

Tinjauan Daya Dukung Tanah Dengan Menggunakan Perkuatan Geotextile Di Ruas Jalan Lembean-Marawas Kabupaten Minahasa Utara (STA 7 + 800 s/d 9 +150)

Agung Putra Tumurang¹, Jeanelly Ranggang², Vicky Alexander Assa³
^{1,2,3} Program Studi Teknik Jalan Jembatan, Politeknik Negeri Manado, Manado, Indonesia

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received Agustus 31, 2025 Revised September 1, 2025 Accepted September 21, 2025 Kata Kunci: Geotextile, California Bearing Ratio, Daya Dukung Tanah Keywords: Geotextile, California Bearing Ratio, Soil bearing capacity	Tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini adalah untuk menghitung nilai γ dry maksimum dan ω optimum. Untuk menentukan nilai CBR tanah asli pertama di lakukan pengujian pemadatan setelah itu di lakukan pengujian CBR laboratorium untuk mencari nilai penetrasi 0,1" dan 0,2". Untuk tanah asli di lakukan pengujian dengan jumlah tumbukan 15x, 35x, dan 56x di tiap lapis sebanyak 5 lapisan. Di lanjutkan dengan pengujian CBR desain dan mendapatkan nilai 9,34% . Dapat di simpulkan bahwa untuk tanah asli sudah memenuhi aturan bina marga. Untuk pengujian CBR desain geotextile terdapat 3 variasi pemberian tanah pada mould yaitu 6cm, 7cm dan 8cm. Sehingga dalam pengujian 6cm di lakukan pemadatan dengan jumlah 15x sebanya 5 lapis, 35x sebnya 5 lapis dan 8x sebanya 5 lapis. Setelah itu di buat CBR desain untuk geotextile dengan pemberian tanah 6cm. Harus memasukan nilai penetrasi 0,2" setelah itu di buat CBR desain dengan nilai 11.05%. Setelah itu di buat rekapitulasi. Hasil pengujian untuk CBR desain pemberian tanah 6cm memenuhi, dan di lakukan begitu juga untuk CBR Geotextile pemberian tanah 7 cm dengan nilai CBR 9,80 dan CBR Geotextile pemberian tanah 8 cm dengan nilai CBR 9,68. dari hasil tersebut di buatkan dalam bentuk diagram. Dan untuk CBR desain Geotextile pemberian tanah 6cm mendapatkan nilai yang paling tinggi. Sehingga dapat di simpulkan semakin tipis untuk pemberian tahan, semakin tinggi nilai CBR. Hal itu mempengaruhi untuk jalan raya karena menerima beban kendaraan yg di salurkan ke dalam tanah. ABSTRACT The aim to be achieved in this research is to calculate the maximum γ dry and ω optimum values. To determine the CBR value of the original soil, a compaction test is first carried out, then a laboratory CBR test is carried out to find penetration values of 0,1" and 0,2". For the original soil, tests were carried out with 15x, 35x and 56x collisions in each layer of 5 layers. Continue with CBR design testing and get a value of 9,34%. It can be concluded that the original land has complied with the clan development regulations. For testing the CBR of geotextile designs, there are 3 variations of soil application in the mold, namely 6cm, 7cm and 8cm. So, in the 6cm test, compaction was carried out 15x for 5 layers, 35x for 5 layers and 8x for 5 layers. After that, a CBR design for geotextile was made by giving 6cm of soil. You have to enter a penetration value of 0,2" after that a CBR design is made with a value of 11,05%. After that a recapitulation is made. The test results for the design CBR giving 6cm of soil are satisfactory, and the same is done for CBR Geotextile giving 7 cm of soil with a CBR value of 9,80 and CBR Geotextile providing 8 cm of soil with a CBR value of 9,68. The results are made in diagram form. And for the CBR design, Geotextile providing

6 cm of soil gets the highest value It affects roads because it receives vehicle loads that are channeled into the ground.

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Agung Putra Tumurang
Program Studi Teknik Jalan Jembatan, Politeknik Negeri Manado,
Manado, Indonesia
Email: erikakawinda05823@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Tanah dalam bidang teknik sipil dapat didefinisikan sebagai sisa atau produk yang dibawa dari pelapukan batuan dalam proses geologi yang dapat digali tanpa peledakan dan dapat ditembus dengan peralatan pengambilan contoh (sampling) pada saat pemboran[1].

Daya dukung tanah mengacu pada kemampuan tanah untuk mendukung beban yang diterapkan kepadanya. Masalah yang umum terjadi termasuk variabilitas alami tanah, keberadaan air tanah yang dapat mengurangi kekuatan tanah, dan pengaruh aktivitas manusia seperti pembangunan yang dapat menyebabkan penurunan stabilitas tanah. Faktor-faktor ini bisa mengakibatkan kegagalan fondasi, longsor, dan masalah struktural lainnya dalam proyek konstruksi.

Di dalam suatu konstruksi pembangunan jalan, tanah merupakan elemen penting dimana tanah adalah dasar dari pekerjaan konstruksi yang berfungsi sebagai pendukung beban dari konstruksi tersebut. Tanah juga adalah suatu bahan material dalam pembangunan pekerjaan konstruksi. Tanah mempunyai tiga bahan penyusun yaitu butiran, air, dan udara [2]. Karakteristik tanah juga berbeda-beda sesuai letak geografis suatu tempat, bahkan ada beberapa tempat yang tanahnya tidak bisa digunakan sebagai dasar untuk menahan beban dari konstruksi tersebut, sehingga diperlukan suatu perhitungan untuk mencari daya dukung tanah asli dengan nilai γ dry maximum dan ω optimum tanah asli serta menentukan nilai CBR desain.

Klasifikasi tanah adalah pengelompokan berbagai jenis tanah ke dalam kelompok yang sesuai dengan karakteristiknya. Sistem klasifikasi ini menjelaskan secara singkat sifat-sifat umum tanah yang sangat bervariasi namun tidak ada yang benar-benar memberikan penjelasan yang tegas mengenai kemungkinan pemakainya [3]. Tujuan klasifikasi tanah adalah untuk menentukan kesesuaian terhadap pemakaian tertentu, serta menginformasikan tentang keadaan tanah dari suatu daerah ke daerah yang lain dalam bentuk berupa data dasar, seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi, dan sebagainya [4]. Klasifikasi berdasarkan Unified Soil Classification System [5], tanah dikelompokkan menjadi Tanah Butir Kasar (coarse-grained-soil) dan Tanah Berbutir Halus (fine-grained-soil)

Transportasi jalan raya (*highway transport*) sangat berperan dalam perkembangan suatu daerah. Apalagi di jaman modern ini, transportasi jalan raya sangat dibutuhkan sebagai salah satu penghubung dari suatu daerah ke daerah lainnya, bahkan kemajuan dan perkembangan suatu daerah dipengaruhi oleh sistem transportasinya. Membuka jalan baru atau peningkatan jalan yang telah ada merupakan suatu alternatif untuk memperlancar dan memperbaiki sistem transportasi. Permasalahan yang paling utama pada suatu struktur jalan yang dilalui kendaraan dengan beban besar adalah kecilnya nilai CBR atau daya dukung tanah dasar (*subgrade*), sehingga jalan yang dibangun di atasnya mudah mengalami kerusakan [6].

Geosintetik adalah Produk lembaran yang terbuat dari bahan polimer fleksibel dikenal sebagai geosintetik, dan digunakan dalam tanah, batuan, dan bahan geoteknik lainnya sebagai bagian integral

dari suatu pekerjaan, struktur, atau sistem. Suryolelono (2000), menyatakan bahwa bahan dasar geosintetik merupakan hasil polimerisasi dari industri-industri kimia/minyak bumi dengan sifat-sifat yang tahan terhadap senyawa-senyawa kimia, pelapukan, keausan, sinar ultra violet dan mikro organisme[7].

Geotextile adalah bahan tekstil yang digunakan dalam proyek-proyek teknik sipil dan geoteknik. Ini mencakup berbagai fungsi seperti filtrasi, pemisahan, penguatan, perlindungan, dan drainase. Secara teori, *geotextile* bertindak sebagai penghalang permeabel yang memungkinkan air atau udara untuk melewati tetapi menjaga partikel tanah di tempatnya. Fungsi ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi termasuk stabilisasi tanah, pengendalian erosi, dan perbaikan struktur tanah. Berdasarkan cara pembuatannya, *geotextile* digolongkan menjadi *Geotextile Anyam (Woven)* dan *Geotextile non woven* [8]. *Geotextile Woven* merupakan jenis geotekstil yang diproduksi dengan teknik anyaman, memiliki struktur seperti karung beras, dan umumnya terbuat dari bahan dasar Polypropylene(PP) yang tahan lama [9] [10]. *Geotextile non woven* tidak teranyam atau berbentuk seperti karpet kain. Bahan dasarnya terbuat dari bahan polymer Polyesther (PET) atau Polypropilene (PP).

Penggunaan *geotextile* membawa sejumlah dampak positif dalam proyek konstruksi:

1. **Stabilisasi Tanah:** *Geotextile* dapat meningkatkan daya dukung tanah dengan menstabilkan partikel tanah dan mencegah erosi.
2. **Pengendalian Erosi:** *Geotextile* digunakan untuk mengendalikan erosi di lereng dan tepi sungai, menjaga tanah tetap di tempatnya.
3. **Peningkatan Drainase:** *Geotextile* memungkinkan aliran air yang baik, mengurangi tekanan air tanah yang dapat merusak struktur.
4. **Keberlanjutan:** *Geotextile* dapat memperpanjang umur infrastruktur dengan mengurangi kerusakan tanah dan mencegah kegagalan struktural.
5. **Efisiensi Biaya:** Dengan meningkatkan stabilitas tanah dan mengurangi kebutuhan perbaikan, penggunaan *geotextile* dapat menurunkan biaya proyek jangka panjang.

Berikut adalah beberapa metode penyelesaian menggunakan *geotextile* dalam proyek konstruksi:

1. **Perkuatan Strip (*Strip Reinforcement*):** Metode ini melibatkan penggunaan strip geotekstil yang ditempatkan secara vertikal atau diagonal dalam lapisan tanah untuk meningkatkan kekuatan dan stabilitas tanah
 2. **Perkuatan Lapisan (*Sheet Reinforcement*):** *Geotextile* ditempatkan sebagai lapisan yang menyeluruh di dalam atau di atas lapisan tanah untuk memperkuat struktur secara keseluruhan, serta pemberian tanah dengan variasi 6 cm, 7 cm, dan 8 cm.
 3. **Pengendalian Erosi:** *Geotextile* digunakan untuk mengurangi erosi di lereng dan tepi sungai dengan menahan partikel tanah dan mencegah aliran air yang dapat merusak
 4. **Drainase:** *Geotextile* dapat digunakan sebagai media drainase yang memungkinkan aliran air tetap teratur dan mengurangi tekanan air tanah yang dapat merusak struktur
- Penggunaan dalam Timbunan Konstruksi: *Geotextile* digunakan dalam timbunan untuk memperbaiki kondisi tanah yang lunak dan mencegah penurunan yang signifikan

2. METODE

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian skripsi ini bisa dikategorikan jenis kuantitatif yang dimana jenis penelitian skripsi ini dilakukan secara terstruktur dan sistematis guna mengbunkan sebab akibat dari objek yang diteliti. Jenis kuantitatif juga dapat pahami sebagai sebuah teknik dalam penelitian yang berlandaskan data empiris.

3.2 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Jenis Data

1. Data Primer

Data yang dihasilkan melalui pengujian di laboratorium seperti data tanah.

2. Data Sekunder

Jenis data yang diperoleh penulis lewat perusahaan terkait serta kajian literature dari penelitian sebelumnya seperti data kelas jalan dan *Geotextile*

3.2.2 Metode Pengumpulan data

1. Observasi langsung di lapangan.

Metode ini pada umumnya adalah jenis pengumpulan data melalui proses turun langsung kelapangan ataupun pencatatan secara terstruktur dan sistematis terhadap gejala dan fenomena yang terjadi pada objek penelitian.

2. Data dari instansi terkait.

Data dari instansi terkait merupakan data yang di peroleh penulis dari dokumen hasil pengujian dari instansi, dalam hal ini data dari instansi terkait dijadikan sebagai data pendukung dalam penelitian ini seperti data material timbunan dan tanah.

