

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pemetaan geologi merupakan suatu kegiatan penelitian untuk mendapatkan informasi-informasi geologi permukaan yang menghasilkan suatu bentuk laporan berupa peta geologi sehingga dapat memberikan gambaran mengenai penyebaran susunan batuan pada lokasi penelitian. Pemetaan geologi juga memuat informasi gejala-gejala struktur geologi yang mungkin mempengaruhi kondisi tektonik yang terjadi pada daerah tersebut.

Berdasarkan latar belakang ini penulis melakukan pemetaan mandiri yang dilakukan setiap mahasiswa semester VIII di Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Sumatera, yang pada hal ini diharapkan agar mahasiswa dapat menerapkan semua proses pembelajaran dan perkuliahan yang telah dilakukan pada semester-semester sebelumnya.

Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan luasan area pemetaan 7x7 km² yang terletak di Desa Kayu Ubi, Kecamatan Pugung, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Secara peta geologi regional, daerah penelitian terletak pada lembar Kota Agung, yang terdiri dari 3 bagian formasi yaitu Formasi Hulusimpang, Formasi Gading, dan Formasi Batuan Gunungapi Kuarter Muda (Amin dkk., 1993).

Penelitian ini juga diharapkan agar mahasiswa dapat menganalisis studi khusus pokok sehingga dapat berguna sesuai dengan bidang dan keahliannya dalam pemetaan geologi. Pada kali ini studi khusus yang diambil berupa penentuan suatu kondisi dan karakteristik massa batuan terhadap analisis kestabilan lereng dengan menggunakan metode RMR (*rock mass rating*), SMR (*slope mass rating*), analisis kinematik, dan analisis rekomendasi perkuatan lereng.

Secara definisi klasifikasi sistem RMR atau yang kita kenal dengan istilah *rock mass rating* merupakan suatu metode yang dapat menentukan pembobotan dari suatu nilai massa batuan yang sering diterapkan dalam pembangunan lereng

tambang, terowongan, dan rekontruksi bangunan lainnya. Berbeda halnya, dengan klasifikasi sistem SMR atau yang sering disebut dengan *slope mass rating* merupakan suatu pembobotan nilai dalam menghitung dari suatu kemiringan lereng. SMR adalah nilai dari kemiringan lereng untuk mencapai nilai maksimum dari suatu massa batuan dalam kondisi stabil. Nilai SMR didapat dengan menggunakan nilai dari parameter RMR (*rock mass rating*).

Analisis kinematika menggunakan parameter orientasi struktur geologi dan orientasi kemiringan lereng yang diproyeksikan dalam analisis stereografi sehingga dapat diketahui tipe dan arah keruntuhan. Proyeksi stereografi menyajikan orientasi data 3 dimensi menjadi data 2 dimensi yang kemudian dianalisis kinematikanya (Hoek dan Brown, 1989).

Atas dasar latar belakang ini maka akan dapat mengidentifikasi tatanan geologi pada daerah penelitian sekaligus menentukan kondisi serta karakteristik dari suatu massa batuan berdasarkan klasifikasi massa lereng dengan menggunakan sistem RMR (*rock mass rating*) dan SMR (*slope mass rating*). Selain itu penulis juga dapat menentukan tipe dan arah keruntuhan melalui analisis kinematika (proyeksi stereografi).

I.2. Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari keadaan geologi secara umum dan studi khusus berupa penerapan klasifikasi massa batuan untuk analisis kestabilan lereng.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi tatanan geologi yang berupa geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, rekontruksi sejarah geologi, studi khusus mengenai kondisi dari suatu massa batuan berdasarkan klasifikasi massa lereng dengan menggunakan sistem RMR (*rock mass rating*), SMR (*slope mass rating*), menentukan tipe dan arah keruntuhan melalui analisis kinematika (proyeksi stereografi), serta rekomendasi stabilitas lereng. Penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis pengamatan geologi yang berada di lapangan dengan menggunakan bantuan peta citra satelit DEM (*digital elevation map*), peta topografi,

analisis petrologi, analisis petrografi, pengukuran struktur geologi, dan analisis laboratorium untuk identifikasi sampel batuan.

