

ANALISIS PENGARUH *TAILING* BAUKSIT TERHADAP STABILISASI TANAH DASAR PADA JALAN TAMBANG

Syarifah Aqla^{1*}, Sartika²

^{1,2}Program Studi Teknologi Pertambangan, Politeknik Negeri Ketapang

*E-mail: syarifahaqla@gmail.com

ABSTRAK

Kondisi tanah dasar pada jalan tambang sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca seperti hujan. Pada saat hujan, air akan meresap ke tanah dasar jalan sehingga apabila intensitas hujan tinggi akan mengakibatkan terbentuknya genangan air dengan kata lain bahwa lapisan tanah dasar tersebut menjadi jenuh (*saturated*). Kondisi tanah yang jenuh akan mengakibatkan menurunnya daya dukung tanah dasar. Penurunan daya dukung tanah dapat berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja. Penelitian ini berkaitan dengan perbaikan nilai daya dukung tanah dengan melakukan stabilisasi tanah dasar menggunakan material lain. Material yang dipilih untuk stabilisasi tanah merupakan material hasil limbah pencucian bauksit yaitu *tailing bauksit*. *Tailing bauksit* merupakan limbah hasil pencucian bauksit yang masih mengandung logam berat, dimana penanganan limbah *tailing bauksit* ini merupakan permasalahan yang banyak dialami oleh perusahaan tambang bauksit di Kalimantan Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan karakteristik tanah dasar jalan tambang serta untuk mengetahui pengaruh *tailing bauksit* stabilisasi tanah dasar pada jalan tambang ditinjau dari nilai *California Bearing Ratio* (CBR). Hasil pengujian klasifikasi tanah sistem AASHTO diketahui bahwa jenis tanah dasar jalan tambang bauksit PT Cita Mineral Investindo Tbk Site Sandai termasuk dalam kelompok A-2-6 (0), yakni jenis tanah kerikil dan pasir mengandung lanau dan lempung. Hasil perhitungan uji *California Bearing Ratio* (CBR) menunjukkan bahwa, semakin bertambahnya campuran *tailing bauksit* pada tanah dasar jalan tambang maka nilai CBR nya semakin menurun. Oleh karena itu direkomendasikan untuk penambahan material lain sebagai bahan stabilisasi tanah.

Kata Kunci: *Tailing Bauksit*, Stabilisasi Tanah, Jalan Tambang

ABSTRACT

The condition of the subgrade on mining roads is greatly influenced by weather conditions such as rain. When it rains, the base soil layer becomes saturated. Saturated soil conditions will result in a decrease in the carrying capacity of the subgrade. A decrease in the bearing capacity of the soil can potentially cause work accidents. This research is related to improving the value of soil bearing capacity by stabilizing the subgrade using other materials. The material chosen for soil stabilization is material resulting from bauxite washing waste, namely bauxite tailings. Bauxite tailings are waste resulting from washing bauxite which still contains heavy metals, where handling this bauxite tailings waste is a problem experienced by many bauxite mining companies in West Kalimantan. This research aims to determine the type and characteristics of the subgrade of the mine road and to determine the effect of bauxite tailings on subgrade stabilization on the mine road in terms of the California Bearing Ratio (CBR) value. The results of the AASHTO soil classification system test show that the subgrade soil type of PT Cita Mineral Investindo Tbk Site Sandai mining road is included in group A-2-6 (0), namely gravel and sand soil types containing silt and clay. The results of the California Bearing Ratio (CBR) test calculation show that, as the mixture of bauxite tailings increases in the subgrade of the mine road, the CBR value decreases. Therefore, it is recommended to add other materials as soil stabilization materials.

Keywords: *bauxite tailings, soil stabilization, mine road*

PENDAHULUAN

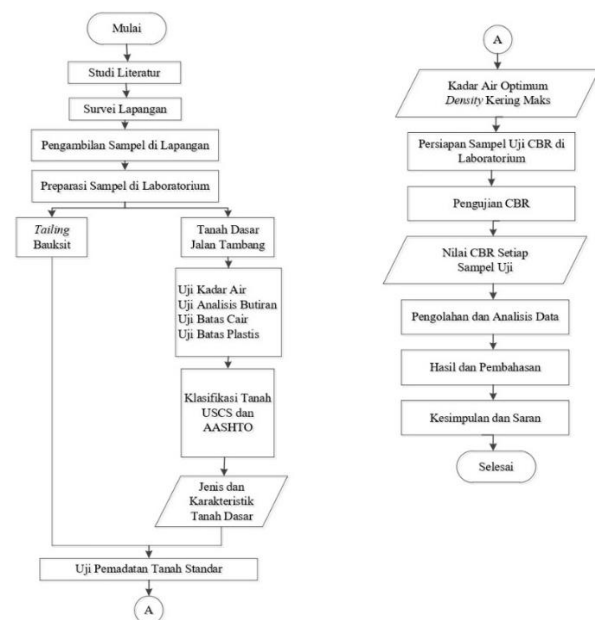
Jalan tambang merupakan parameter penting dalam kegiatan produksi tambang. Jenis kendaraan yang melewati jalan tambang berdimensi besar, sangat berbeda dengan kendaraan yang melewati jalan raya yang pada umumnya berdimensi lebih kecil. Kondisi tanah dasar pada jalan tambang sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca seperti hujan. Pada saat hujan, air akan meresap ke tanah dasar jalan sehingga apabila intensitas hujan tinggi akan mengakibatkan terbentuknya genangan air dengan kata lain bahwa lapisan tanah dasar tersebut menjadi jenuh (*saturated*). Kondisi tanah yang jenuh akan mengakibatkan menurunnya daya dukung tanah dasar. Penurunan daya dukung tanah akan memberikan dampak buruk baik bagi perusahaan maupun para pekerja khususnya operator alat angkut yang menjalankan aktivitas kerjanya di jalan tambang tersebut. Kondisi yang tidak aman akan dapat memperbesar potensi terjadinya kecelakaan kerja dan secara langsung akan mengganggu produktivitas kerja perusahaan. Permasalahan mengenai rendahnya daya dukung tanah pada jalan angkut ini membuat peneliti tertarik melakukan penelitian yang berkaitan dengan perbaikan nilai daya dukung tanah. Permasalahan penanggulangan tailing bauksit ini merupakan permasalahan yang dialami semua perusahaan tambang bauksit di Kalimantan Barat. Oleh karena itu banyak dilakukan berbagai penelitian terhadap upaya pengolahan tailing bauksit guna mereduksi volume material *tailing bauksit*. Salah satunya adalah pemanfaatan *tailing bauksit* sebagai bahan stabilisasi tanah dasar untuk meningkatkan sifat mekanis tanah serta nilai keteknikan tanah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jeanelly Rangkang pada tahun 2020

menunjukkan bahwa penambahan tailing pada penambangan emas sebesar 25% memberikan nilai CBR sebesar 6% pada tanah *subgrade*. Berdasarkan penelitian ini, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dasar berkaitan dengan stabilisasi *tailing*, akan tetapi peneliti menggunakan *tailing* hasil pencucian bauksit. Penggunaan *tailing* bauksit didasarkan pada hasil uji XRF yang menunjukkan bahwa *tailing* bauksit mengandung pasir sebesar 89,8% [1]. Pasir termasuk dalam kelompok tanah granular yang bersifat kohesif dan mudah tersebar, diharapkan adanya kandungan pasir ini dapat membantu meningkatkan volume serta daya dukung tanah dasar di jalan tambang.

METODE

Gambaran pelaksanaan penelitian secara umum dapat dilihat pada diagram alir penelitian di gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan karena terdapatnya masalah penurunan daya dukung tanah di jalan tambang khususnya di jalan tambang bauksit di Kabupaten

Ketapang. Dari permasalahan tersebut, kemudian dilakukan studi literatur dengan membaca beberapa referensi yang bersumber dari beberapa jurnal dan buku terkait peningkatan daya dukung tanah. Berdasarkan hasil studi literatur diketahui bahwa peningkatan daya dukung tanah dapat dilakukan dengan cara melakukan stabilisasi tanah dasar di jalan tambang yakni dengan menambahkan material lain yang dapat meningkatkan nilai CBR.

Selanjutnya dilakukan survei lapangan untuk mengetahui lokasi serta detail keadaan jalan tambang, serta lokasi pengambilan sampel *tailing* bauksit. Kegiatan survei lapangan dilakukan disalah satu perusahaan tambang bauksit yang ada di Kabupaten Ketapang yaitu di PT Cita Mineral Investindo Kecamatan Sandai Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat. Berdasarkan survei lapangan ini ditetapkan bahwa lokasi pengambilan sampel tanah dasar dilakukan di jalan angkut dari *front* penambangan ke *Washing Plant* (WP) 1-2. Sedangkan *tailing* bauksit diambil di tempat penimbunan *tailing* bauksit di kolam pengendapan WP 3-4.



Gambar 2. Pengambilan *Tailing* Bauksit

Pengambilan sampel tanah dasar jalan tambang dan *tailing* bauksit dilakukan sesuai lokasi yang telah ditentukan pada kegiatan survei lapangan. Sampel uji terdiri dari tanah dasar jalan tambang dan *tailing* bauksit. Tanah dasar jalan

tambang diambil di lokasi jalan angkut tambang bauksit dari *front* penambangan ke WP 1-2. Sedangkan *tailing* bauksit diambil dari lokasi timbunan *tailing* bauksit di WP 3-4.

Sebelum dilakukan uji pemadatan standar dan uji CBR di Laboratorium, untuk tanah dasar di jalan tambang dilakukan beberapa uji terlebih dahulu untuk mengetahui jenis tanah dan karakteristiknya. Uji yang dilakukan adalah uji analisis butir tanah, uji batas cair dan batas plastis. Setelah data hasil uji diperoleh maka akan tanah diklasifikasikan berdasarkan sistem AASHTO. Sampel uji untuk masing-masing uji adalah sebanyak 4 sampel.

Tahap selanjutnya dilakukan uji pemadatan standar untuk memperoleh data kadar air optimum dan berat isi kering maksimum. Kedua data ini dijadikan sebagai parameter uji dalam uji CBR di laboratorium. Sampel yang digunakan sebanyak 5 sampel untuk masing-masing komposisi sampel pengujian.

Variasi komposisi sampel uji *California Bearing Ratio* (CBR) adalah sebagai berikut:

1. 100% Tanah dasar jalan tambang + 0% *tailing* bauksit (TD100% + TA0%)
2. 75% Tanah dasar jalan tambang + 25% *tailing* bauksit (TD75% + TA25%)
3. 50% Tanah dasar jalan tambang + 50% *tailing* bauksit (TD50% + TA50%)
4. 25% Tanah dasar jalan tambang + 75% *tailing* bauksit (TD25% + TA75%)

Data CBR yang telah diperoleh, diolah dan dianalisis serta dibahas sesuai dengan tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Karakteristik Sampel Tanah

Penentuan jenis dan karakteristik tanah didasarkan pada klasifikasi tanah AASHTO. Hasil uji untuk klasifikasi tanah meliputi uji lolos ayakan, batas cair dan batas plastis. Nilai indeks plastis diperoleh dari pengurangan batas cair dan batas plastis sampel tanah.

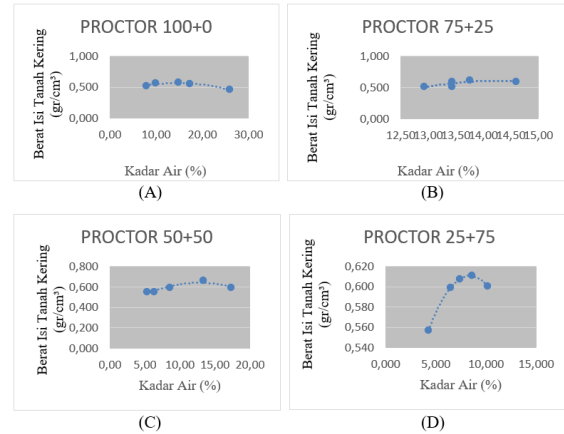
Tabel 2. Hasil Uji Untuk Klasifikasi Tanah AASHTO

Parameter	Nilai
Lolos Ayakan No. 200 (%)	2,68
Batas Cair, LL(%)	39,76
Indeks Plastis, IP (%)	14,26

Berdasarkan klasifikasi AASHTO diketahui bahwa sampel tanah dasar yang akan digunakan untuk pengujian termasuk dalam tanah kerikil dan pasir dengan campuran lanau lempung, A-2-6 (0).

Hasil Uji Pemadatan Standar pada Sampel Uji di Laboratorium

Uji pemadatan standar dilakukan untuk mengetahui parameter kompaksi yaitu nilai dari kadar air optimum dan berat isi kering maksimum. Kadar air optimum adalah nilai kadar air yang paling cocok pada nilai keadaan kadar air dimana pada energi kompaksi tertentu dicapai maksimum, sedangkan berat isi kering maksimum adalah berat isi dari sampel tanah kering terbesar yang dicapai dari hasil pengujian pemadatan standar pada energi tertentu.



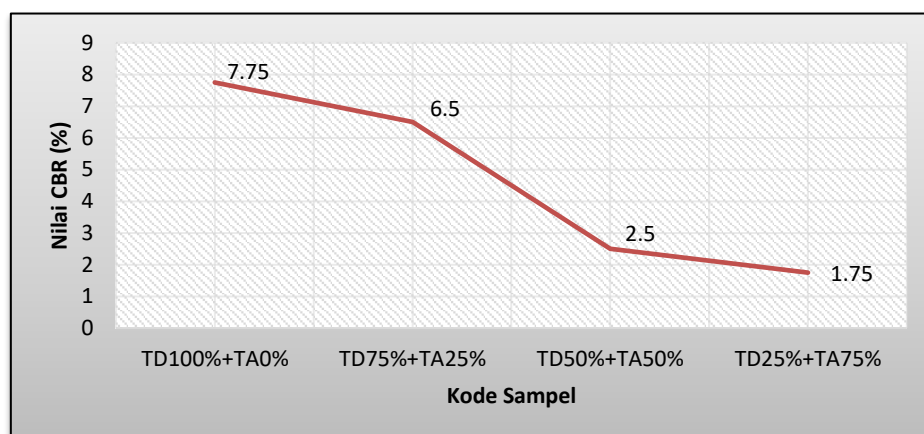
Gambar 3. Grafik Hasil Uji Pemadatan Standar/ Uji Proctor

- (A) : Tanah Dasar 100%+Tailing bauksit 0%
- (B) : Tanah Dasar 75%+Tailing bauksit 25%
- (C) : Tanah Dasar 50%+Tailing bauksit 50%
- (D) : Tanah Dasar 25%+Tailing bauksit 75%

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa untuk sampel dengan komposisi (A) diperoleh nilai kadar air optimum sebesar 14,81% dan nilai berat isi kering maksimum sebesar 0,57 gr/cm³. Sampel dengan komposisi (B) diperoleh nilai kadar air optimum sebesar 13,76% dan nilai berat isi kering maksimum sebesar 0,62 gr/cm³. Sampel dengan komposisi (C) diperoleh nilai kadar air optimum sebesar 13,36% dan nilai berat isi kering maksimum sebesar 0,66 gr/cm³. Sampel dengan komposisi (D) diperoleh nilai kadar air optimum sebesar 8,58% dan nilai berat isi kering maksimum sebesar 0,61 gr/cm³.

Pengaruh Tailing Bauksit Stabilisasi Tanah Dasar Pada Jalan Tambang Ditinjau Dari Nilai California Bearing Ratio (CBR)

Pada sampel TD100%+TA 0% diperoleh nilai CBR sebesar 7,75%. Pada sampel TD 75%+TA 25% diperoleh nilai CBR sebesar 6,50%. Sampel TD 50%+TA 50% diperoleh nilai CBR sebesar 2,50%. Sampel TD 25%+TA 75%) diperoleh nilai CBR sebesar 1,75%.



Gambar 4. Grafik Hasil Uji *California Bearing Ratio* (CBR)

Berdasarkan Gambar 4 dapat diketahui bahwa semakin besar penambahan material *tailing* bauksit pada sampel tanah dasar jalan PT Cita Mineral Investindo maka nilai CBR semakin menurun. Artinya *tailing* bauksit tidak direkomendasikan untuk bahan stabilisasi/bahan campuran pada tanah dasar jalan tambang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Berdasarkan klasifikasi tanah diketahui bahwa jenis tanah dasar jalan tambang bauksit PT Cita Mineral Investindo Tbk Site Sandai adalah jenis tanah kerikil dan pasir mengandung lanau dan lempung, A-2-6 (0).
- b. Hasil perhitungan uji *California Bearing Ratio* (CBR) menunjukkan bahwa, semakin bertambahnya campuran *tailing* bauksit pada tanah dasar jalan tambang maka nilai CBR nya semakin menurun. Oleh karena itu direkomendasikan untuk penambahan material lain sebagai bahan stabilisasi tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprillia, Ricka, dkk. 2021. *Karakteristik Tanah Bekas Tambang Bauksit dan Tailing di Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat*. Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains. Vol 10 no2., Hal 208-217.
- [2] Aqla, Syarifah dan Herman. 2020. *Buku Ajar Mekanika Tanah*. Bandung: CV.Semiotika.
- [3] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2018 Tentang Pengusahaan Pertambangan Mineral dan Batubara.
- [4] Rangkang, Jeanelly, Fery Sondakh dan Enteng J. Saerang. 2020. *Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Tailing Sebagai Material Subgrade*. Jurnal Teknik Sipil Terapan Polimdo. Vol 02 no.3., Hal 10-21.
- [5] SNI 1744-2012. Cara Uji CBR Laboratorium. Jakarta
- [6] Supriadi, Agus, dkk.. 2016 *Dampak Hilirisasi Bauksit Terhadap Perekonomian Regional Provinsi Kalimantan Barat*. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian ESDM.