

EVALUASI NILAI DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG LUNAK AKIBAT PENGARUH PENAMBAHAN PASIR PANTAI

Saskia Malikha Putri^{1,*}, Revianty Nurmeyliandari², Ghina Amalia³

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri, Saskiamalikha12@gmail.com

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri, revianty@uigm.ac.id

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indo Global Mandiri, ghina@uigm.ac.id

ABSTRAK

Tanah dikategorikan layak untuk dijadikan tanah timbunan dan subgrade berdasarkan nilai California Bearing Ratio (CBR). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) persyaratan nilai daya dukung tanah dikategorikan baik apabila nilai CBR berdasarkan pengujian lapangan sebesar $\geq 3\%$ dan berdasarkan laboratorium diperoleh nilai $\geq 6\%$. Namun tidak semua kategori tanah yang memenuhi persyaratan tersebut contohnya tanah lempung lunak. lapisan tanah lunak memiliki ciri-ciri seperti cenderung sangat kompresibel, tahanan geser rendah, permeabilitas rendah, dan daya dukung rendah. Upaya meningkatkan daya dukung tanah sehingga bisa digunakan untuk pembangunan konstruksi maka dilakukan stabilisasi tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai daya dukung pada tanah lempung lunak dengan campuran pasir pantai dengan variasi 10.5 %, 15%, dan 20 % serta mengetahui berapa kadar optimum pasir pantai yang dapat meningkatkan nilai CBR. hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi presentase pasir Pantai semakin

tinggi pula nilai CBR nya, kadar optimum pasir Pantai adalah dengan penambahan 20 % dengan nilai CBR 24.80% dan masuk dalam kategori material sangat baik untuk base atau subbase.

Kata Kunci : Tanah Lunak, CBR, Pasir Pantai

ABSTRACT

Land is categorized as suitable for use as embankment and subgrade based on the California Bearing Ratio (CBR) value. According to the Indonesian National Standard (SNI), the soil bearing capacity value requirement is categorized as good if the CBR value based on field testing is $\geq 3\%$ and based on the laboratory the value is $\geq 6\%$. However, not all soil categories meet these requirements, for example soft clay soil. Soft soil layers have characteristics such as tending to be very compressible, low shear resistance, low permeability, and low bearing capacity. Efforts to increase the bearing capacity of the soil so that it can be used for construction are carried out by soil stabilization. This study aims to determine the increase in the bearing capacity value of soft clay soil with a mixture of beach sand with variations of 10.5%, 15%, and 20% and to determine the optimum content of beach sand that can increase the CBR value. The results of the study showed that the higher the percentage of beach sand, the higher the CBR value, the optimum content of beach sand is with the addition of 20% with a CBR value of 24.80% and is included in the category of very good material for base or subbase.

Keyword : Soft Soil, CBR, Beach Sand

1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan material struktur dalam pekerjaan-pekerjaan umum, salah satunya pekerjaan pembangunan ayangspal langsung dipengaruhi oleh kemampuan

tanah dasar dalam menerima dan menyalurkan beban-beban yang bekerja. Namun tidak semua lapisan tanah dasar mampu menahan beban yang berat di atasnya, hanya tanah yang mempunyai pengelompokan yang besar saja yang dapat berfungsi sebagai penahan beban.

Tanah liat mengalami perubahan kadar air musiman, yang terjadi di daerah yang disebut zona aktif (Adinda, 2023). Tanah lunak didefinisikan sebagai tanah lempung dengan kuat geser kurang dari 25 kN/m² (Rustam, 2017). Berdasarkan hasil pengeboran tanah di lapangan, dikatakan tanah lunak jika memiliki nilai SPT 0 sampai dengan 10 dengan konsistensi *very soft* sampai dengan medium (Mochtar, 2006). Lapisan tanah lunak memiliki sifat-sifat antara lain cenderung sangat *compressible* (mudah memampat), ketahanan geser rendah, permeabilitas yang rendah, dan mempunyai daya dukung rendah (Sianturi, 2022).

