

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sesuai dengan rencana pengembangan bisnis PT J Resources Nusantara, pada tahun 2018 akan dilakukan penambangan pada daerah Prospek D yang berlokasi di Sulawesi Utara. Metoda penambangan yang akan dilakukan adalah metode penambangan tambang terbuka (*open pit mine*) yang akan dilakukan di dua lokasi yaitu **Pit B** dan **Pit P**. Desain *pit* dilihat dari sisi samping menunjukkan bagian lereng paling tinggi dengan kemiringan lereng tunggal (*bench*) 60° ketinggian jenjang 15 m, kemiringan lereng keseluruhan (*overall*) 39° , ketinggian lereng 330 m dan lebar *berm* 6 m.

Aktivitas penambangan pada tambang terbuka akan menghadapi masalah dengan lereng, baik lereng kerja (*working slope*) maupun lereng akhir (*final slope*). Lereng atau dinding tambang merupakan salah satu faktor yang penting dalam menjamin keamanan dan kelancaran suatu operasi penambangan. Kegiatan penambangan pada suatu lereng akan menyebabkan terjadinya perubahan gaya-gaya pada lereng tersebut sehingga dapat menimbulkan runtuh atau longsoran. Timbulnya longsoran dikarenakan gaya penggerak yang lebih besar daripada gaya penahan.

Kestabilan lereng dalam suatu pekerjaan terutama tambang terbuka sangat perlu diperhatikan karena melibatkan kegiatan penggalian, penimbunan maupun peledakan. Resiko terjadinya bahaya keruntuhan dan longsor dapat mengganggu keselamatan manusia, peralatan dan bangunan yang berada di sekitar lereng tersebut. Dampak terhadap longsoran juga dapat mengakibatkan gangguan kegiatan operasi penambangan dan tentunya kerugian biaya. Fungsi utama dari stabilitas kemiringan dalam penambangan *open pit* untuk nilai ekonomi yang potensial dan meningkatkan keamanan.

Pada pembahasan tugas akhir ini, studi dan investigasi geoteknik mengenai analisis kestabilan lereng desain tambang (“*Overall Slope Angle*”, “*Inter-ramp Slope Angle*”, dan “*Bench Face Angle*”) yang akan digunakan dalam rencana penambangan sebelum kegiatan penambangan dilakukan. Studi geoteknik dilakukan untuk memastikan bahwa kegiatan penambangan akan berjalan dengan aman (dari sisi keselamatan, operasional, lingkungan) dan ekonomis bagi perusahaan. Tema studi dan investigasi geoteknik ini adalah “Analisis Kestabilan Lereng Tambang Pit B Sektor 180°-270°”.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.2.1 Maksud

Maksud dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah syarat kelulusan studi kesarjanaan Strata-1 pada Program Studi Eksplorasi Tambang, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

1.2.2 Tujuan

Menganalisis kestabilan lereng dinding selatan Pit B sektor 180°-270° daerah prospek D Sulawesi Utara PT J Resources Nusantara dengan:

- 1) Menentukan jenis potensi longsor yang dapat terbentuk pada desain lereng dinding selatan sektor 180°-270° Pit B.
- 2) Menentukan nilai faktor keamanan desain lereng dinding selatan sektor 180°-270° Pit B.
- 3) Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng dinding selatan sektor 180°-270° Pit B.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

- 1) Bagaimana potensi longsor yang dapat terbentuk pada desain lereng dinding selatan sektor 180°-270° Pit B?
- 2) Bagaimana faktor keamanan desain lereng dinding selatan sektor 180°-270° Pit B?

- 3) Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng dinding selatan sektor 180°-270° Pit B?

1.4 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan antara lain dengan:

1. Penyelidikan lapangan

Merupakan proses pengambilan data dan pengamatan langsung di lapangan.

Data yang diambil antara lain:

- a. Data pemboran meliputi koordinat *collar* dan *survey* lubang bor.
- b. Data geologi meliputi literatur kondisi geologi daerah penelitian, peta geologi dan penampang geologi.
- c. Data bidang diskontinu pada *core* yang meliputi kedalaman *core*, data pengukuran bidang diskontinuitas atau struktur geologi (sudut α dan β), tipe struktur, dan jenis material isi.
- d. Data geoteknik berupa geometri lereng dan mekanika batuan yang meliputi RQD (*Rock Quality Designation*), GSI (*Geology Strength Index*), tingkat pelapukan, kekuatan batuan.
- e. Data hidrogeologi dan seismik.