Hasil penelitian ini disajikan dalam berupa bentuk peta lintasan, peta geologi, peta geomorfologi, penampang geologi, kolom korelasi stratigrafi dengan menggunakan skala pada peta 1:25.000, dan studi pokok bahasan mengenai kondisi massa batuan dengan menggunakan sistem klasifikasi RMR (*rock mass rating*), SMR (*slope mass rating*), analisis kinematika, dan rekomendasi perkuatan lereng.

I.3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 4 tahapan (Gambar I.1.):

1. Tahap Pendahuluan
2. Tahap Studi Lapangan
3. Tahap Pengolahan Data, Analisis Studio, dan Analisis Laboratorium
4. Tahap Penyusunan Laporan

I.3.1. Tahap Pendahuluan

Pada tahapan ini merupakan tahapan persiapan untuk melakukan penelitian dengan tahapan yang paling awal berupa menentukan batas-batas lokasi, studi literatur, dan administrasi perizinan pada lokasi daerah penelitian. Berikut detail pada tahap kegiatan ini antara lain:

A. Penentuan Lokasi Pemetaan

Pada tahapan ini merupakan tahapan awal dalam melakukan pemetaan geologi. Langkah ini dilakukan secara bertahap sekaligus untuk mengetahui dan menentukan batas-batas dari daerah lokasi penelitian. Penentuan lokasi ditentukan dengan cara penggunaan citra satelit yang sudah di overlay dengan peta geologi regional lembar Kota Agung (Amin dkk., 1993) yang berguna sebagai hipotesis awal dalam langkah acuan pemetaan geologi untuk mengidentifikasi obyek batuan serta penentuan berupa batas sebaran batuan (litologi).

B. Studi Literatur

Pada tahapan ini merupakan studi literatur sekaligus tahapan awalan sebelum melakukan identifikasi lapangan, serta memahami dari hasil data peneliti yang sudah ada atau terlebih dahulu sebagai data sekunder yang kemudian akan dilanjutkan sebagai bahan untuk studi pustaka dalam pengamatan observasi di lapangan.

C. Administrasi Perizinan

Pada tahapan ini merupakan langkah awal dalam survei pendahuluan perizinan yang ditujukan ke pemerintah setempat Desa Kayu Ubi dan sekitarnya, dengan tujuan untuk mendapatkan izin secara administrasi dalam melakukan pemetaan geologi.

I.3.2. Tahap Studi Lapangan

Kegiatan ini merupakan tahapan pemetaan geologi permukaan dengan skala 1:25.000 yang bermaksud untuk mendapatkan data primer yang selanjutnya akan dianalisis dan diolah kembali pada tahap berikutnya. Berikut adalah detail kegiatan yang dilakukan pada tahap ini:

A. Observasi Singkapan

Tahapan ini berupa deskripsi singkapan seperti litologi, permeabilitas, struktur batuan, tekstur batuan, kedudukan perlapisan, porositas, dan lain-lain. Pengambilan sampel batuan segar yang kemudian selanjutnya akan di analisis di laboratorium.

B. Observasi Struktur Geologi

Tahapan berupa pengamatan sekaligus pengambilan data struktur geologi secara langsung yang berada di lapangan dengan tujuan untuk mengidentifikasi proses tektonik yang terjadi pada daerah tersebut.

C. Observasi Geomorfologi

Tahapan berupa pengamatan morfografi, morfometri, dan morfogenesis secara langsung yang berada di daerah penelitian Desa Kayu Ubi dan sekitarnya. Kegiatan ini juga dapat dilakukan dengan cara analisis peta topografi, peta kemiringan lereng, dan pola aliran sungai.

I.3.3. Tahap Pengolahan Data, Analisis Studio, dan Analisis Laboratorium

Tahapan ini merupakan proses pengolahan data primer berupa data dari lapangan yang akan diolah kembali dan merupakan proses dari analisis laboratorium. Tahapan ini dilakukan dengan cara berdiskusi langsung antara penulis dengan dosen pembimbing yang berdasarkan atas konsep-konsep geologi dan juga didukung dari studi referensi berdasarkan referensi topik terkait di daerah penelitian. Keluaran dari pembahasan pada tahapan ini berupa peta lintasan dan pengamatan batuan, peta geologi, peta geomorfologi, kolom stratigrafi, dan rekonstruksi penampang. Hasil pengolahan data tersebut dapat membantu untuk menginterpretasi serta merekonstruksi sejarah geologi pada daerah lokasi penelitian.