Upaya meningkatkan daya dukung tanah sehingga bisa digunakan untuk pembangunan konstruksi maka dilakukan stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah merupakan metode yang dilakukan untuk merubah atau memperbaiki kondisi tanah asli dengan kuat dukung tanah yang rendah atau kurang baik menjadi lebih baik dengan menambahkan material-material sebagai campuran dengan maksud dapat menghasilkan kekuatan untuk menahan beban dan daya dukung tanah yang baik, (Jayanti, 2023)

Salah satu metode stabilisasi tanah yang bisa dilakukan ialah dengan mencampurkan tanah dan bahan tambah (*additive*) seperti pasir, sehingga diperoleh karakteristik yang diinginkan sesuai dengan standar, (Hardiyatmo, 2010). Dalam rangka untuk melakukan perbaikan tanah tersebut, sebelumnya telah dilakukan penelitian yaitu stabilisasi tanah lempung lunak dengan pasir pantai oleh Sitinjak, dkk (2021), hasil penelitian yang dilakukan, penambahan pasir pantai cenderung cukup berpengaruh

terhadap peningkatan nilai *California Bearing Ration* (CBR). Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan bahan tambahan pasir pantai dapat mempengaruhi nilai CBR. Sama hal dengan penelitian yang dilakukan oleh Tarsan Silaban dimana pengaruh penambahan pasir laut terhadap nilai CBR tanah lempung A-7-6 yang mendapatkan hasil dimana pasir pantai mengakibatkan nilai CBR mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah pasir yang digunakan. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Kusuma, dkk (2022) terkait stabilisasi tanah lempung menggunakan pasir Pantai terhadap nilai CBR unsoaked, peningkatan CBR bertambah karena pengaruh dari variasi yang telah dilakukan pemeraman.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dicoba dengan mencampur bahan tambahan pasir pantai dengan variasi 10.5%, 15%, dan 20% untuk mengetahui pengaruhnya terhadap nilai daya dukung pada tanah lempung.

1.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana nilai daya dukung tanah lempung lunak dengan campuran pasir pantai dengan variasi 10.5%, 15% dan 20% menggunakan uji CBR unsoaked dan Berapa kadar optimum pasir pantai yang dapat meningkatkan nilai CBR”.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian ini adalah “Mengetahui nilai daya dukung tanah lempung lunak dengan campuran pasir pantai dengan variasi 10.5%, 15%, dan 20% menggunakan uji CBR unsoaked dan Mengetahui berapa kadar optimum pasir pantai yang dapat meningkatkan nilai CBR”.

1.3 Urgensi Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini sangat penting karena dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya. Secara umum, penelitian ini dapat menjadi panduan bagi

mereka yang berkecimpung di bidang konstruksi yang memanfaatkan kombinasi tanah lempung lunak dan pasir pantai untuk meningkatkan daya dukung tanah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental, artinya menggunakan uji coba laboratorium untuk mengatasi kesulitannya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Jumlah pasir pantai yang ditambahkan adalah variabel bebas, dan daya dukung tanah lempung lunak adalah variabel terikat. 4 sampel digunakan untuk setiap modifikasi penambahan pasir pantai. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan bagaimana penambahan pasir pantai mempengaruhi daya dukung tanah lempung lunak. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-1742-1989 tentang pengujian tanah menjadi pedoman dalam proses pengujian daya dukung tanah. Berikut ini adalah langkah-langkah pengujiannya:

1. Sampel tanah lempung lunak yang telah dipersiapkan akan dicampurkan dengan pasir pantai dengan variasi proporsi 0%, 10.5%, 15%, dan 20%.
2. Sampel tanah yang telah dicampur dengan pasir pantai akan dipadatkan menggunakan alat pemadat standar (Proctor). Setelah pemadatan, sampel diuji dengan menggunakan alat uji CBR untuk mengukur daya dukung tanah.
3. Sampel tanah akan dikeringkan selama 24 jam pada suhu 105°C dalam oven sampai beratnya tidak berubah lagi untuk menentukan kadar airnya.
4. Nilai CBR dihitung berdasarkan perbandingan antara beban yang diterima sampel tanah dengan beban standar yang diterapkan pada sampel tanah.

$$CBR^{1''} = \frac{NILAI\ BEBAN\ UJI}{3000} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

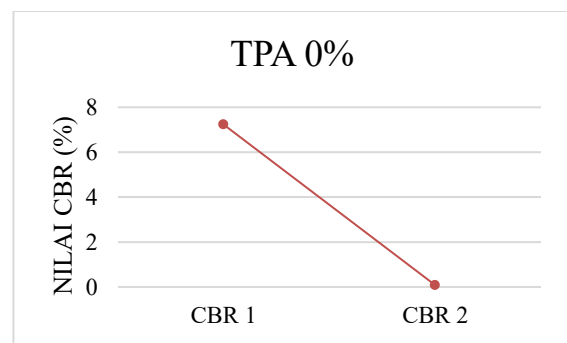
$$CBR^{2''} = \frac{NILAI\ BEBAN\ UJI}{4000} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian CBR

Tujuan dari uji CBR adalah untuk mengetahui nilai CBR ditinjau dari kapasitas infiltrasi antara tanah asli dengan tanah yang dicampur bahan tambahan yang berupa pasir pantai. Pengujian mengacu pada SNI 03-1744-1989. Hasil dari pengujian CBR dari variasi 0%, 10.5 %, 15%, dan 20 % pasir pantai.

Grafik dari pengujian CBR tanah dari variasi 0% pasir pantai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik CBR 0% Pasir Pantai

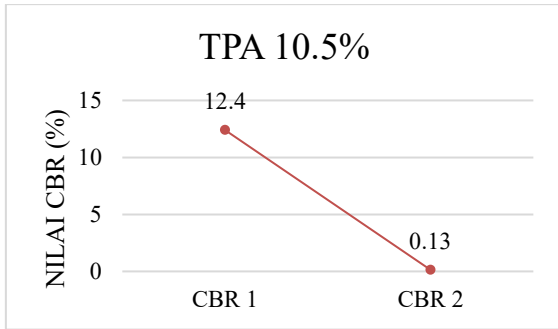
Perhitungan nilai CBR adalah sebagai berikut:

$$CBR^{1''} = \frac{217.0}{3000} \times 100\% = 7.23\%$$

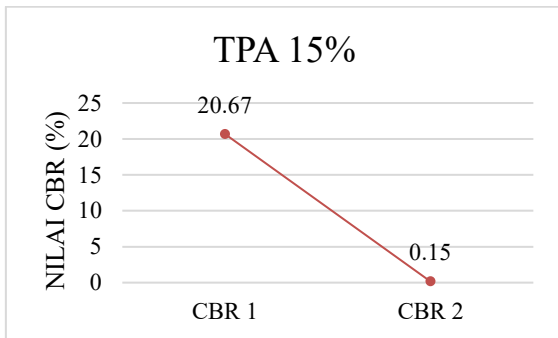
$$CBR^{2''} = \frac{372.0}{4000} \times 100\% = 0.082\%$$

Menurut SNI 1744:2012 Nilai CBR yang di pilih adalah nilai yaitu CBR^{1''} = 7.23% dengan nilai tanah + 0 % pasir pantai tersebut di kategorikan material sedang.

Grafik dari pengujian CBR tanah dari variasi 10.5% pasir pantai dapat dilihat pada Gambar 2, dengan nilai CBR^{1''} adalah 12.4 % dan CBR^{2''} adalah 0.13%. Dengan nilai CBR^{1''} adalah 12.4 % maka Tanah + 10 % pasir pantai tersebut di kategorikan material sangat baik.

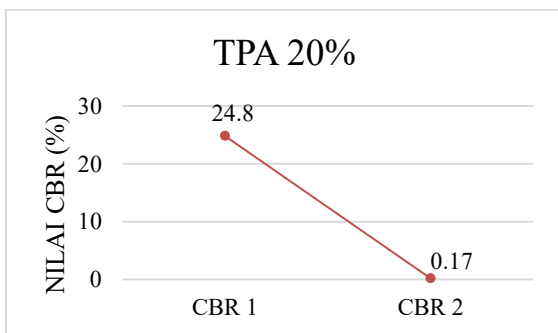


Gambar 2.
Grafik CBR 10.5% Pasir Pantai



Gambar 3.
Grafik CBR 15% Pasir Pantai

Grafik dari pengujian CBR tanah dari variasi 15% pasir pantai dapat dilihat pada Gambar 3, dengan nilai CBR¹ adalah 20.67 % dan CBR² adalah 0.15%. Dengan nilai CBR¹ adalah 20.67 % maka Tanah + 15 % pasir pantai tersebut di kategorikan material sangat baik.



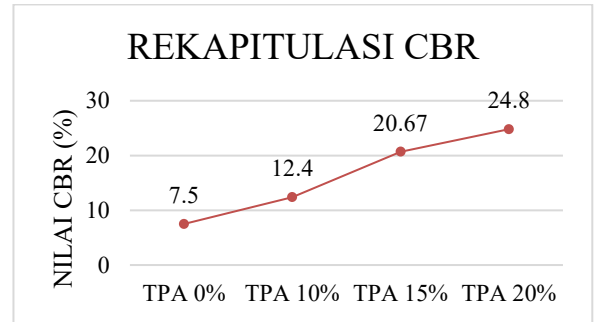
Gambar 4.
Grafik CBR 20% Pasir Pantai

Grafik dari pengujian CBR tanah dari variasi 20% pasir pantai dapat dilihat pada Gambar 4. dengan nilai CBR¹ adalah 24.8 % dan CBR² adalah 0.17%. Dengan nilai

CBR¹ adalah 24.80 % maka Tanah + 20 % pasir pantai tersebut di kategorikan material sangat baik.

3.2 Pembahasan Hasil

Hasil rekapitulasi pengujian CBR tanpa rendaman (*unsoaked*) untuk Tanah + 0%, 10.5%, 15%, dan 20% pasir pantai.



Gambar 5.
Grafik Rekapitulasi Nilai CBR

Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa nilai CBR dengan penambahan variasi 10.5 %, 15%, dan 20% pasir pantai mengalami peningkatan. Nilai CBR Tanah + 10 % Pasir Pantai sebesar 12.40 %, Tanah + 15% Pasir Pantai sebesar 20.67 %, dan Tanah + 20% Pasir Pantai sebesar 24.80 %. Semakin bertambahnya presentase pasir pantai meningkat pula nilai CBR tanah.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kusuma, dkk (2022) Pasir pantai dapat dimanfaatkan untuk menstabilkan tanah karena memiliki kandungan silika dioksida 72-84% sehingga dapat menurunkan tingkat platisitas tanah dan meningkatkan daya dukung tanah. Nilai CBR dari variasi pasir pantai sebesar 15% dan 20% masuk kedalam *subgrade* dengan material sangat baik dan merupakan kadar optimum untuk meningkatkan nilai CBR.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dengan data uji laboratorium yang telah dianalisis mengenai stabilisasi tanah lempung lunak menggunakan bahan tambahan pasir pantai

terhadap nilai CBR, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan pasir pantai terhadap nilai CBR dengan variasi 0%, 10.5%, 15%, dan 20% memberikan peningkatan terhadap nilai CBR. Semakin banyak nilai presentase pasir pantai semakin meningkatkan juga nilai CBR.
2. Peningkatan daya dukung tanah lempung lunak yang telah terbukti distabilisasi sebagai berikut:
 - a. Tanah asli + 0% Pasir Pantai: 7.23 %
 - b. Tanah asli + 10,5% Pasir Pantai: 12.40 %
 - c. Tanah asli + 15% Pasir Pantai: 20.67 %
 - d. Tanah asli + 20% Pasir Pantai: 24.80 %

Berdasarkan nilai yang sudah di dapat diketahui kadar optimum pasir pantai ada pada variasi 15 % dengan nilai 20.67 % dan 20 % dengan nilai 24.80 % yang berada dikriteria nilai CBR 20-30% dengan material sangat baik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, R., Amalia, G., & Minaka, U. S. (2022, Agustus). Pengaruh sudut pemasangan cerucuk gelam terhadap daya dukung pondasi dangkal pada tanah gambut. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 9, 42–48.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). *Mekanika Tanah*. 1. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Jayanti, S. N. A., Nurmeyliandari, R., & Amalia, G. (2024). Pengaruh penambahan kapur tohor terhadap nilai kuat geser tanah lempung lunak. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2).
- Kusuma, R. I., Mina, E., & Nugroho, R. C. (2022). Stabilisasi tanah lempung menggunakan pasir pantai terhadap nilai CBR unsoaked. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(1), 24–33.
- Mochtar, K. (2006). *Konsep-konsep hukum dalam pembangunan*. Bandung: Alumni.
- Simanjuntak, M. R. A., Lubis, K., & Rangkuti, N. M. (2018). Stabilisasi tanah lempung dengan campuran pasir pantai terhadap nilai CBR. *Journal of Civil Engineering Building and Transportation*, 1(2), 96–104.
- Haras, M., Turangan, A. E., & Legrans, R. R. I. (2017). Pengaruh penambahan kapur terhadap kuat geser tanah lempung. *TEKNO*, 15(67).
- Sianturi, N. M., Kamarudin, M. K. A., Damanik, D. R. S., Purba, E. V., & Saragih, D. S. (2022). Perilaku mekanika tanah lunak yang distabilisasi dengan kapur dan abu vulkanik.
- Sitinjak, J., Sarie, F., & Hendri, O. (2021). Stabilisasi tanah lempung menggunakan pasir pantai terhadap nilai CBR.
- Standar Nasional Indonesia. (1989). SNI 03-1744-1989: Metode uji CBR laboratorium. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.



Copyright© by the authors. Licensee Jurnal Ilmiah MITSU, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Halaman ini sengaja dikosongkan