

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Segala aktivitas penambangan bawah tanah dilakukan dengan membuat terowongan, baik terowongan produksi maupun terowongan pengembangan. Terowongan dibuat dengan menjaga kestabilannya agar aman bagi pekerja dan peralatan tambang. Hal tersebut akan mempengaruhi produksi karena terhindar dari kerugian, seperti terjadinya runtuh. Salah satu cara pencegahannya yaitu dengan memberikan penguatan massa batuan yang mengalami pergerakan, sehingga meningkatkan nilai FK (faktor keamanan/*safety factor*) untuk kestabilan terowongan.

Terowongan yang miring sebagai jalan tambang (*ramp/decline*) Cikoneng merupakan salah satu terowongan pengembangan aktif di PT Cibaliung Sumberdaya, selain Cibitung *decline*. Saat ini penggaliannya berada di kemajuan 176,3 m dengan kedalaman 126 m. Penerapan rekomendasi penguatan dengan baut batuan (*rockbolt*) dan beton tembak (*shotcrete*) di Cikoneng *decline* dirasakan tidak sesuai, karena keterbatasan alat pemasangan dan ketersediaan spesifikasi penguatannya. Baut batuan yang digunakan seharusnya memiliki panjang 2 m yang tentunya dipasang oleh *jumbo drill*. Namun pada kenyataannya, baut batuan yang terpasang memiliki panjang 1,42 m dan dipasang dengan menggunakan *jet leg*. Selain itu, penerapan beton tembak yang tidak sesuai dengan ketebalan yang direkomendasikan. Ketidaksesuaian penerapan tersebut mengakibatkan perlu dilakukannya pemilihan alternatif dengan mengombinasikan baut batuan yang tersedia di perusahaan dan menentukan ketebalan beton tembak agar mencapai kesesuaian dengan mempertimbangkan nilai FK, efektif, efisien, dan ekonomis.

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah yang telah diidentifikasi dari kegiatan penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kondisi massa batuan di lokasi penelitian?
2. Berapa kebutuhan penguatan dengan kondisi teoritis dan aktual berdasarkan pemantauan serta rekomendasinya?
3. Berapa nilai FK terowongan dengan kondisi teoritis setelah penguatan, dan kondisi aktual berdasarkan hasil pemantauan serta rekomendasinya?
4. Bagaimana sistem penguatan yang harus diterapkan sebagai alternatif di terowongan pengembangan dengan kondisi aktual yang mempertimbangkan nilai FK, efektif, efisien, dan ekonomis?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dari penelitian ini yaitu :

1. Pengamatan massa batuan dilakukan di terowongan pengembangan blok Cikoneng pada kemajuan 176,3 – 196,8 m. Pengamatan menggunakan metoda empirik dengan pendekatan klasifikasi *Rock Mass Rating* yang dikemukakan oleh Bieniawski (1989).
2. Kebutuhan penguatan teoritis dengan geometri 4 m x 4,2 m menggunakan persamaan rumus Unal (1983), dan Barton (1974). Kebutuhan penguatan berdasarkan pemantauan menggunakan banyaknya baut batuan dan ketebalan beton tembak yang telah terpasang di geometri aktual. Kebutuhan penguatan untuk rekomendasi dengan geometri aktual menggunakan persamaan rumus Unal (1983), dan Barton (1974).
3. Perhitungan nilai FK dilakukan dengan metode analitik. Teknik pengolahannya yaitu dengan metoda elemen hingga (*finite element method*) dan perangkat lunak (*software*) Phase 2 Versi 8.0.

4. Alternatif penggunaan sistem penguatan yaitu dengan mengombinasikan baut batuan yang digunakan di daerah pengembangan sebagai baut batuan utama dan daerah produksi sebagai baut batuan tambahan. Pemilihan alternatifnya berdasarkan nilai $FK \geq 2$, efektif berdasarkan tingginya rasa aman baik untuk pekerja maupun peralatan tambang, efisien berdasarkan kesesuaian penerapan sistem penguatan dan penggunaan alat pemasangan, serta ekonomis berdasarkan harga pembelian baut batuan.

1.4 Maksud dan Tujuan

1.4.1 Maksud

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui, menghitung, dan menentukan sejauh mana sistem penguatan baut batuan dan beton tembak dapat meningkatkan kestabilan terowongan yang sesuai dengan mempertimbangkan nilai FK, efektif, efisien, dan ekonomis.

1.4.2 Tujuan

Adapun tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi klasifikasi massa batuan dengan metoda RMR.
2. Menghitung kebutuhan penguatan dengan kondisi geometri teoritis dan aktual berdasarkan pemantauan serta rekomendasinya.
3. Mengetahui nilai FK terowongan dengan kondisi geometri teoritis setelah diberikan penguatan, dan kondisi geometri aktual berdasarkan hasil pemantauan serta berdasarkan rekomendasi sistem penguatan.
4. Menentukan alternatif pemilihan sistem penguatan di terowongan pengembangan dengan kondisi aktual yang mempertimbangkan nilai FK, efektif, efisien, dan ekonomis.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam studi penelitian ini adalah :

1. Studi Literatur

Mengumpulkan, membaca, dan mempelajari berbagai sumber pustaka untuk memperkuat landasan teori dan tinjauan lainnya. Literatur yang digunakan adalah buku-buku referensi, laporan penelitian terdahulu, jurnal ilmiah yang terkait dengan penelitian, peta-peta penunjang seperti peta topografi, peta geologi, peta klasifikasi massa batuan, peta alterasi batuan, dan peta aliran sungai di sekitar lokasi penelitian.

2. Pengumpulan Data

Data yang diambil merupakan data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer seperti data pemantauan pemasangan sistem penguatan, parameter geomekanika, serta parameter geoteknik. Data sekunder yang diambil yaitu data geometri teoritis dan aktual terowongan, data sifat fisik dan mekanik penguatan, dan harga pembelian sistem penguatan baut batuan.

3. Estimasi Runtuhan

Mengestimasi prediksi runtuhan dengan mengolah data primer dan sebagian data sekunder. Estimasi dilakukan dengan cara menghitung data tersebut dengan menggunakan rumus yang terdapat pada literatur.

4. Model Stabilitas Terowongan Sebelum dan Setelah Penguatan

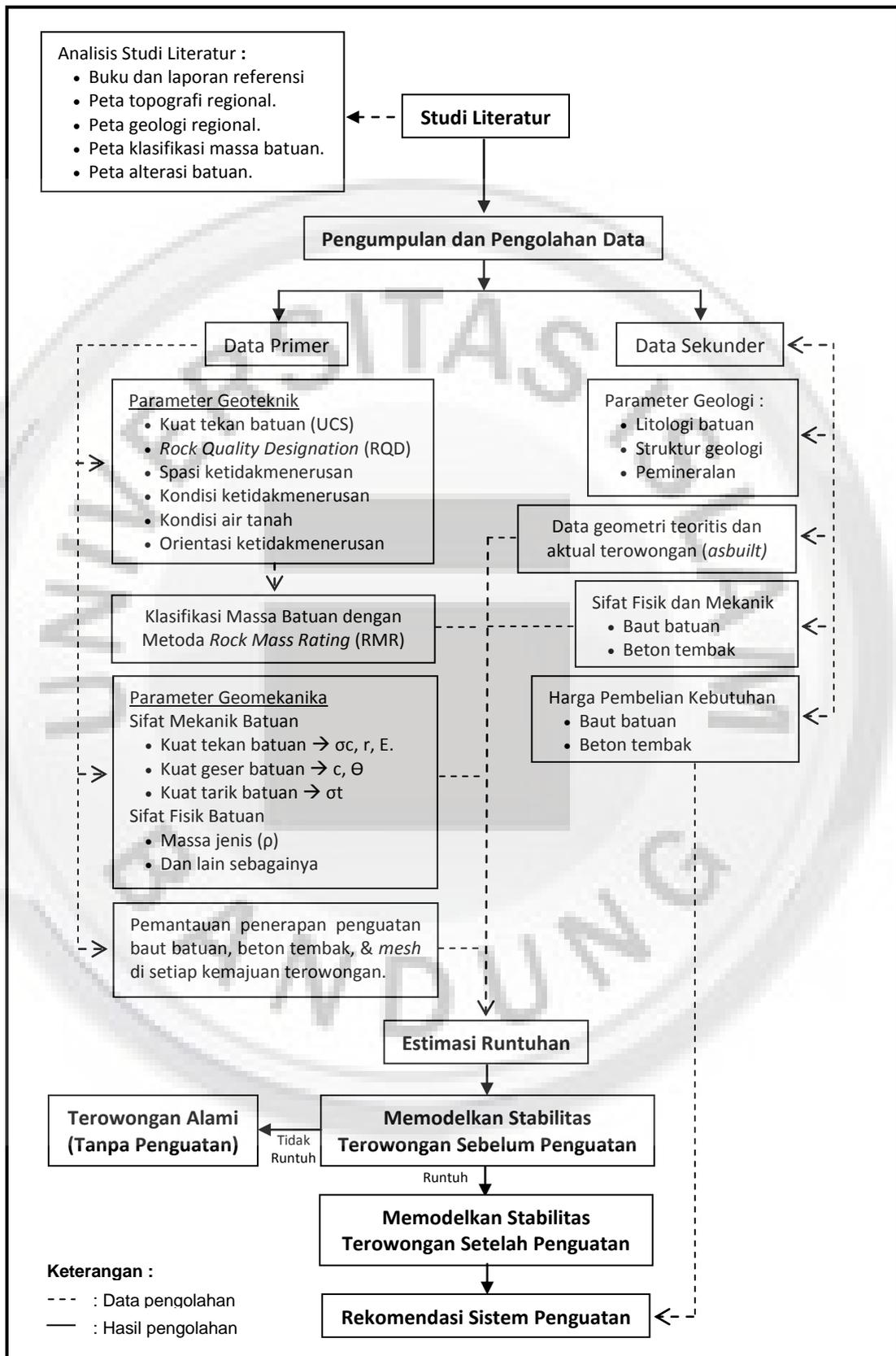
Memodelkan stabilitas lubang sebelum dan setelah diberikan penguatan dilakukan dengan mengolah hasil estimasi runtuhan dengan perangkat lunak Phase 2 Versi 8.0