2. Pengujian laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik dan mekanik batuan meliputi uji kuat tekan/*Uniaxial Compressive Strength Test*, uji cepat rambat batuan/*Ultrasonic Velocity Test*, dan uji sifat fisik batuan.

3. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi-informasi dari peneliti sebelumnya mengenai hal yang berhubungan dengan penelitian.

4. Pengolahan data

a. Sifat Fisik Batuan

Sifat fisik batuan diamati dari kenampakan fisik batuan dalam penyelidikan lapangan dan pengujian laboratorium. Dari kenampakan batuan secara fisik didapatkan informasi mengenai berat unit, porositas, tingkat pelapukan batuan, indeks keutuhan batuan (m_i), RQD dan kualitas permukaan batuan terhadap spasi rekahannya (GSI).

b. Parameter Mekanika Batuan

Parameter mekanika batuan meliputi kekuatan batuan (UCS) dan cepat rambat batuan. Mekanika batuan diselidiki dengan melakukan pengujian UCS di lapangan dan UCS di laboratorium. Data tersebut diolah menggunakan Program *Roclab* dari *Rocscience* dengan input nilai σ_c , GSI, m_i (indeks keutuhan batuan) dan D (faktor gangguan batuan) sehingga menghasilkan nilai kohesi dan sudut geser dalam yang merupakan bagian dari properti material.

c. Bidang Diskontinu

Data bidang diskontinu didapatkan dari pengumpulan data struktur geologi bawah permukaan pada *core* hasil pemboran. Pengolahan data ini dengan mengklusterkan kelompok bidang diskontinu (*set joint*) berdasarkan arah struktur dominannya (*dip* dan *dip direction*). Pengolahan kluster menggunakan Program SPSS (*Statistic Product and Service Solution*) dari IBM. Setelah terbentuk kluster maka hasil pengklusteran diplotkan pada stereonet untuk melihat arah dominasi *set joint*. Plotting *set joint* pada stereonet menggunakan Program DIPS 5.0 dari *Rocscience*. Hasil yang diperoleh dari pengolahan ini berupa jenis longsoran yang telah dianalisis secara kinematikanya menggunakan stereonet.

d. Properti Material / Batuan

Properti batuan yang digunakan adalah litologi, berat unit, kohesi, sudut geser dalam dan pengaruh gaya luar yaitu *pore water pressure* dan *seismic load*. Pengolahan data tersebut menggunakan Program SLIDE ver.6.0 dari *Rocscience*. Hasil yang ditunjukkan pada pengolahan ini adalah nilai faktor keamanan lereng.

1.5 Batasan Masalah

- a. Studi dan investigasi dilakukan pada Dinding Selatan *Pit B* (Sektor 180°-270°).
- b. Analisa kestabilan dilakukan pada dinding tambang yang secara geoteknikal mempunyai resiko paling tinggi (dinding tambang yang tinggi dan terjal).

- c. Data bidang diskontinu atau *set joint* diperoleh dari orientasi *core* yang dilakukan pada 28 lubang bor yang terletak di Dinding Selatan *Pit B* sektor 180°-270°.
- d. Data pemboran yang digunakan mulai dari fase awal eksplorasi sampai April 2017 (pemboran dilakukan pada tahun 2010, 2012, 2016, 2017);
- e. Menggunakan data geologi terbaru April 2017;
- f. Data properti batuan yang digunakan adalah data uji laboratorium, dan data penyelidikan lapangan;
- g. Batuan yang diujikan berupa andesit;
- h. Analisis kestabilan menggunakan dua metode yaitu;
 - Analisis Kinematik / *Stereographic Analysis*.
 - Analisis Batas Kesetimbangan / *Limit Equilibrium Methods*.
- i. Menggunakan faktor keberterimaan “*acceptance criteria*” yang mengacu pada “*GUIDELINES FOR OPEN PIT SLOPE DESIGN*” (John Read and Peter Stacey, 2009) dan batas faktor keamanan lereng yang ditentukan PT J Resources Nusantara.

1.6 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Waktu penyelidikan lapangan di Daerah Prospek D, Kecamatan Kotabunan, Bolaangmongondow Timur, Sulawesi Utara adalah 2 bulan (Mei – Juni 2017). Selain itu waktu pengujian di Laboratorium Mekanika Batuan, Program Studi Teknik Pertambangan ITB dilakukan selama 7 hari (4-12 Juli 2017). Uji laboratorium dilakukan dari tes sampel batuan sampai analisis hasil pengujian. Rincian kegiatan dan lama pelaksanaan penyelidikan lapangan dapat dilihat pada Lampiran A.

1.7 Sistematika Penelitian

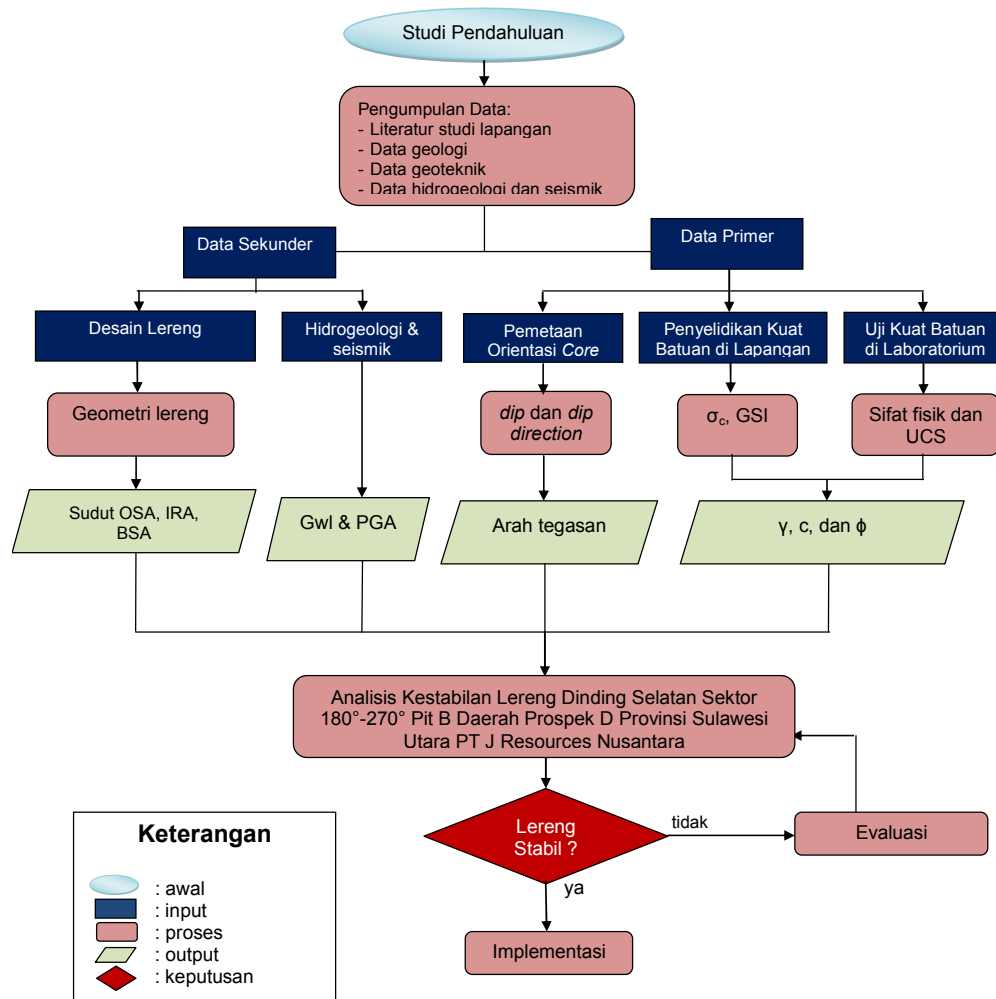
Tugas akhir ini tersusun dari enam bab, yakni:

1. **Bab 1 Pendahuluan**, berisi mengenai latar belakang penelitian dilaksanakan; maksud dan tujuan dari penelitian; metode penelitian; batasan penelitian; waktu penelitian; sistematika penulisan dan diagram alir penelitian.

2. **Bab 2 Kondisi umum**, menjelaskan tentang kondisi daerah penelitian secara lokal dan regional ditinjau dari sudut pandang geologi daerah penelitian.
3. **Bab 3 Teori dasar**, merupakan penjabaran mengenai teori-teori yang digunakan sebagai dasar penelitian.
4. **Bab 4 Pengumpulan data**, pada bab ini dibahas mengenai data-data yang digunakan dan proses pengumpulannya.
5. **Bab 5 Pengolahan dan Pembahasan**, berisikan cara pengolahan data dan pembahasan mengenai hasil penelitian sehingga dapat menjawab tujuan dari penelitian.
6. **Bab 6 Kesimpulan dan saran**, merupakan penarikan kesimpulan dari seluruh hasil analisis dan memberikan saran yang didapat selama proses penelitian berlangsung.

1.8 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dibuat dari awal melakukan studi pendahuluan hingga akhir keputusan mengenai kestabilan lereng. Penjelasan mengenai alur dari penelitian yang telah dilakukan dari awal sampai akhir tertera pada Gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian.