

Analisis Penggunaan Campuran Material Batupasir dengan Batulempung untuk Material Perkerasan Jalan Tambang di PT Belengkong Mineral Resources Site Insani Baraperkasa Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur

Muhammad Rayhan Fhadillah¹, Agus Winarno², Revia Oktaviani, Tommy Trides³, Windhu Nugroho⁴

^{1 2 3 4} Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Korespondensi : mrayhanfhadillah@gmail.com , a.winarno@ft.unmul.ac.id.

ABSTRAK

Dalam perencanaan ini diasumsikan nilai CBR tanah dasar yang digunakan adalah hasil pengambilan nilai CBR lapangan. Dari hasil pengambilan nilai CBR lapangan diperoleh 7,158 %. Berdasarkan hasil plotting diperoleh angka tebal 18,6 inci. Artinya, bahwa total ketebalan paling tidak harus 18,6 inci di atas subgrade. Rekomendasi perencanaan struktur lapisan jalan untuk lapisan pondasi bawah setebal 7,7 in menggunakan sampel Clay 50% dengan nilai CBR 29,31%, lapisan pondasi atas setebal 7,3 in menggunakan sampel Clay 60% dengan nilai CBR 32,11 %, dan lapisan permukaan setebal 3,1 in menggunakan sampel Clay 70% dengan nilai CBR 36,87 %.

Kata kunci: *California Bearing Ratio* (CBR), Perkerasan Jalan.

ABSTRACT

In this planning, it is assumed that the CBR value of the subgrade used is the result of taking the CBR value of the field. From the results of the field CBR values obtained 7.158%. Based on Hasi plotting obtained a thick figure of 18.6 inches. That is, that the total thickness must be at least 18.6 inches above the subgrade. Road layer structure planning recommendation for 7.7 in thick subbase course using Clay R50 % sample with CBR value 29.31%, 7.3 in thick base course using Clay R40 % sample with CBR value 32.11%, and 3.1 in thick surface course using Clay R30 % sample with CBR value 36.87%.

Keywords: *California Bearing Ratio* (CBR), *Road Pavement*.

PENDAHULUAN

Aktivitas penambangan di Indonesia banyak yang menggunakan metode tambang terbuka. Dalam kegiatan penambangan banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan tambang tersebut salah satunya adalah produksi. Produksi yang optimal tentunya akan meningkatkan keuntungan perusahaan, di mana salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah jalan yang memadai.

Jalan angkut tambang di perusahaan biasanya menggunakan material lapisan tanah penutup sebagai perkerasan jalan tambang. Maka dari itu, perlu dilakukan analisis mengenai kelayakan dari tanah penutup di perusahaan ini agar dapat menjadi acuan dan masukan kepada perusahaan dalam penggunaan lapisan tanah penutup ini agar lebih efektif.

Oleh karena itu perlu dilakukannya pengujian pada material lapisan tanah penutup pada lokasi penambangan untuk agar terbentuk jalan tambang yang memiliki nilai California Bearing Ratio yang sesuai untuk mengantisipasi terjadinya penurunan tanah (*land subsidence*) pada jalan tambang.

Perkerasan jalan angkut harus cukup kuat untuk menahan berat kendaraan dan muatan yang melaluinya, dan permukaan jalannya harus dapat menahan gesekan roda kendaraan, pengaruh air permukaan atau air limpasan (*run off water*) dan hujan. Bila perkerasan jalan tidak kuat menahan beban kendaraan, maka jalan tersebut akan mengalami penurunan dan pergeseran, baik pada bagian perkerasan jalan itu sendiri maupun pada tanah dasarnya (*sub-grade*), sehingga akan menyebabkan jalan bergelombang, berlubang dan bahkan bisa rusak berat. Bila perkerasan permukaan jalan (*road surface*) rapuh terhadap gesekan ban atau aliran air, maka akan mengalami kerusakan yang pada mulanya terjadi lubang-lubang kecil, lama kelamaan menjadi besar, dan akhirnya rusak berat [6].

Lapisan Permukaan, sebagai lapis perkerasan menahan beban roda yang mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan roda selama masa pelayanan. Lapis kedap air, sehingga air hujan yang mengalir di atasnya tidak meresap ke dalamnya dan tidak pula melemahkan lapisan tersebut. Sebagai lapis aus (*wearing course*), artinya

lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan, sehingga mengakibatkan keausan ban. Sebagai lapis yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang mempunyai daya dukung lebih jelek [6].

Lapisan pondasi atas, merupakan bagian perkerasan untuk menahan gaya melintang dari beban roda dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya. Sebagai lapis peresapan untuk lapisan dibawahnya. Sebagai bantalan bagi lapis permukaan [6]. Merupakan bagian perkerasan untuk menyebarkan beban roda kendaraan ke tanah dasar. Untuk mengurangi tebal lapisan diatasnya karena material atau bahan untuk fondasi bawah umumnya lebih murah dibanding perkerasan diatasnya, sehingga dapat mengefisiensikan penggunaan material. Sebagai lapis peresapan agar air tanah tidak berkumpul di fondasi. Merupakan lapis pertama yang harus dikerjakan cepat agar dapat menutup lapisan tanah dasar dari pengaruh cuaca, atau melemahkan daya dukung tanah dasar akibat selalu menahan roda alat berat. Mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis fondasi [6].

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif dengan pengumpulan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer yang diambil langsung dari tempat penelitian dan data sekunder yang diambil dari arsip data perusahaan tempat penelitian dilakukan. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pengumpulan data CBR lapangan menggunakan alat DCP, preparasi sampel, pengujian *atterberg limit*, *proctor test* dan pengujian CBR laboratorium. Contoh batuan yang dikumpulkan berupa pecahan litologi batupasir dan batulempung di wilayah PT. Belengkong Mineral Resources Site Insani Baraperkasa, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Mineral dan Batubara, dan Laboratorium Rekayasa Sipil Universitas Mulawarman.



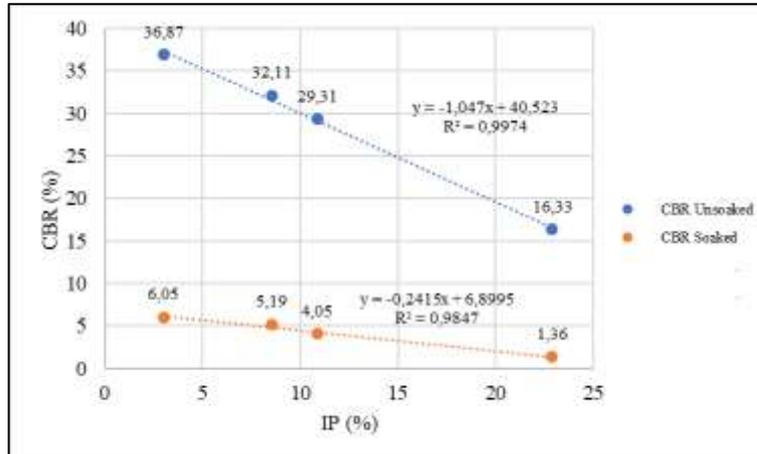
Gambar 1. Kondisi *Hauling Road*

HASIL DAN ANALISIS

Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu sampel batulempung dan batupasir. Adapun beberapa variasi dan pemberian nama sampel pada pengujian ini sebagai berikut:

1. Clay 0% = Merupakan batulempung asli tanpa pencampuran batupasir (100:0).
2. Clay 50% = Perbandingan varisasi campuran material batulempung dan batupasir (50:50).
3. Clay 60% = Perbandingan varisasi campuran material batulempung dan batupasir (40:60).
4. Clay 70% = Perbandingan varisasi campuran material batulempung dan batupasir (30:70).

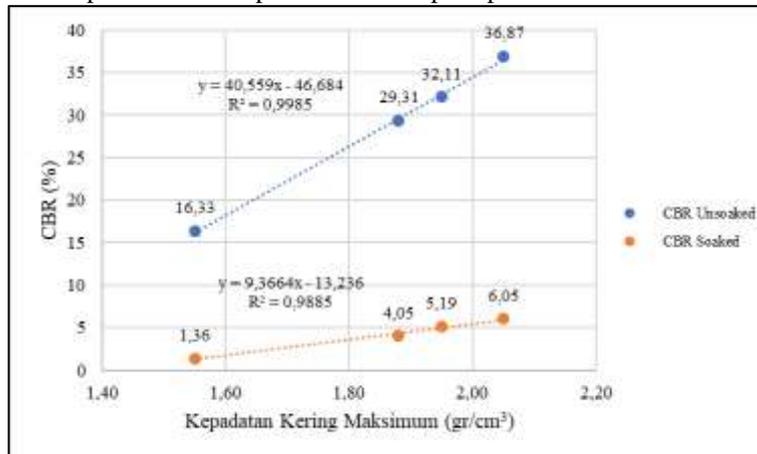
Indeks plastisitas (IP) dan CBR adalah dua parameter yang penting dari analisis tanah dalam proyek konstruksi dan infrastruktur untuk memastikan keamanan dan daya tahan struktur yang sedang dibangun. Berdasarkan hasil pengujian Atterberg limit dan CBR diperoleh hubungan antara nilai indeks plastisitas terhadap nilai CBR seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Hubungan Nilai Indeks Plastisitas Terhadap Nilai CBR