3. Wawancara.

Wawancara adalah suatu jenis pengumpulan data yang dilakukan melalui teknik dialog yang dilaksanakan oleh dua pihak guna mendapatkan informasi, wawancara yang dimana jenis teknik ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai proses pekerjaan perkuatan tanah yang dilakukan pada proyek konstruksi ruas jalan Lembean-Marawas.

4. Pengujian laboratorium/experimen

Dalam penelitian ini juga penulis menggunakan metode eksperimen atau pengujian langsung di laboratorium guna melengkapi data yang tidak didapatkan dari hasil wawancara ataupun dokumen dari instansi.

3.3 Metode Analisa dan Pengolahan Data

Analisa Bina Marga Tentang Perencanaan dan Perkuatan Tanah Dengan Geosintetik No.003/BM/2009.

3.4 Prosedur Pengambilan Data

3.4.1 Pengambilan Sampel di Lapangan

1. Tujuan

Pengambilan sampel data yang dilakukan yakni dengan menggunakan metode Sumur uji (*test pit*), sumur uji yaitu melakukan galian pada area yang dijadikan lokasi pengujian, untuk luasan sendiri kira-kira 1-1,5 meter hingga sampai pada kondisi tertentu. Pada pengambilan sampel yang saya lakukan saya mengambil dua jenis sampel yakni tanah terganggu dan tidak terganggu.

2. Peralatan

- a. Pipa sebagai tabung sampel
- b. Cangkul untuk penggalian
- c. Plastik untuk menjaga kadar air dalam sampel tanah
- d. Karung untuk membawa sampel tanah terganggu
- e. Meter untuk mengukur luasan dan kedalaman galian
- f. Sekop untuk galian tabung
- g. Linggis untuk galian sampel

3. Prosedur Pengambilan Sampel Tanah

- a. Pengambilan sampel yakni di lokasi proyek ruas jalan Lembean-Marawas.
- b. Membersihkan area yang akan diambil sampel.
- c. Menggali dengan ukuran 1x1 dengan kedalaman 1 meter.
- d. Setelah melakukan penggalian pipa diletakan kesamping tadi, setelah itu dorong hingga tabung tercetak di dalam tanah.
- e. Lakukan pemisahan antara tabung atas dengan tabung bawah.
- f. Lakukan penggalian untuk mengeluarkan tabung didalam tanah
- g. Lakukan pengirisan diatas dan dibawah tabung agar permukaan tabung rata, setelah itu memasukkan tanah dalam plastic agar kadar air tetap terjaga
- h. Untuk tanah disekitar area lokasi yang sudah terganggu sebelumnya bisa dimasukkan kedalam plastic untuk dijadikan sampel tanah tak terganggu

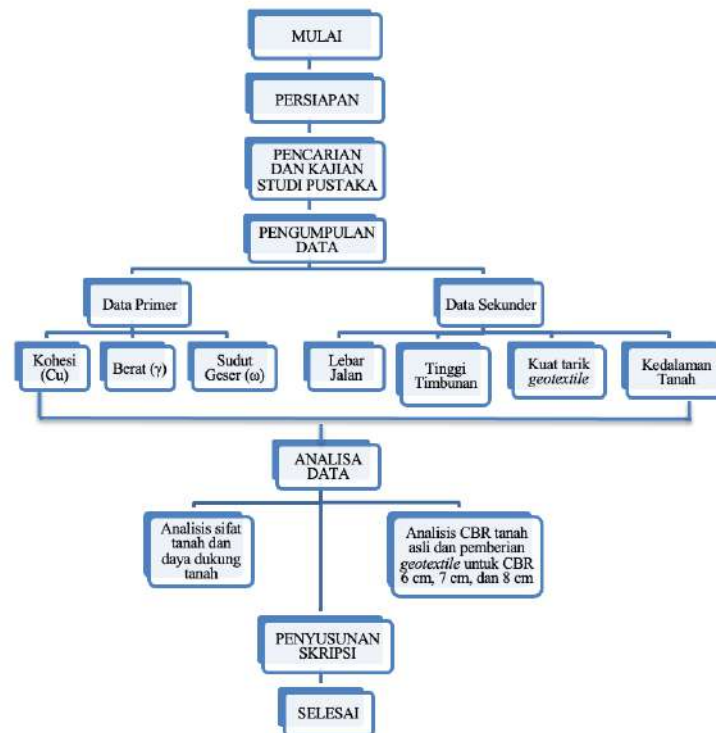
3.4.2 Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium

1. Pengujian Tekan Bebas

a. Tujuan dilakukan kuat tekan bebas adalah untuk mendapatkan penentuan nilai kuat tekan bebas untuk tanah yang akan di uji, pemahaman dasar dalam uji tekan bebas ini adalah memberikan suatu beban diantaranya serta dinaikkan secara terus-menerus yang didirikan bebas hingga mengakibatkan patahan atau runtuh. Dibawah ini merupakan Gambar 3.4, Gambar 3.5, Gambar 3.6, Gambar 3.7, Gambar 3.8, dan Gambar 3.9 yang memperlihatkan peralatan-peralatan yang digunakan saat pengujian tekan bebas.

3.5 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir merupakan kerangka urutan proses dalam penelitian yang saya gambarkan dalam bentuk *flowchart*. *Flowchart* adalah diagram alur yang digunakan untuk menggambarkan alur proses atau logika dari suatu sistem. *Flowchart* menggunakan simbol-simbol standar untuk menunjukkan aktivitas, kondisi, dan alur logika dari proses yang digambarkan. *Flowchart* bisa digunakan dalam berbagai bidang, seperti pengembangan perangkat lunak, perencanaan bisnis, dan manajemen proyek. Pada Gambar 3.26 memperlihatkan bagan alir penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengambilan Sampel di Lapangan

Sebelum melakukan pengujian sampel tanah di laboratorium uji tanah Politeknik Negeri Manado, sampel di ambil pada proyek preservasi ruas jalan Lembean-Marawas Kabupaten Minahasa Utara. Proses pengambilan sampel di lapangan, di ambil 2 jenis sampel yaitu sampel tanah yang terganggu dan tidak terganggu. Untuk kisaran berat sampel sebanyak kurang lebih 10 kg dan sampel yang terganggu sebanyak kurang lebih 60 kg. Pada Gambar 2 dan Gambar 3 memperlihatkan proses pengambilan sampel terganggu dan tidak terganggu di lapangan.



Gambar 2. Pengambilan sampel terganggu di lapangan



Gambar 3. Pengambilan sampel tidak terganggu di lapangan

3.2

Pengujian pemadatan tanah asli dilakukan untuk mengetahui berapa an optimum yang akan digunakan pengujian CBR Laboratorium. Sebelum pengujian pemadatan tanah asli dilakukan, sampel tanah kering ditimbang sebanyak 4,5 kg dibuat sebanyak 5 sampel pengujian. Pengujian pemadatan tanah asli dengan jenis tes *modified* dengan jumlah tumbukkan sebanyak 56x di tiap-tiap lapis, sebanyak 5 lapis. Kemudian ditimbang dan didapatkan w_{opt} 15,80% dan γ_{dmax} 1.570 gr/m³. Pada Tabel 4.1 memperlihatkan pemadatan tanah asli.

COMPACTION (ASTM D 1557)

Grafik ω vs γ_d

The graph shows the relationship between angular velocity ω (%) and dynamic viscosity γ_d (gr/cm³). The data points (purple dots) show a shear-thinning behavior, fitted by a downward-sloping curve. A horizontal red line is drawn at $\gamma_d \approx 1.57$ and a vertical red line is drawn at $\omega \approx 15.5$, labeled "ZAVC".

ω (%)	γ_d (gr/cm³)
8.5	1.94
11.0	1.86
14.0	1.76
18.0	1.63
19.5	1.60
8.5	1.32
10.5	1.43
14.0	1.53
18.0	1.60
20.0	1.42

3.3 CBR Tanah Asli

Untuk pengujian CBR dilakukan dengan metode perendaman selama 4 x 24 jam, namun sebelum itu sampel dipadatkan dengan metode *modified compaction*. Perbedaan terdapat pada variasi 15x tumbukan, 35x tumbukan, dan 56x tumbukan.

Pada pengujian CBR tanah asli 15x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 7,05% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 8,29%.

Untuk pengujian CBR tanah asli 35x tumbukan, Pada pengujian CBR tanah asli, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 8,33% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 8,97%.