Pada analisis studio ini bermaksud untuk mendeterminasi secara spesifik hasil data lapangan menggunakan perangkat lunak. Detail kegiatannya meliputi:

A. Analisis Geomorfologi

Analisis ini dilakukan dengan cara menggunakan analisis geomorfologi yang dikembangkan oleh van Zuidam (1985). Penelitian ini dilakukan dengan secara langsung melakukan pengamatan di lapangan yang kemudian diintegrasikan terhadap peta topografi dan citra SRTM, dengan meliputi unsur-unsur geomorfologi seperti penilaian kuantitatif bentuk kemiringan lereng (morfometri), gambaran bentuk lahan (morfografi), dan asal-usul maupun proses terjadinya bentuk (morfogenetik). Keluaran dari analisis geomorfologi dapat berupa peta morfometri dan peta morfologi. Peta morfometri ini terdiri dari data persen kemiringan dan elevasi absolut, sedangkan peta geomorfologi terdiri dari peta zona kompilasi morfografi, morfometri, dan morfogenetik.

B. Analisis Struktur Geologi

Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk merekonstruksi sejarah tektonik dan deformasi serta mekanisme struktur yang berkerja pada daerah lokasi penelitian. Tahapan ini menggunakan metode pengindraan jauh citra Landsat-8, dan SRTM. Analisis kelurusan punggung dan lembahan dilakukan untuk mengetahui potensi struktur geologi yang ada pada daerah tersebut. Kemudian digabungkan dengan

pengamatan yang berada di lapangan untuk mendapatkan hasil dari interpretasi stuktur pada daerah penelitian tersebut. Analisis ini meliputi cara pemerian nama struktur yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi kedudukan, jenis dan orientasinya. Jenis struktur yang dianalisa berupa kekar seperti kekar gerus, kekar tarik, dan lain-lain. Tahapan ini dilakukan dengan cara metode stereografi menggunakan perangkat lunak Dips 7.0 untuk pengolahan serta interpretasi data.

C. Analisis Geologi Teknik

Analisis ini dilakukan dengan metode RMR (*Rock Mass Rating*) berdasarkan parameternya untuk mengetahui kondisi sekaligus karakteristik dan kelas massa batuan dengan berbagai kualitas. Kemudian dilanjutkan dengan metode SMR (*Slope Mass Rating*) yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kemantapan suatu lereng, berdasarkan parameter yang dibutuhkan pada SMR yaitu berupa *dip direction* lereng (α_s), *dip direction* kekar (α_i/α_j), *dip* lereng (β_s), dan *dip* kekar (β_i/β_j) yang sifatnya berdasarkan dari kelas massa batuan. Selanjutnya, analisis kinematika merupakan tahapan penentuan yang menggunakan parameter orientasi struktur geologi, orientasi lereng, kemudian akan diproyeksikan dalam analisis stereografi. Metode yang akan dipergunakan ialah berupa data yang diplotkan pada proyeksi stereografi. Data yang digunakan adalah data pengukuran orientasi struktur geologi yang diproyeksikan menjadi garis lengkung atau titik dan data pengukuran orientasi lereng yang selanjutnya akan diproyeksikan menjadi garis lengkung dengan proses pengerjaan menggunakan perangkat lunak Dips 7.0. sehingga keluaran yang akan didapatkan dapat berupa tipe dan arah longsor.

Pada analisis laboratorium ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi mineral dan kandungan fosil pada sayatan batuan dan tumbukan batuan. Detail kegiatannya meliputi:

A. Analisis Petrografi

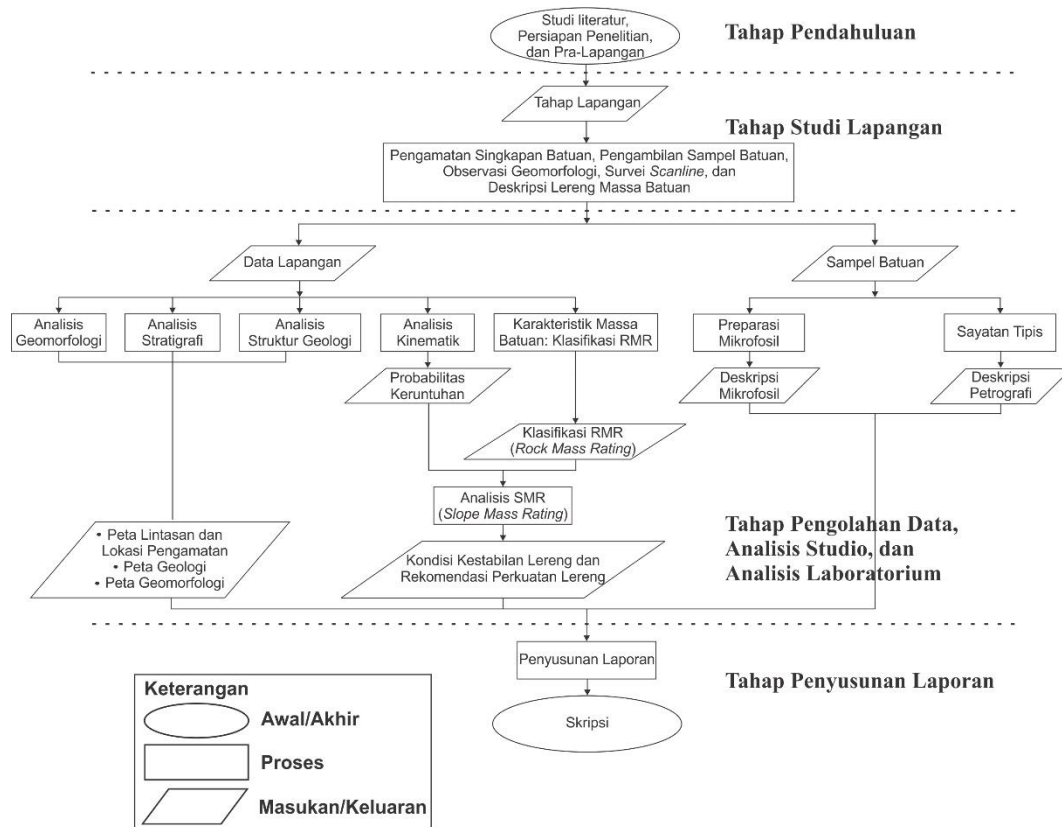
Analisis ini menggunakan sayatan tipis batuan dengan bantuan menggunakan mikroskop polarisasi dengan cara memanfaatkan bias cahaya optik dalam merefleksikan mineralnya. Analisis ini untuk mengidentifikasi jenis mineral berdasarkan tekstur, struktur, dan komposisi mineral pada batuan.

B. Analisis Paleontologi

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui umur relatif maupun lingkungan pengendapan batuan melalui keterdapatan fosil yang didapat dengan menggunakan analisa mikroskop. Pada hal ini sampel yang digunakan adalah sampel yang didapatkan dari daerah penelitian dengan kesesuaian teknik prosedur preparasi sampel seperti penumbukan dan pembersihan sampel, pengeringan, pengayakan, proses pemisahan fosil, serta penamaan fosil.

I.3.4. Tahap Penyusunan Laporan

Tahapan ini merupakan tahap terakhir penelitian dengan menggabungkan semua data hasil yang sudah diolah maupun dianalisis dalam bentuk berupa buku laporan skripsi. Data yang sudah ada, digunakan untuk peta lintasan, peta geologi, rekontruksi penampangnya, peta geomorfologi, kolom korelasi stratigrafi, rekontruksi sejarah geologi daerah penelitian. Aspek dari geologi teknik berdasarkan sistem RMR, SMR, analisis kinematik, serta rekomendasi penguatan yang kemudian dikorelasikan dengan kajian pustaka. Hasil dari laporan ini akan mengerucut kepada kesimpulan dari penelitian. Dengan teknis penyusunan laporan ini tetap sesuai dengan prosedur dan kaidah penulisan yang telah ditetapkan dari Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Sumatera.