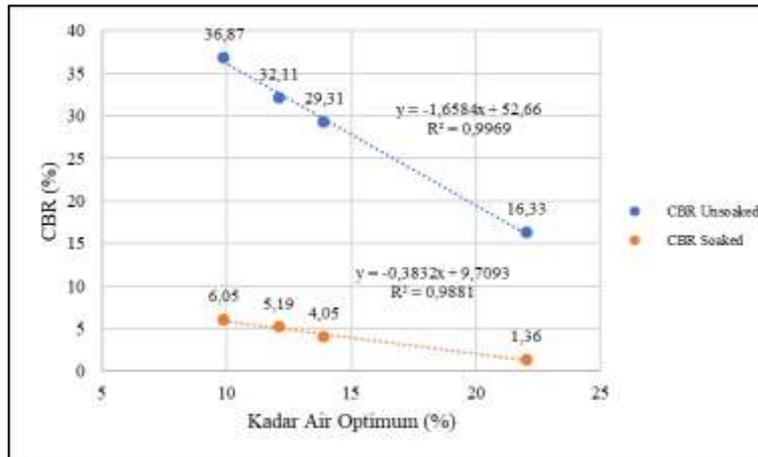
Hasil pengujian pada Gambar 2 menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai indeks plastisitas seiring dengan penurunan nilai CBR. Hal ini dikarenakan semakin kecil nilai indeks plastisitas maka kemampuan untuk menahan beban semakin baik. Semakin besar nilai indeks plastisitas maka semakin besar kemungkinan tanah dalam kondisi plastis. Sehingga semakin besar nilai dari indeks plastisitas maka akan semakin tidak kondusif terhadap keamanan dan daya tahan struktur yang sedang dibangun karena sifat tanahnya yang plastis.

Parameter kompaksi adalah salah satu parameter yang penting dari analisis tanah dalam proyek konstruksi dan infrastruktur untuk memastikan keamanan dan daya tahan struktur yang sedang dibangun. Berdasarkan hasil pengujian proctor test dan CBR diperoleh hubungan antara nilai kepadatan kering maksimum dan kadar air optimum terhadap nilai CBR seperti pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut ini.



Gambar 3. Grafik Hubungan Nilai Kepadatan Kering Maksimum Terhadap Nilai CBR

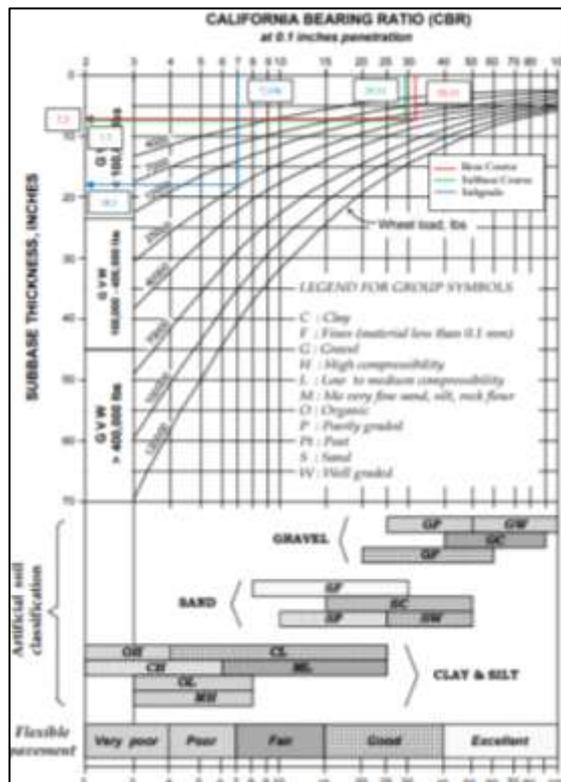
Hasil pengujian pada Gambar 3 menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai kepadatan kering maksimum seiring dengan peningkatan nilai CBR. Secara umum, ketika kepadatan kering meningkat, nilai CBR juga meningkat. Hal ini dikarenakan tanah yang lebih padat memiliki butiran yang lebih rapat dan saling terikat dengan lebih baik, yang mengakibatkan daya dukung tanah yang lebih besar dan kapasitas untuk menahan beban.



Gambar 4. Grafik Hubungan Nilai Kadar Air Optimum Terhadap Nilai CBR

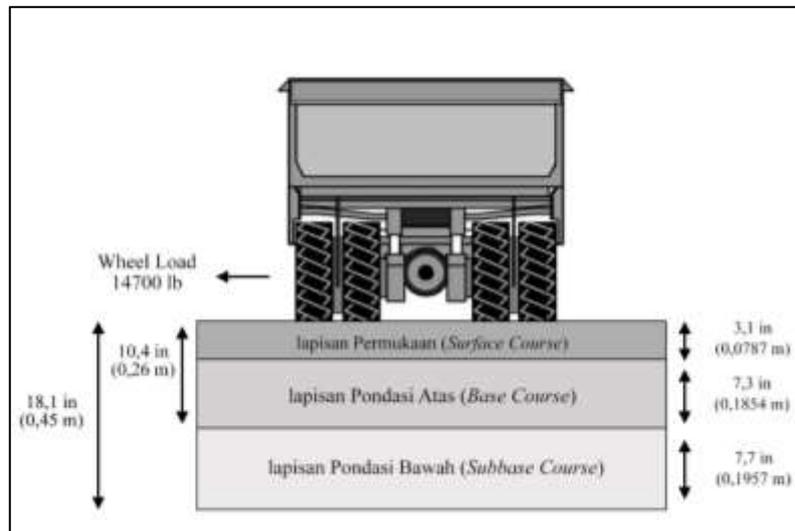
Hasil pengujian pada Gambar 4 menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai kadar air optimum seiring dengan peningkatan nilai CBR. Kadar air memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai CBR. Seiring dengan peningkatan kadar air, tanah akan mulai kehilangan daya dukungnya. Daya dukung ini berhubungan langsung dengan CBR. Oleh karena itu, kadar air yang lebih tinggi biasanya mengakibatkan penurunan daya dukung tanah.

Pengambilan CBR lapangan dilakukan pada saat kondisi kering atau musim kemarau yang di mana pemilihan material untuk perencanaan struktur tebal lapisan jalan dilakukan berdasarkan nilai CBR *unsoaked*. Hal ini dikarenakan berpengaruh pada total ketebalan di atas subgrade dan CBR *unsoaked* lebih baik dari CBR *soaked* yang di mana sampel direndam selama 4 hari (96 jam) mengakibatkan material menjadi jenuh dan sulit dipadatkan.



Gambar 5. Grafik Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Dengan Harga CBR

Berdasarkan hasil plotting pada grafik diperoleh ketebalan masing-masing struktur lapisan jalan pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan dengan Harga CBR

KESIMPULAN

Hasil uji Atterberg limit dan CBR laboratorium menunjukkan bahwa penurunan nilai indeks plastisitas akan diiringin dengan peningkatan nilai CBR. Hasil uji Proctor dan CBR laboratorium didapatkan pengaruh parameter kompaksi terhadap nilai CBR yaitu ketika nilai kepadatan kering meningkat maka nilai CBR juga meningkat dan bila kadar air meningkat maka nilai CBR menurun. Rekomendasi perencanaan struktur lapisan jalan untuk lapisan pondasi bawah (*subbase course*) setebal 0,1957 m menggunakan sampel Clay 50% dengan nilai CBR 29,31%, lapisan pondasi atas (*base course*) setebal 0,1854 m menggunakan sampel Clay 60% dengan nilai CBR 32,11 %, dan lapisan permukaan (*surface course*) setebal 0,0787 m menggunakan sampel Clay 70% dengan nilai CBR 36,87%

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Bapak Ibu dosen yang telah membimbing penyusunan jurnal ini serta kepada PT Belengkong Mineral Resources yang telah mewadahi penulis dan seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu,

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agusfibrianti, A., Purwoko, B., & Sutrisno, H., 2022, Analisis Penggunaan Lapisan Tanah Penutup Sebagai Material Perkerasan Jalan Angkut Tambang Di PT. Karya Sumber Alam Perkasa, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat, JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang Vol. 9, No. 3
- [2] Elisza, M., Mardiah, & Oktarianty, H., 2019, Analisis Pengaruh Parameter Kompaksi Terhadap Nilai CBR Berdasarkan Standar dan Kriteria Jalan Tambang PT Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim, Vol. 4 No. 2, ISSN: 2540-7709
- [3] Joetra, T., & Anapetra, Y., M., 2018, Evaluasi Material dan Daya Dukung Tanah untuk Base Coarse Jalan Tambang di PT. Kalimantan Prima Persada SiteMining Asam – asam (MASS), Jurnal Bina Tambang, Vol. 3, No. 4, ISSN: 2302-3333
- [4] Hardiyatmo, H., C., 2019, Mekanika Tanah I, Edisi Ketujuh, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, ISBN: 978-602-386-227-6.
- [5] Sukirman, S., 1999, Dasar-dasar Perencanaan Geomterik Jalan, Nova, Bandung, ISBN: 979-95847-0-1
- [6] Suwandhi, Awang, 2004, Perencanaan Jalan Tambang. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka.