



ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH DAERAH TELUK DALAM KABUPATEN NIAS SELATAN

Peronas Gowasa¹, Rini², Ridwan Nasution³

^{1,2,3}Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia.

Surrel: peronasgowasa@gmail.com

Diterima: 26 Oktober 2023; Disetujui: 17 November 2023

ABSTRAK

Tanah adalah bagian terpenting dalam suatu konstruksi seperti bangunan, jalan dan beban lalu lintas karena tanah mempunyai fungsi sebagai penyangga konstruksi. Peningkatan pembangunan konstruksi pada saat ini mengakibatkan pasokan ataupun ketersediaan akan bahan material yang lebih baik semakin berkurang terutama kualitas ataupun mutu dari bahan tersebut. Dalam hal ini penulis melakukan pengkajian atau penelitian terhadap tanah yang berasal dari daerah Telukdalam dan tanah mendapatkan ketentuan- ketentuan nilai kualitas berdasarkan spesifikasi 2018 divisi 3 khususnya divisi 3.2 tentang Timbunan. Dan pada penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif dikarenakan teknik penelitiannya berupa eksperimen dengan mencoba menguji tanah daerah Telukdalam. Berdasarkan hasil pengujian *atterberg limit* (batas cair, batas palastis dan indeks plastisitas) laboratorium tanah daerah Telukdalam Kabupaten Nias Selatan dapat diklasifikasikan sebagai tanah A-5 tanah kelanauan dimana dalam ketentuan SNI 03-6797-2022 dan tabel klasifikasi tanah AASTHO. Termasuk tanah kelanauan berdasarkan hasil lolos saringan No.200 = 45,21 %, batas cair = 41,55 % dan indeks plastisitas = 9,22 %. Tanah ini memenuhi nilai ketentuan CBR timbunana biasa yaitu 6 % dan diperoleh hasil pengujian sebesar 7,40 %. Tanah daerah Telukdalam dapat digunakan sebagai tanah timbunan pada pembangunan jalan.

Kata Kunci : Tanah, Klasifikasi, CBR

ABSTRACT

Soil is the most important part in a construction such as buildings, roads and traffic loads because the land has a function as a construction support. The increase in construction development at this time resulted in the supply or availability of better materials decreasing, especially the quality or quality of these materials. In this case the author conducts a study or research of the land originating from the Telukdalam area and the land obtains quality value provisions based on the 2018 division 3 specifications, especially division 3.2 concerning Piles. And in this study the researchers used a quantitative research method because the research technique was an experiment by trying to test the soil in the Telukdalam area. Based on the results of the Atterberg limit test (liquid limit, plastic limit and plasticity index) the soil laboratory in the Telukdalam area of South Nias Regency can be classified as soil A-5 silt soil where in the provisions of SNI 03-6797-2022 and the AASTHO soil classification table. Including silty soil based on the results of passing filter No.200 = 45.21%, liquid limit = 41.55% and plasticity index = 9.22%. This soil meets the CBR value of ordinary dumps, namely 6% and a test result of 7.40% is obtained. Telukdalam area land can be used as embankment soil in road construction.

Keywords: Soil, Classification, CBR

1. Pendahuluan

Tanah merupakan material yang terdiri dari himpunan butiran mineral-mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas, yang terletak di atas batuan dasar. Diantara ruang partikel-partikel terdapat zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong

tersebut. Ukuran partikel tanah dapat bervariasi dan sifat fisik dari tanah kebanyakan bergantung dari faktor ukuran, bentuk, serta kandungan kimia dari partikel tersebut. (Hardiyatmo, 2012).

Tanah merupakan bagian terpenting dalam suatu konstruksi seperti bangunan, jalan, dan beban lalu lintas karena mempunyai fungsi sebagai penyangga konstruksi atau dengan kata lain pada tanah inilah suatu konstruksi bertumpu. Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat tersementasi (terkait secara kimia) satu sama lain dan dari bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel padat tersebut. (Das dkk, 2010).

Tanah adalah bagian terpenting dalam suatu konstruksi seperti bangunan, jalan dan beban lalu lintas karena tanah mempunyai fungsi sebagai penyangga konstruksi. Dalam perencanaan suatu konstruksi harus dilakukan penyediaan terhadap klasifikasi tanah terutama sifat-sifat tanah yang mempengaruhi daya dukung tanah dalam menahan beban konstruksi yang ada di atasnya. Mengingat semakin meningkatnya pembangunan gedung, jalan, penahan tanah (Turap) tentunya sangat diperlukan kuantitas dan kualitas untuk mencapai nilai ketahanan yang lebih baik. Karena banyak kita ketahui pada saat ini banyaknya pembangunan yang gagal atau rubuh khususnya daerah yang penulis teliti.

Peningkatan pembangunan konstruksi pada saat ini mengakibatkan pasokan ataupun ketersediaan akan bahan material yang lebih baik semakin berkurang terutama kualitas ataupun mutu dari bahan tersebut. Hal ini diakibatkan ketersediaan ataupun sumber bahan yang hampir mulai tidak tersedia, ini dibuktikan pemenuhan kebutuhan akan material pembangunan konstruksi khususnya jalan, turap dan konstruksi lainnya khususnya yang membutuhkan bahan timbunan hampir nilai kualitas bahan tidak tercapai sesuai ketentuan Spesifikasi yang ada.

Berdasarkan kebutuhan untuk mencapai kualitas yang lebih baik terhadap pembangunan khususnya jalan raya, turap, bronjong, dll. Maka sangat dibutuhkan pendukung khususnya pada penggunaan timbunan (tanah) sebagai nilai daya dukung ketahanan terhadap pembangunan jalan. Dalam hal ini penulis melakukan pengkajian atau penelitian terhadap tanah yang berasal dari daerah Telukdalam dan tanah mendapatkan ketentuan- ketentuan nilai kualitas berdasarkan spesifikasi 2018 divisi 3 khususnya divisi 3.2 tentang Timbunan. Dari kasus atau masalah di atas maka penulis tertarik

mengangkat judul “ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH DAERAH TELUK DALAM KABUPATEN NIAS SELATAN”.

Dari permasalahan yang ada maka peneliti melakukan penelitian ini, untuk mengetahui sifat fisis tanah yang mencakup: analisa saringan, kadar air, batas plastis, dan sistem klasifikasi tanah menggunakan metode AASHTO dan mengetahui sifat mekanis tanah yang mencakup: kepadatan ringan tanah, nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

Rumusan masalah pada penelitian ini untuk mengetahui klasifikasi tanah dan nilai CBR tanah daerah Telukdalam. Dengan tujuan untuk mengetahui klasifikasi tanah dan nilai CBR tanah daerah Telukdalam.

2. Kajian Literatur

2.1 Pengertian Tanah

Tanah menurut teknik sipil dapat didefinisikan sebagai sisa atau produk yang dibawa dari pelapukan batuan dan proses geologi yang dapat digali tanpa peledakan dan dapat ditembus dengan peralatan pengambilan (*sampling*) pada saat pemboran. (Hendarsin, 2000). Tanah dapat didefinisikan “kumpulan tumbuhan alam yang menduduki sebagian daratan planet bumi, yang mampu menumbuhkan tanaman dan sebagai tempat makhluk hidup lainnya dalam melangsungkan kehidupannya”. Bambang Surendro 2015 (1).

2.2 Analisa Saringan

Penyaringan merupakan metode yang biasanya secara langsung untuk menentukan ukuran partikel dengan didasarkan pada batas-batas bawah ukuran lubang saringan yang digunakan. (Sipil et al., 2016).

2.3 Kadar Air

Kadar air tanah ialah perbandingan berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah tersebut. Kadar air tanah dapat digunakan untuk menghitung parameter sifat-sifat tanah. Sedangkan pengeringan untuk benda uji yang tidak mengandung bahan organik dilakukan diatas kompor atau dibakar langsung setelah disiram dengan spirtus. Lakukan penimbangan dan pengeringan secara berulang-ulang sehingga mencapai berat yang tetap. Pengujian kadar air dilakukan sesuai ketentuan SNI 1965 : 2008.

2.4 Batas Cair

Batas cair tanah adalah kadar air minimum di mana sifat suatu tanah berubah dari keadaan cair menjadi plastis. SNI 1967 : 2008.

2.5 Batas Plastis

Batas plastis (PL) adalah kadar air dimana suatu tanah berubah dari keadaan plastis keadaan semi *solid*. SNI 1966 : 2008.

2.6 Berat Jenis

Berat jenis tanah adalah perbandingan berat tanah itu sendiri (massa tanah) dengan volume tanah itu sendiri (isi tanah). SNI 1964 : 2008.

2.7 Pemasatan Ringan

Pemasatan tanah di laboratorium dimaksudkan untuk menentukan kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum. Kadar air dan kepadatan maksimum ini dapat digunakan untuk menentukan syarat yang harus dicapai pada pekerjaan pemasatan tanah di lapangan. Peralatan yang digunakan adalah cetakan, alat penumbuk, alat pengeluar benda uji, timbangan, *oven* pengering, pisau perata, saringan, alat pencampur, dan cawan.(Indonesia & Nasional, 2008b).

2.8 CBR

Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban standar (*standart load*) dan dinyatakan dalam presentase. nilai CBR dikembangkan untuk mengukur kapasitas daya dukung tanah, beban tanah, dan beban perkerasan lainnya. SNI 1744 : 2012. (Nasional, 2012).

3. Metodologi Penelitian

3.1 Rancangan/Model Penelitian

Jenis metode peneliti yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, mencoba mengetahui tanah daerah Teluk Dalam dapat dijadikan sebagai bahan material pada timbunan jalan dengan melakukan pengujian penelitian di Laboratorium.



Gambar 1. Bagan Aliran Penelitian

3.2 Wilayah Pengambilan Sampel Dan Banyak Sampel

Wilayah pengambilan sampel di daerah Teluk dalam kabupaten Nias Selatan sebanyak 75 kg.

3.3 Lokasi Penelitian

Berdasarkan judul penelitan yang diangkat peneliti maka penelitan ini dilakukan di UPTD. Laboratorium Bahan Konstruksi Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi

Sumatra Utara. Alamat lokasi penelitian ini di jalan Sakti Lubis No. 7 R Medan Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Dengan waktu penelitian mulai dari tanggal 15 juli 2023 sampai pada tanggal 30 juli 2023.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengujian sampel tanah daerah Teluk Dalam di laboratorium dengan memperoleh data angka dari uji analisa saringan, pengujian berat jenis tanah, batas cair, batas plastis, klasifikasi tanah metode AASTHO, pemadatan ringan tanah untuk mendapat data nilai kadar air optimum yang akan digunakan pada pengujian CBR, pengujian CBR laboratorium. Dari beberapa pengujian yang dilakukan peneliti setiap data atau nilai (angka) yang di peroleh selalu di catat untuk dianalisis.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan peneliti dalam penelitian ini berfokus pada Analisa data matematik atau numeric dari kumpulan data yang ada peneliti bisa menganalisa data sesuai dengan persamaan dan rumus-rumus SNI, dan peneliti juga menggunakan *Microsoft 2010 Excel* untuk memudahkan peneliti dalam menganalisis data yang berupa angka maupun yang berupa grafik.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Analisa Saringan

Berdasarkan hasil uji analisa saringan maka dapat dihitung persen yang lolos saringan No.200 dengan menggunakan persamaan sesuai ketentuan SNI ASTM C - 136:2012.

$$\text{Lolos (\%)} = 100\% - \text{Tertahan (\%)} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Lolos No. 200 (\%)} &= 100\% - 54,78\% \\ &= 45,21\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil uji analisa saringan persen lolos saringan No.200 sebanyak 45,21 gram. Hasil analisa saringan yang lolos No.200 salah satu penentuan klasifikasi tanah sesuai dengan metode klasifikasi tanah AASTHO dan SNI 03-6797-2002.

4.2 Berat Jenis

Pengujian berat jenis tanah menggunakan ketentuan SNI 1964:2008. Tujuan dari pengujian berat tanah adalah untuk melihat kondisi

perbandingan berat tanah daerah Telukdalam dengan volume tanah daerah Telukdalam.

$$\text{Massa jenis tanah (Gs)} = \frac{\text{massa tanah (Wt)}}{\text{isi tanah (Yt)}} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Massa jenis tanah (Gs 1)} &= 100,61 : 39,10 \\ &= 2,573 \text{ gram/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa jenis tanah (Gs 2)} &= 101,62 : 39,54 \\ &= 2,570 \text{ gram/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa jenis tanah rata-rata (Gs)} &= \frac{2,573+2,570}{2} \\ &= 2,572 \text{ gram/cm}^3 \end{aligned}$$

4.3 Kadar Air

Pengujian kadar air awal menggunakan ketentuan SNI 1965:2008. Kegunaan hasil uji kadar air ini diterapkan untuk menentukan konsistensi perilaku material dan sifatnya, pada tanah kohesif konsistensi tanah tergantung dari nilai kadar airnya. Kadar air merupakan perbandingan berat air yang mengisi rongga pori material tanah terhadap berat partikel padatnya, yang dinyatakan dalam persen. (Indonesia & Nasional, 2008c).

$$\text{Kadar air (W)} = \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat kering}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (W1)} &= \frac{44,52}{370,98} \times 100\% \\ &= 12,00\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (W2)} &= \frac{43,82}{362,38} \times 100\% \\ &= 12,9\% \end{aligned}$$

$$\text{Kadar air rata-rata (W)} = \frac{12,00+12,9}{2} \times 100\%$$

$$\text{kadar air asli (awal)} = 12,05\%$$

4.4 Batas Cair

Batas cair menggunakan ketentuan SNI 1967:2008. batas cair ini dapat diterapkan untuk menentukan konsistensi perilaku material dan sifatnya pada tanah kohesif, konsistensi tanah tergantung dari nilai batas cairnya. (Indonesia & Nasional, 2008a).

$$\text{Batas Cair} = \frac{\text{Kadar air} \times \text{Faktor Koreksi}}{\text{Banyaknya Pukulan}} \text{ Sesuai} \quad (4)$$

$$= 41,18 \times 1,009$$

$$\text{Batas Cair} = 41,55\%$$

4.5 Batas Plastis

Pengujian batas plastis menggunakan ketentuan SNI 1966:2008. Batas Plastis dan Indeks Plastisitas tanah bertujuan untuk menentukan batas terendah kadar air ketika tanah dalam keadaan plastis, dan angka Indeks Plastisitas suatu tanah. Batas plastis adalah presentase berat air terhadap berat kering pada tanah. Besaran batas plastis digunakan untuk menentukan sifat dan klasifikasi tanah. (Indonesia & Nasional, 2008b).

Batas Plastis = 32,34%

4.6 Indeks Plastisitas

Indek Plastisitas = Batas Cair - Batas Plastis (5)
 $= 41,55 - 32,34 = 9,21 \%$

4.7 Pengujian Pemadatan

Berdasarkan hasil pengujian pemadatan ringan maka ada 5 benda uji. Berdasarkan 5 benda uji tersebut dilakukan penambahan kadar air yang berbeda, benda uji pertama kadar air 7 % benda uji kedua kadar airnya 10 % benda uji ketiga kadar airnya 13 % benda uji keempat kadar airnya 16 % benda uji kelima kadar airnya 19 %. Maka 5 benda uji tersebut dilakukan uji pemadatan ringan disetiap benda uji mendapatkan hasil setelah pengujian.

Berdasarkan hasil penambahan kadar air dan setelah dilakukan pemadatan ringan. Dari hasil timbangan masa tanah basah + cetakan dan kadar air setelah pemadatan maka kadar air optimum yang digunakan untuk pembuatan benda uji CBR sebanyak 13 %.

4.8 CBR

$$\text{CBR} = \frac{\text{Beban Terkoreksi}}{\text{Beban Standar}} \times 100 \quad (6)$$

$$\text{CBR} = \frac{333,04}{4500} \times 100$$

$$= 7,40 \%$$

Berdasarkan ketentuan SNI 1744:2012 terdapat nilai koreksi CBR berdasarkan grafik, adanya koreksi CBR dikarekan adanya faktor error saat melakukan pengujian. Setelah dilakukan koreksi CBR memperoleh nilai sebesar 7,64%. Sesuai ketentuan SNI 1744:2012 nilai CBR yang digunakan adalah nilai koreksi CBR. (Nasional, 2012).

5. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil persen lolos saringan No.200, batas cair dan indeks plastisitas. Maka sesuai dengan ketentuan metode klasifikasi tanah AASTHO dan SNI 03-6797-2002 tanah daerah Teluk Dalam termasuk dalam klasifikasi tanah A-5.
- Berdasarkan hasil pengujian CBR, nilai CBR tanah daerah Teluk Dalam sebesar 7,64 %.
- Dari hasil klasifikasi tanah dan nilai CBR, maka dapat disimpulkan tanah daerah Teluk Dalam dapat digunakan pada timbunan khususnya timbunan jalan sesuai dengan ketentuan spesifikasi 2018 divisi 3 khususnya divisi 3.2 (timbunan). Dimana ketentuan sesuai spesifikasi timbunan biasa nilai CBR minimal 6%.

Daftar Pustaka

- Astm, S. N. I. (2012). Metode Uji Untuk Analisa Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar (ASTM C 136-06 , IDT).
- Bambang Surendro. 2015. MEKANIKA TANAH. Yogyakarta: ANDI.
- Cara, T., & Contoh, P. N. (2002).) 1 / 3. 2002, 6889.
- Das, Braja, Dkk 2010. Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1. Surabaya.
- Hardiyatmo, H.C 2012. Mekanika Tanah 1. Yogyakarta: Gadjadara University Press.
- Hendarsin, Shirley L. Perencanaan Teknik Jalan Raya, Jurusan Teknik Sipil.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2008a). Cara Uji Berat Jenis Tanah.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2008). Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2008b). Cara Uji Penentuan Batas Plastis Dan Indeks Plastisitas Tanah.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2008c). Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan di laboratorium.
- Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2008b). Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah.
- Penelitian, J., Sifat, A., & Tanah, M. (2022). All Fields Of Science J-LAS All Fields Of Science J-LAS. 2(4), 176-181.
- Nasional, B. S. (2012). Metode Uji CBR Laboratorium.
- Sipil, J. T., Teknik, F., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2016). TINJAUAN SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH (Studi Kasus Jalan Carenang Kabupaten Serang). 5(2)