Pada pengujian CBR tanah asli 56x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 8,71% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 9,40%. Setelah melakukan pengujian, maka didapatkan hasil pengujian CBR tanah asli yang dapat di lihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

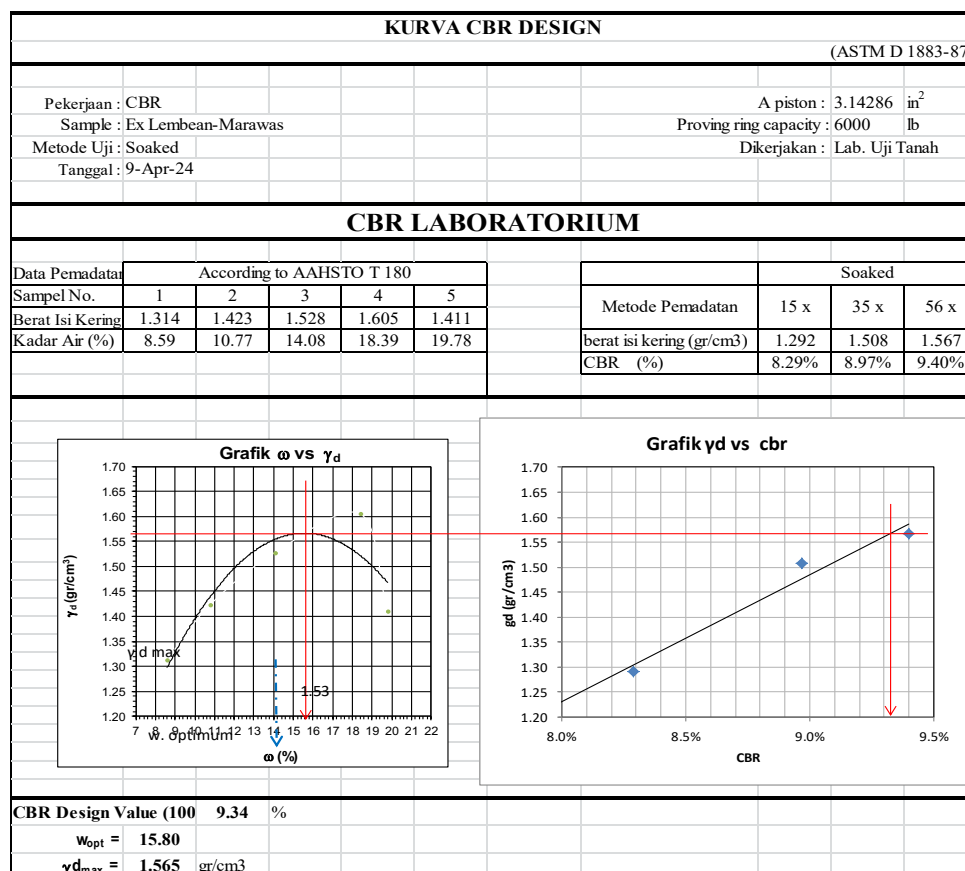
Tabel 2. Rekapitulasi Pengujian CBR Tanah Asli

California Bearing Ratio (CBR)							
Jumlah tumbukkan	15x		35x		56x		CBR Desain (%)
sampel	0,1 (inci)	0,2 (inci)	0,1 (inci)	0,2 (inci)	0,1 (inci)	0,2 (inci)	
Tanah asli	7,05	8,29	8,33	8,97	8,71	9,40	9,34

3.4 CBR Desain Tanah Asli

Di bawah ini merupakan Tabel 4.3 yang menunjukkan hasil pengujian CBR desain tanah asli.

Tabel 3. Pengujian CBR Desain Tanah Asli



Pada Tabel 3 dapat di lihat dari hasil CBR desain tanah asli sebesar 9,34%, ω_{opt} sebesar 15,80% dan γ_{dmax} sebesar 1,565 gr/cm³.

3.5 CBR Geotextile dengan penambahan tanah 6 cm

Pada setiap benda uji, di lakukan 3 variasi dengan jumlah tumbukan yaitu 15x, 35x, dan 56x. Dengan hasil yang didapatkan:

- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 6 cm 15x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 10,25% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 11,53%.
- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 6 cm 35x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 10,89% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 11,96%.
- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 6 cm 56x tumbukan, pada penetrasi 0,1” di dapatkan nilai CBR 11,53% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 12,39%.

