukan di laboratorium. Tahap ini didukung dengan studi pustaka, dan diskusi dengan dosen pembimbing.

1. Analisis petrologi

Tahapan ini dilakukan deskripsi sifat fisik batuan di lapangan berupa warna, segar, lapuk, indeks warna. Besar butir berupa afanitik, faneritik, porfiri. Bentuk butir berupa euhedral - panidiomorfik. Hubungan antar butir / kemas berupa subhedral - hipidiomorfik, anhedral – alotriomorfik. Homogenitas berupa ekigranular - porfiritik, tekstur, karakteristik berupa vesikuler, komposisi mineral berupa mineral utama dan karakteristik. Penamaan batuan secara petrologi pada batuan beku menggunakan klasifikasi Travis (1955) dan breksi gunung api menggunakan klasifikasi Schmid (1981).

2. Analisis Petrografi

Tahapan ini berupa deksripsi jenis batuan berupa batuan vulkanik dan batuan vulkaniklastik. Deksripsi batuan vulkaniklastik berupa matriks, ukuran butir, sortasi, bentuk butir, kemas, mineral, tingkat alterasi, mineral sekunder, mineral pengganti dan kelimpahannya dan vein. Deskripsi batuan vulkanik berupa ukuran kristal, tekstur, komposisi fenokris dan tingkat alterasi, massa dasar, mineral sekunder, dan vein. Analisis ini dilakukan menggunakan klasifikasi menurut Travis (1955), sedangkan batuan vulkanik menurut Schmid (1981).

3. Analisis Struktur Geologi

Analisis sesar yang digunakan berdasarkan hubungan jenis sesar dan pola tegasan (*stress*) bekerja menurut Rickard (1951), dan di hubungkan dengan kondisi pola struktur regional. Analisis data struktur ini menggunakan aplikasi Streonet.

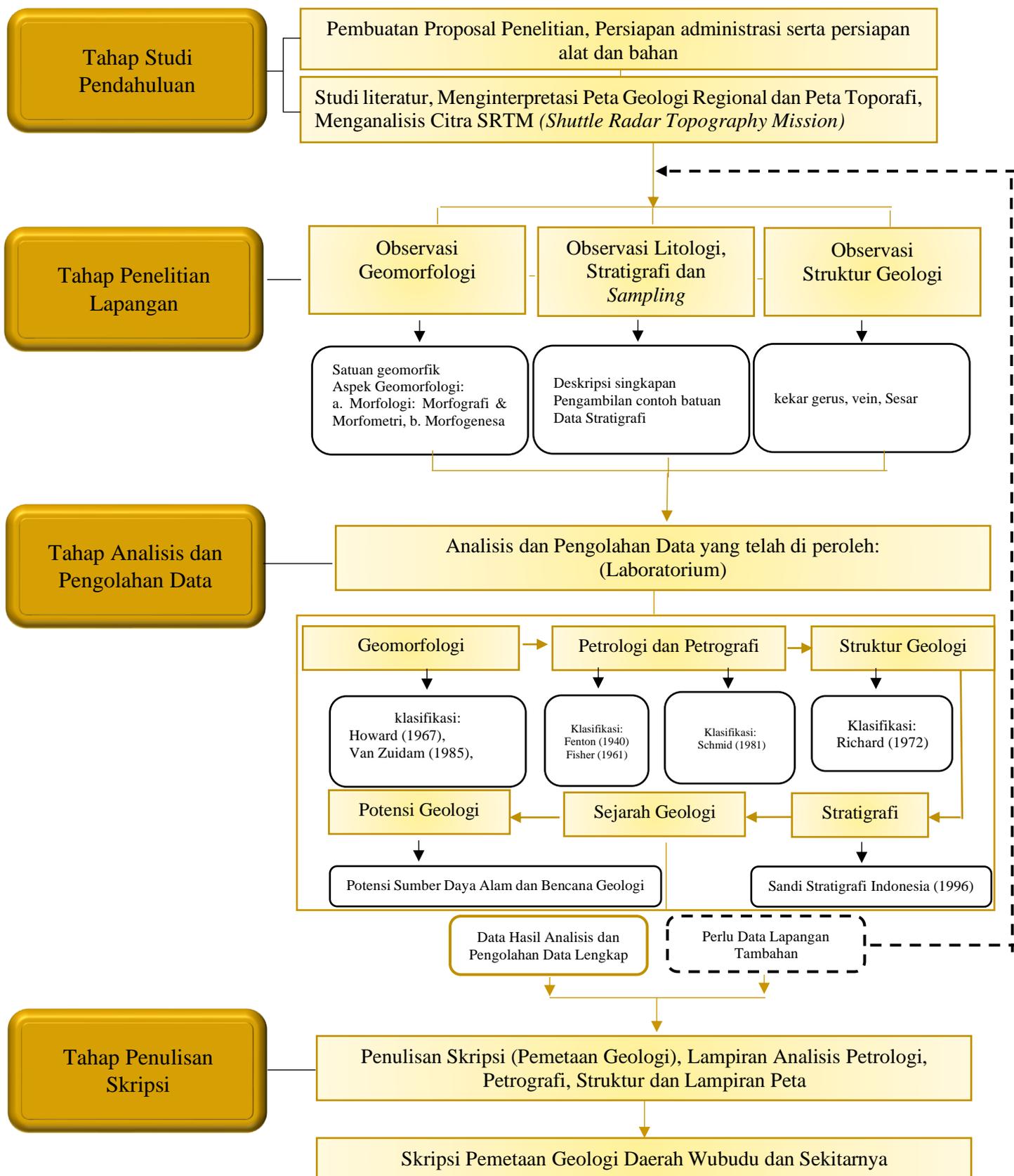
Tahap pengolahan data dilakukan di studio, tahap ini meliputi pembuatan peta lintasan, peta geomorfologi, peta geologi dan struktur geologi daerah penelitian skala 1:25.000. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan komputer yang di bantu perangkat lunak geosains berupa *Streonet*, *Corel Draw X7*, dan *ArcGIS 10.5*.

1.5.5. Tahap Penulisan Skripsi

Tahap ini merupakan tahap akhir dalam penelitian dimana hasil analisis, pengolahan data lapangan dan laboratorium. Selain itu dimuat juga luaran berupa peta lintasan, peta geomorfologi, peta geologi dan struktur geologi 1:25.000. Hasil diatas ditulis dalam bentuk karya tulis berupa skripsi dan artikel ilmiah yang siap untuk dipublikasikan.

1.5.6. Alokasi Waktu Penelitian

Penelitian tugas akhir ini berlangsung selama 6 bulan terhitung dari bulan Juli sampai Desember 2018. Untuk analisis dan penulisan skripsi berlangsung selama 7 bulan terhitung dari bulan Januari sampai bulan Juli 2019.



Gambar 1.2. Diagram Alir Penelitian