Gambar I.1. Diagram alir penelitian

I.4. Lokasi

Lokasi penelitian ini terletak di Desa Kayu Ubi dan sekitarnya, Kecamatan Pugung, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Pada daerah penelitian terletak pada posisi $5^{\circ}24' - 28.97''$ Lintang Selatan dan $104^{\circ}48' - 26.83''$ Bujur Timur. Selain itu, secara geologi regional menurut lembar peta Kota Agung (Amin dkk., 1993) pada skala 1:250.000 pada lokasi penelitian mencakup tiga formasi yaitu, Hulusingpang, Gading, dan Batuan Gunungapi Kuartir Muda dengan luas daerah pemetaan 7×7 km². Kondisi geografis daerah penelitian merupakan suatu bentuk lahan ubahan dengan mayoritas masyarakatnya menggunakan lahan sebagai tempat pertanian dan perkebunan.

Aksebilitas lokasi daerah penelitian terletak 48,6 km² dari pusat Kota Bandar Lampung yang dapat ditempuh ± 1 jam dengan kendaraan bermotor. Akan tetapi untuk menelusuri ke daerah lokasi penelitian dengan cara berjalan kaki seperti menelusuri sungai ataupun melintasi kebun dan hutan.



Gambar I.2. Peta indeks lokasi daerah penelitian (Sumber: Peta RBI-Prov Lampung, WGS_1984 48S)

I.5. Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan masalah yang dititikberatkan pada pemetaan geologi yang meliputi berupa kondisi geologi beserta rekontruksi penampang, geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, mekanisme pembentukan sejarah geologi, dan studi khusus tentang perhitungan kestabilan lereng yang dilakukan berdasarkan klasifikasi RMR (*rock mass rating*), SMR (*slope mass rating*), analisis kinematika (stereografi), dan rekomendasi analisis penguatan yang berada pada daerah Kayu Ubi, Kecamatan Pugung, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung.

I.6. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan skripsi laporan tugas akhir ini merupakan hasil kajian yang mengenai geologi pada daerah penelitian mulai dari informasi geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi. Pada tahapan ini terdiri dari enam bab pembahasan. BAB I PENDAHULUAN, pada isi dari bab ini menjelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, metode dan tahapan penelitian, sistematika pembahasan, lokasi penelitian, dan batasan masalah. BAB II GEOLOGI REGIONAL, pada bab ini

menjelaskan tentang keadaan geologi regional sekaligus kondisi daerah penelitian sehingga pada pembahasan bab ini meliputi berupa tentang fisiografi regional, struktur geologi regional, tatanan tektonik, gambaran umum daerah sekitar penelitian, kondisi fisiografis daerah sekitar penelitian, kondisi geologi daerah sekitar penelitian, dan geomorfologi sekitar daerah penelitian. BAB III GEOLOGI DAERAH PENELITIAN, pada isi dari bab ini menjelaskan kondisi langsung geologi pada daerah penelitian berdasarkan data sampel yang sudah diambil pada lapangan, dengan pembahasan pada bab ini berupa geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi. BAB IV STUDI KHUSUS, pada isi bagian dari bab ini menjelaskan tentang topik studi khusus pembahasan dari daerah lokasi penelitian. Studi pokok bahasan meliputi analisis geologi teknik dengan menggunakan metode RMR (*rock mass rating*), SMR (*slope mass rating*), analisis kinematika (*streografis*), dan rekomendasi perkuatan lereng. BAB V SEJARAH GEOLOGI, pada isi dari bab ini menjelaskan tentang sejarah geologi pada daerah penelitian dengan data yang sudah didapatkan dan diinterpretasikan sesuai dengan kondisi geologi pada daerah penelitian tersebut. Pada sejarah geologi ini menceritakan tentang urutan batuan dari tua ke muda dengan memperhatikan umur batuan yang berada pada daerah penelitian. BAB VI KESIMPULAN, pada bagian dari bab ini merupakan garis besar hasil akhir yang menyimpulkan dari seluruh interpretasi dan analisis dari rangkuman setiap pada bab-bab sebelumnya.