BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu sistem penambangan yang sering digunakan dalam pertambangan batubara adalah sistem penambangan terbuka *(open pit mine)*. Sistem penambangan terbuka yaitu sistem penambangan yang dilakukan di atas permukaan bumi. Sistem penambangan ini dilakukan untuk mendapatkan batubara dengan cara mengambil batuan penutup yang disebut sebagai *overburden* atau material bukan hidrokarbon.

Saat melakukan pengambilan *overburden* maka dibutuhkan area untuk menampung *overburden* tersebut dan area yang digunakan untuk menampung *overburden* biasa disebut sebagai area disposal atau *dumping area*. Tumpukan *overburden* tersebut selanjutnya akan membentuk sebuah lereng yang umum terdapat dalam sistem penambangan terbuka. Penimbunan area disposal harus direncanakan dengan baik agar timbunan tanah tersebut dalam kondisi stabil dan meminimumkan potensi terjadinya longsoran yang akan mengganggu operasional pertambangan.

Hal yang perlu diperhatikan pada sistem penambangan *open pit mine* adalah faktor geoteknik pada litologi batuan di daerah penambangan. Pada kegiatan penambangan, misalnya penggalian pada suatu lereng, akan menyebabkan terjadinya perubahan besaran gaya-gaya pada lereng yang mengakibatkan terganggunya kestabilan lereng dan akhirnya dapat menyebabkan longsor.

Longsoran yang terjadi pada lereng *low-wall* dipicu oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa faktor struktur serta litologi bawah permukaan, iklim dan cuaca serta kondisi kekuatan batuan. Sementara itu, faktor eksternal berupa perubahan geometri lereng dengan adanya pemotongan kaki lereng maupun perubahan sudut kemiringan, perubahan kelakuan air yang menyebabkan lereng menjadi jenuh, perubahan pembebanan, dan akibat vibrasi, baik vibrasi

yang diakibatkan oleh proses peledakan ataupun proses transportasi alat berat di sekitar lereng.

Vibrasi dan pembebanan yang dihasilkan oleh aktivitas pergerakan unit pada saat *coal hauling* yang posisinya berada di atas lereng disposal, salah satunya berada di lereng *low-wall* bagian utara di situs tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada identifikasi pengaruh vibrasi akibat pergerakan unit kendaraan berat di sekitar lereng terhadap kestabilan lereng *low-wall*. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data karakteristik *ground vibration* yang diukur di lokasi penelitian pada saat aktivitas unit alat berat berlangsung. Data tersebut yaitu *Peak Particle Velocity* (PPV), *Peak Particle Acceleration* (PPA) dan *frequency*.

Selanjutnya, analisis kestabilan lereng akibat vibrasi transportasi alat berat ditentukan dengan menghitung nilai faktor kemanan (FoS) dan pemodelan dinamis pergerakan lereng. Penentuan nilai FoS dilakukan dengan menggunakan metode Janbu yang disederhanakan karena metode ini dinilai lebih efektif pada lereng dengan tipe longsoran busur. Tipe longsoran busur biasa terjadi pada materal yang bersifat homogen[1]. Lereng penelitian merupakan lereng timbunan atau disposal dengan material penyusunnya bersifat homogen. Kondisi lereng akan dikategorikan berdasarkan nilai FoS[2]. Selanjutnya dilakukan pemodelan 3D *displacement* untuk melihat pengaruh vibrasi akibat unit yang melewati lereng penelitian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengestimasi nilai FoS *(Factor of safety)* terkecil serta bidang gelincirnya berdasarkan pemodelan statis pada lereng disposal tambang di daerah penelitian. Pemodelan statis ini dilakukan dengan dan tanpa memperhitungkan pengaruh aktivitas vibrasi akibat pergerakan unit di sekitar lereng.

2. Melakukan pemodelan dinamis pergerakan lereng untuk mengetahui pengaruh vibrasi akibat pergerakan unit terhadap pergeseran lereng, baik vertikal ataupun horizontal.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa yang sedang melakukan tugas akhir atau penelitian terkait topik kestabilan lereng dapat digunakan untuk menambah wawasan, dapat dijadikan referensi dalam melakukan kajian ilmiah maupun pengembangan penelitian selanjutnya.
2. Bagi perusahaan atau lembaga terkait dapat digunakan sebagai acuan mengenai kondisi lereng dengan mengetahui nilai *factor of safety* lereng yang dapat dijadikan pertimbangan oleh perusahaan dalam melakukan desain ulang lereng yang optimal.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Berapa nilai *Factor of safety* terkecil dan bidang gelincir dari lereng *low-wall* yang dikaji berdasarkan klasifikasi Bowles (1984) dan Mohr menggunakan metode Janbu pada model lereng *low-wall* 2D dengan dan tanpa pengaruh vibrasi akibat aktivitas pergerakan unit di sekitar lereng?
2. Bagaimana model dinamis 3D dari pergeseran di lereng *low-wall* situs Asam-Asam akibat aktivitas pergerakan unit berdasarkan kriteria runtuhan *Mohr Coulomb* menggunakan data hasil pengukuran sifat fisis dan mekanis batuan di laboratorium dan pengukuran *ground vibration* di lapangan?

1.5 Batasan Masalah

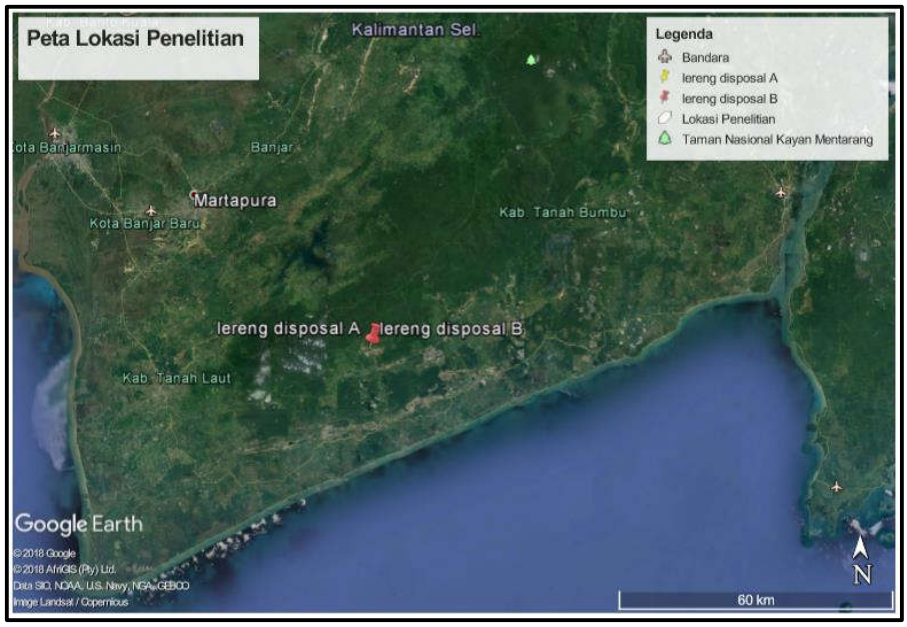
Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Lokasi penelitian dilakukan pada lereng disposal bagian Utara pada pit PT. Anugerah Lumbung Energi yang berada di Asam-Asam, Kalimantan Selatan.

2. Material pada lereng berupa disposal atau tanah timbunan dan diasumsikan bersifat homogen.
3. Perhitungan nilai FoS menggunakan perangkat lunak *Rocscience Slide ver 6.0* dan menggunakan metode Janbu.
4. Perhitungan FoS akibat pengaruh pergerakan unit dilakukan dengan menggunakan koefisien seismik berdasarkan data hasil pengukuran *ground vibration* yang dilakukan pada tahun 2019 di lereng disposal bagian utara pada pit Anugerah Lumbung Energi.
5. Pemodelan dinamis 3D menggunakan *FLAC3D* hanya sampai analisis pergeseran (*displacement)* untuk dibandingkan dengan data pergeseran hasil observasi.
6. Perhitungan FoS dan pemodelan dinamis pada lereng penelitian dibatasi hanya untuk melihat pengaruh vibrasi akibat pergerakan unit (eksternal).

1.6 Lokasi Penelitan

Penelitian ini dilakukan di pertambangan batubara PT.Anugerah Lumbung Energi, Site Asam – Asam, Kintap, Tanah Laut, Kalimantan Selatan pada lereng disposal *low-wall*. Lereng disposal yang diamati yaitu lereng *low-wall* yang berada di Utara. Untuk menuju ke lokasi dapat menggunakan transportasi darat dengan waktu tempuh 4 jam dari Banjarmasin ke lokasi site. Site ini berada di daerah Kintap, Kalimantan Selatan, dekat dengan Desa Riam Adungan.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian di Kalimantan Selatan[3]

Gambar 1.2 Lokasi Penelitian[3]

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II. TEORI DASAR

Pada bab ini berisi tentang dasar-dasar teori yang terkait mengenai topik penelitian yang berisi gerakan massa tanah dan batuan, pemicu dan pemacu gerakan massa tanah dan batuan, faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng, kriteria pergerakan lereng, getaran tanah seperti getaran mikrotremor dan getaran tanah akibat kendaraan, parameter-parameter getaran (vibrasi), mekanika batuan, kuat geser tanah menurut Mohr Coulomb, perhitungan FoS dan kestabilan lereng, metode Janbu yang disederhanakan, dan analisis *Numerical Modelling FLAC3D*.

BAB III. GEOLOGI REGIONAL

Pada bab ini berisi tentang informasi-informasi geologi yang berkaitan dengan stratigrafi, struktur, fisiografi, dan morfologi pada daerah penelitian.

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai data, tahapan penelitian serta diagram alir penelitian.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil dari pengolahan data yang dilakukan serta pembahasan pada tiap hasil yang diperoleh.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang nantinya dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.