5. Rekomendasi Sistem Penguatan

Rekomendasi ini dipilih berdasarkan beberapa model yang telah dibuat dengan mempertimbangkan nilai FK, efektif, efisien, dan ekonomis.

Gambar di bawah ini merupakan bagan alir penelitian yang dilakukan dalam pada tahap persiapan dan pelaksanaan pengambilan data, hingga penyusunan laporan sebagai kerangka pemikiran.





Gambar 1.1
Bagan Alir Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan rangkaian urutan penulisan dalam penyusunan laporan skripsi yang tersusun atas beberapa bab. Bab satu dengan bab lainnya saling berhubungan, sehingga dapat memudahkan dan memahami permasalahan dan penanganannya dalam bentuk tulisan. Sistematika penulisan ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara umum mengenai segala hal yang menjadi dasar penelitian. Secara teknik penulisannya berisikan tentang latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN UMUM

Bab ini menjelaskan tentang kondisi dan lingkungan, dimana penelitian ini dilakukan. Secara teknik penulisannya berisikan tentang profil perusahaan, lokasi dan kesampaian daerah, keadaan geografis dan administratif, keadaan topografi dan morfologi, keadaan geologi, keadaan fisiografi dan stratigrafi daeran, keadaan aliran sungai, keadaan cuaca, keadaan flora dan fauna, serta kegiatan penambangannya.

BAB III LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar (teori-teori yang mendukung) dalam pengambilan data penelitian dan penyusunan laporannya. Teori tersebut diambil dari berbagai rujukan seperti buku, makalah, dan referensi lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan tentang kegiatan yang dilakukan selama penelitian, baik pengamatan, pengukuran, maupun pengolahan data primer dan sekunder. Data yang disajikan berupa parameter geologi (litologi, struktur geologi, dan pemineralan), parameter geoteknik (klasifikasi massa batuan berdasarkan metoda RMR), data pemantauan sistem penguatan, parameter geomekanika batuan dan penguatan, geometri terowongan teoritis dan aktual, serta harga pembelian penguatan. Penyajian pengolahan data diantaranya data geologi, memberikan bobot (*rating*) pada parameter geoteknik, estimasi waktu swasangga dan runtuh batuan, perhitungan nilai FK terowongan teoritis dan aktual sebelum penguatan, serta perhitungan kebutuhan penguatan dan FK setelah penguatan.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil pengolahan data yang didapatkan. Hasil pengolahan tersebut dibandingkan kesesuaiannya dengan teori dasar sebagai acuan. Bab ini berisikan tentang klasifikasi massa batuan dengan metoda RMR, model stabilitas terowongan berdasarkan beberapa kondisi, dan rekomendasi sistem penguatan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan atau hasil yang didasarkan atas tujuan dilakukannya penelitian ini. Selain itu, terdapat pendapat atau gagasan berupa rekomendasi (usulan) untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.