Untuk hasil pengujian CBR desain *geotextile* dengan penambahan tanah 6 cm, dapat di lihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil pengujian CBR Desain *Geotextile* dengan penambahan tanah 6 cm

CBR LABORATORIUM										
Data Pemadatan	According to AAHSTO T 180					Soaked				
Sampel No.	1	2	3	4	5	Metode Pemadatan	15 x	35 x	56 x	
Berat Isi Kering (gr/cm ³)	1.314	1.423	1.528	1.605	1.411	berat isi kering (gr/cm ³)	1.478	1.536	1.637	
Kadar Air (%)	8.59	10.77	14.08	18.39	19.78	CBR (%)	10.25%	10.89%	11.53%	
Grafik ω vs γ_d Grafik γ_d vs cbr										
CBR Design Value (100%) =		11.05 %								
ω_{opt} =		15.50								
γ_{dmax} =		1.565 gr/cm ³								

Dari hasil pengujian CBR desain *geotextile* dengan penambahan tanah 6 cm di atas, melalui grafik yang di hubungkan kepadatan dan CBR, mendapatkan nilai CBR = 11.05% telah mencapai kepadatan maximum γ_{dmax} = 1.565 gr/cm³, dan untuk kadar air ω_{opt} = 15,50. Hasil desain sudah sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018 revisi ke-2 dengan nilai CBR sudah di atas 6% untuk jalan raya.

3.6 CBR Geotextile 7 cm

Pada setiap benda uji, di lakukan 3 variasi dengan jumlah tumbukan yaitu 15x, 35x, dan 56x. Dari masing-masing sampel menghasilkan nilai CBR yang berbeda, dari penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2”. CBR yang di pilih pada penetrasi 0,2”, karena menghasilkan nilai yang lebih tinggi.

- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 7 cm 15x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 8,97% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 9,40%.

- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 7 cm 35x tumbukan, pada penetrasi 0,1” di dapatkan nilai CBR 9,61% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 10,25%.
- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 7 cm 56x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 10,25% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 10,68%.

Untuk hasil pengujian CBR desain *geotextile* dengan penambahan tanah 7 cm, dapat di lihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil pengujian CBR desain *Geotextile* dengan penambahan tanah 7 cm

KURVA CBR DESIGN									
(ASTM D 1883-87)									
Pekerjaan : CBR					A piston : 3.14286 in ²				
Perusahaan :					Proving ring capacity : 6000 lb				
Sample : Ex Lembean-Marawas					Dikerjakan : Lab. Uji Tanah				
Metode Uji : Soaked									
Tanggal : 9-Apr-24									
CBR LABORATORIUM									
Data Pemadatan Awal		According to AAHSTO T 180					Soaked		
Sampel No.		1	2	3	4	5	Metode Pemadatan	15 x	35 x
Berat Isi Kering (gr/cm3)		1.314	1.423	1.528	1.605	1.411	berat isi kering (gr/cm ³)	1.542	1.648
Kadar Air (w) %		8.59	10.77	14.08	18.39	19.78	CBR (%)	9.40%	11.11%
								11.96%	
Grafik w vs γ_d Grafik γ_d vs cbr									
CBR Design Value (100%) =		9.80 %							
w_{opt} =		15.50							
$\gamma_{d_{max}}$ =		1.565 gr/cm ³							

Dari hasil pengujian CBR desain *geotextile* dengan penambahan tanah 7 cm di atas, melalui grafik yang dihubungkan kepadatan dan CBR, mendapatkan nilai CBR = 9.80% telah mencapai kepadatan maximum $\gamma_{d_{max}} = 1.565$ gr/cm³, dan untuk kadar air $w_{opt} = 15.50$. Hasil desain sudah sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018 revisi ke-2 dengan nilai CBR sudah di atas 6% untuk jalan raya.

3.7 CBR *Geotextile* dengan penambahan tanah 8 cm

Pada setiap benda uji, di lakukan 3 variasi dengan jumlah tumbukan yaitu 15x, 35x, dan 56x. Dari masing-masing sampel menghasilkan nilai CBR yang berbeda, dari penetrasi 0,1” dan penetrasi 0,2”. CBR yang di pilih pada penetrasi 0,2”, karena menghasilkan nilai yang lebih tinggi.

- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 8 cm 15x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 8,33% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 8,54%.
- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 8 cm 35x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 9,61% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 9,83%.

- Pada pengujian CBR *geotextile* dengan penambahan tanah 8 cm 56x tumbukan, pada penetrasi 0,1” didapatkan nilai CBR 9,61% dan pada penetrasi 0,2” didapatkan nilai CBR 10,25%.

Untuk hasil pengujian CBR desain *geotextile* dengan penambahan tanah 8 cm, dapat di lihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 6 Hasil pengujian CBR desain *Geotextile* dengan penambahan tanah 8 cm

KURVA CBR DESIGN									
(ASTM D 1883-87)									
Pekerjaan : CBR									
Perusahaan :									
Sample : Ex Lembean-Marawas									
Metode Uji : Soaked									
Tanggal : 9-Apr-24									
CBR LABORATORIUM									
Data Pemadatan Awal		According to AAHSTO T 180							
Sampel No.	1	2	3	4	5	ode Pema	15 x	35 x	56 x
Berat Isi Kering (gr/cm3)	1.314	1.423	1.528	1.605	1.411	berat isi k	1.457	1.588	1.625
Kadar Air (w) %	8.59	10.77	14.08	18.39	19.78	CBR (%)	8.54%	9.83%	10.25%
		</							

Dari hasil pengujian CBR desain *geotextile* dengan penambahan tanah 8 cm di atas, melalui grafik yang dihubungkan kepadatan dan CBR, mendapatkan nilai CBR = 9.68% telah mencapai kepadatan maximum $\gamma_{d_{max}} = 1.565 \text{ gr/cm}^3$, dan untuk kadar air $\omega_{opt} = 15.50$. Hasil desain sudah sesuai dengan spesifikasi Bina Marga 2018 revisi ke-2 dengan nilai CBR sudah di atas 6% untuk jalan raya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai $\gamma_{dry \text{ max}} = 1,565 \text{ gr/m}^3$ dan untuk ω_{opt} sebesar 15,80. Berdasarkan diagram hasil uji CBR untuk pemberian *geotextile* di bagi menjadi 3 warna yaitu 15x tumbukan berwarna biru, 35x tumbukan berwarna merah, dan 56x tumbukan berwarna hijau. Dari diagram ini dapat di simpulkan bahwa, semakin sedikit pemberian tanah untuk pemadatan, maka nilai CBR semakin meningkat dan semakin banyak pemberian tanah, maka semakin kecil nilai CBR yang di dapatkan.

Dari hasil pengujian CBR, di dapatkan untuk tanah asli 9,34%. Maka dapat di simpulkan bahwa tanah dasar memiliki nilai CBR yang sangat baik. Sehingga hal itu berpengaruh untuk jalan raya karena akan menerima beban kendaraan yang di salurkan ke dalam tanah.

REFERENSI

- [1] Hendarsin, Shirley L. 2000. Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- [2] Craig, R.F. 1987. Soil Mechanic 4th Edition. Van NostroodReinho Co. Ltd. Diterjemahkan Budi Susilo Supandji, 1989. Mekanika Tanah Edisi Keempat. Erlangga. Jakarta
- [3] Das. M. 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis), Penerbit Erlangga, Jakarta
- [4] Bowles, J. E. 1989. Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah) Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- [5] Das, M Braja Terjemahan B. Mochtar Indrasurya dan Noor Endah. 1985. Mekanika Tanah Jilid II (Prinsip-prinsip). Jakarta. Erlangga
- [6] Melle, D. A., & Jatmiko, P. (1999). Pemakaian Geotekstil Sebagai Perkuatan Tanah Lunak Pada Badan Jalan. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [7] Suryolelono, K. B., 2000, Geosintetik Geoteknik, Edisi 1, Cetakan 1, Navitri, Yogyakarta.
- [8] Giroud, J.P. and Noiray, L. (1981) Geotextile-reinforced unpaved road design, Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, 107, 1233-1254.
- [9] Mulligan, C. N., et al. (2009). Filtration of contaminated suspended solids for the treatment of surface water. Chemosphere, 74(6), 779.
- [10] Panigrahi, B. S., & Pradhan, P. K. (2019). Improvement of bearing capacity of soil by using natural geotextile. International Journal of Geo-Engineering, 10(1)