

Analisis Kepadatan Lapis Pondasi Kelas A Terhadap Nilai CBR Soaked Pada Jalan Parkir Proyek Rehabilitasi dan Renovasi Stadion Gelora B.J Habiebie

Analysis of Class A Base Layer Compaction on Soaked CBR Value In The Parking Road of the Rehabilitation and Renovation Project of Gelora B.J Habiebie Stadium

Munadrah, Risman Firman, Yanny Febry Fitriani Sofyan, Ahmad Tamsil Yunus, Syahrul Satar, Joey Limbongan, Andi Widiyarsari Maruddani.
Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie

Info Artikel

Diajukan: 25 Desember 2024

Diterima: 28 Januari 2025

Diterbitkan: 31 Maret 2025

Keywords:

Compaction, Base Layer, CBR, Pavement Stability

Kata Kunci:

Pemadatan, Lapis Pondasi Atas, CBR, Stabilitas Jalan.



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

The compaction of the base layer plays a crucial role in enhancing soil bearing capacity for pavement construction. This study aims to analyze the effect of varying compaction blows on the soaked California Bearing Ratio (CBR) value of Class A base layer in the Rehabilitation and Renovation Project of Gelora B.J. Habibie Stadium. The tests were conducted with three compaction variations: 10, 25, and 56 blows. The result indicates that an increase in the number of blows correlates with a higher CBR value, where a CBR of 51.33% was obtained with 10 blows, increasing to 67.37% with 25 blows, and reaching 98.38% with 56 blows. These findings confirm that compaction can significantly improve soil bearing capacity and pavement stability.

ABSTRAK

Pemadatan lapis pondasi atas berperan penting dalam meningkatkan daya dukung tanah untuk konstruksi perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah tumbukan terhadap nilai California Bearing Ratio (CBR) rendaman pada lapis pondasi atas kelas A di Proyek Rehabilitasi dan Renovasi Stadion Gelora B.J. Habibie. Pengujian ini dilakukan dengan tiga variasi pemadatan, yaitu 10, 25, dan 56 tumbukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tumbukan berbanding lurus dengan kenaikan nilai CBR, di mana nilai CBR sebesar 51,33% diperoleh pada 10 tumbukan, meningkat menjadi 67,37% pada 25 tumbukan, dan mencapai 98,38% pada 56 tumbukan. Temuan ini menegaskan bahwa pemadatan dapat meningkatkan daya dukung tanah dan stabilitas perkerasan jalan.

Corresponding Author:

Munadrah

Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie; munadrah@ith.ac.id

PENDAHULUAN

Dalam konstruksi jalan, tanah menjadi elemen krusial yang perlu diperhatikan, baik sebagai material pembangunan maupun sebagai landasan bagi suatu struktur. Untuk mengetahui daya dukung tanah dasar, salah satu metode yang umum digunakan adalah California Bearing Ratio (CBR). Pengujian ini mengukur perbandingan antar resistensi penetrasi tanah terhadap tekanan

piston yang diberikan secara terus-menerus dengan resistensi serupa pada tanah standar berupa batu pecah di California. (Lisdayanti & Taufik Purwadi, 2020)

Tanah memiliki peran penting dalam konstruksi sebagai penopang pondasi yang berfungsi menahan serta menyalurkan beban ke lapisan tanah di bawahnya. Stabilitas suatu konstruksi sangat bergantung pada kondisi tanah, di mana daya dukung yang memadai dapat mencegah terjadinya kegagalan struktur. (Winarni et al., 2023)

Pelaksanaan konstruksi sebaiknya didasarkan pada data perencanaan yang akurat, terutama terkait karakteristik tanah yang digunakan sebagai material perkerasan jalan, baik dari segi sifat fisis maupun mekanis. Secara khusus, nilai CBR menjadi acuan utama dalam menentukan ketebalan pondasi perkerasan, sehingga daya dukung tanah dasar berperan besar dalam perencanaan konstruksi, terutama pondasi perkerasan jalan. (Hairulla et al., 2022)

Ketebalan perkerasan jalan disesuaikan dengan perkiraan beban lalu lintas, dengan opsi konstruksi bertahap jika diperlukan. Semakin tinggi daya dukung tanah, semakin tipis lapisan perkerasan yang dibutuhkan. (Surtrisna & Fibrianti, 2023)

Kekuatan struktur perkerasan jalan sangat bergantung pada daya dukung tanah. Jika lapisan subgrade tidak memiliki daya dukung sesuai standar, maka jalan akan lebih cepat mengalami kerusakan. (Umam, 2021)

California Bearing Ratio (CBR) digunakan sebagai standar untuk mengukur kekuatan relatif daya dukung tanah. Nilai kekuatan dasar ini diperoleh melalui uji CBR di laboratorium atau di lapangan. (Permatasari, 2020)

Setiap metode penentuan nilai CBR dilakukan untuk menggambarkan kekuatan tanah dalam berbagai kondisi, baik di lapangan, dalam keadaan kering atau normal, maupun saat jenuh air.

Untuk memastikan kualitas agregat, khususnya LPB, sebagai bahan perkerasan jalan, sifat-sifatnya harus diketahui melalui serangkaian uji laboratorium. Pengujian ini mencakup analisis gradasi, konsistensi atau plastisitas, specific gravity, keausan agregat, uji Proctor, serta daya dukung agregat berdasarkan parameter CBR. (Junaidi, 2022)

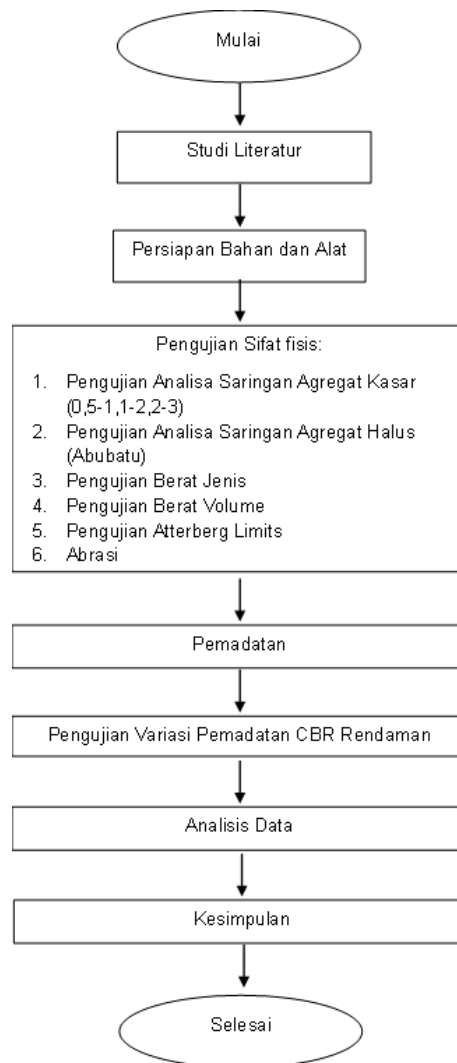
Permasalahan utama dalam perkerasan jalan terumatan perkerasan jalan lentur yaitu penyebab jalan mengalami kerusakan adalah kondisi pemadatan tanah pada tanah dasar atau subgrade yang tidak padat sehingga pada saat tanah jenuh air kekuatan tanahnya menurun. Sebagai solusi dalam penelitian ini dilakukan penentuan nilai CBR Rendaman untuk mensimulasikan kondisi tanah saat jenuh air.

METODE

Pada penelitian ini sumber sampel diambil dari lapangan Kelurahan Bojo Baru, Kec. Mallusetasi, Kabupaten Barru. Pengumpulan data dilakukan pada bahan-bahan yang akan digunakan untuk pembuatan benda uji. Pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengujian karakteristik fisis material lapis pondasi atas.
2. Pengujian kompaksi
3. Menganalisis jumlah tumbukan pemadatan lapis pondasi atas terhadap uji CBR Laboratorium Rendaman.

Sebelum melakukan penelitian maka dibuat langkah-langkah pelaksanaan alur kegiatan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Peralatan laboratorium yang digunakan adalah:

1. Peralatan Pengujian Analisa Saringan
2. Peralatan Pengujian Berat Jenis
3. Peralatan Pengujian Berat Volume
4. Peralatan Pengujian Atterberg Limit
5. Peralatan Pengujian Abrasi
6. Peralatan Pengujian Kompaksi
7. Peralatan Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR)

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Agregat halus Abu batu
2. Agregat kasar split 0,5-1
3. Agregat kasar split 1-2
4. Agregat kasar split 2-3

Jumlah sampel dalam penelitian ini menggunakan satu sampel dengan variasi jumlah tumbukan pada pemadatannya. Rincian variasi dapat di lihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Variasi Jumlah Tumbukan

Sampel	Jumlah Tumbukan
Agregat (Abu Batu, Split 0,5-1, Split 1-2 dan Splt 2-3)	10 Blows
	25 Blows
	56 Blows

HASIL DAN PEMBAHASAN

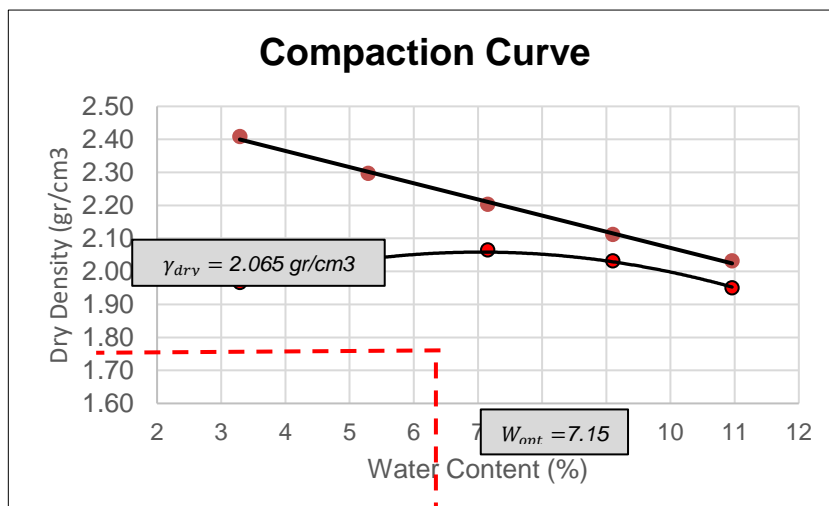
1. Sifat Fisis Material Agregat Lapis Pondasi Atas Kelas A

Berdasarkan hasil pemeriksaan sifat fisis pada sampel material LPA Kelas A (Abubatu, split0,5-1,1-2 dan 2-3) ditunjukkan dalam Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian/Pemeriksaan Fisis

No.	URAIAN PENGUJIAN	SATUAN	HASIL PENGUJIAN			
			Abubatu	Split 0,5-1	Split 1-2	Split 2-3
1	Modulus Kehalusan	%	2.82	4.37	5.86	6.77
2	Berat Jenis					
	Berat Jenis Semu	-	2.669	2.629	2.677	2.941
	Berat Jenis Kering	-	2.548	2.593	2.621	2.733
	Berat Jenis SSD	-	2.594	2.607	2.641	2.796
	Water Absorption	%	1.771	0.534	0.803	2.235
3	Berat Volume	kg/ltr	1.598	1.313	1.348	1.409
4	Atterberg Limits					
	Liquid Limit	%	NON PLASTIS			
	Plastis Limit	%	NON PLASTIS			
	Plastis Indeks	%	NON PLASTIS			
5	Abrasi	%	11.34			

2. Pengujian Kompaksi



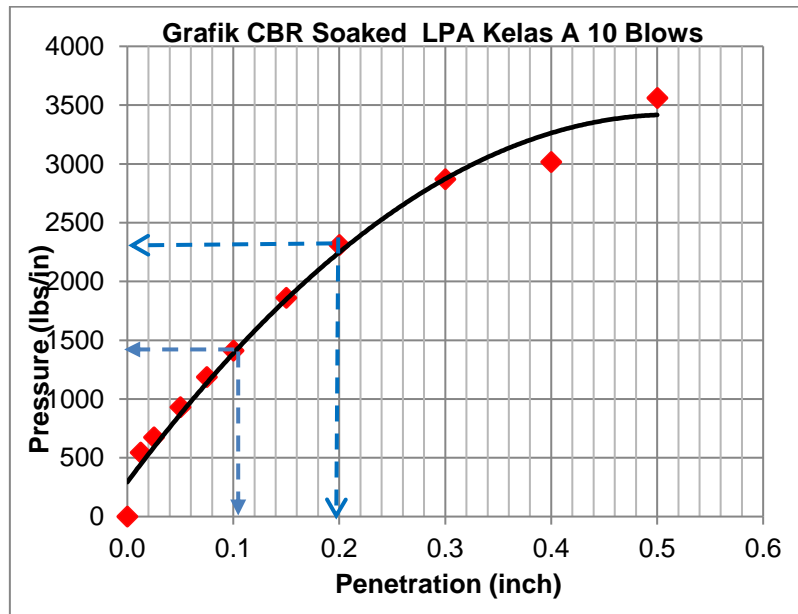
Gambar 2. Grafik Hubungan Kadar Air Optimum dan Berat Isi Kering

Dari grafik diatas didapatkan pemeriksaan kompaksi dengan nilai kadar air optimum sebesar 7,15% dan berat isi kering maksimum sebesar $2,605 \text{ gr/cm}^3$.

3. Pengujian CBR Laboratorium Rendaman

Dari hasil pengujian CBR Rendaman yang sebelumnya telah dipadatkan dengan cara tiga jumlah variasi tumbukan didapatkan rincian masing-masing nilai CBR.

3.1. Pematatan dengan 10 kali tumbukan



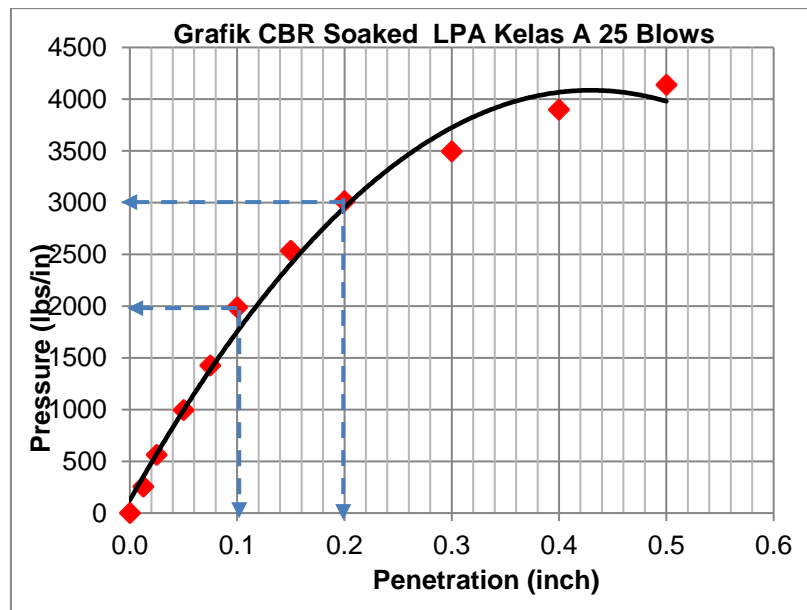
Gambar 3. Grafik Hubungan Beban dan Penurunan CBR Soaked 10 Tumbukan

Pada Gambar 3. diatas menunjukkan penurunan 0.1 inchi didapatkan nilai bebannya sebesar 1411,52 lbs/in sedangkan pada penurunan 0,2 inchi nilai bebannya sebesar 2309,760 lbs/in sehingga didapatkan nilai CBR nya pada tabel 3. dibawah ini:

Tabel 3. Nilai CBR Soaked 10 Kali Tumbukan

Penurunan (inchi)	Beban	CBR (%)
0.1	1411.520	47.05
0.2	2309.760	51.33

3.2. Pematatan dengan 25 kali tumbukan



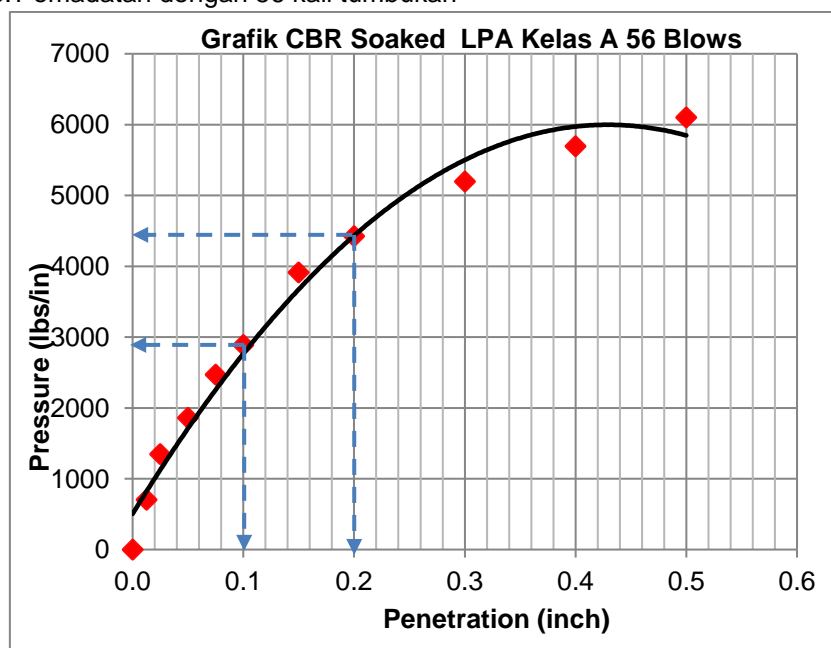
Gambar 4. Grafik Hubungan Beban dan Penurunan CBR Soaked 25 Tumbukan

Pada Gambar 4. di atas menunjukkan penurunan 0.1 inchi didapatkan nilai bebannya sebesar 1988.96 lbs/in sedangkan pada penurunan 0,2 inchi nilai bebannya sebesar 3015.52 lbs/in sehingga didapatkan nilai CBR nya pada tabel 4. dibawah ini:

Tabel 4. Nilai CBR Soaked 25 Blows

Penurunan (inchi)	Beban	CBR (%)
0.1	1988.960	66.30
0.2	3015.520	67.01

3.3. Pemadatan dengan 56 kali tumbukan



Gambar 5. Grafik Hubungan Beban dan Penurunan CBR Soaked 56 Tumbukan

Pada Gambar 4. diatas menunjukkan penurunan 0.1 inchi didapatkan nilainya bebannya sebesar 2887.2 lbs/in sedangkan pada penurunan 0,2 inchi nilai bebannya sebesar 4427.4 lbs/in sehingga didapatkan nilai CBR nya pada tabel 5. Dibawah ini:

Tabel 5. Nilai CBR Soaked 56 Blows

Penurunan (inchi)	Beban	CBR (%)
0.1	2887.200	96.24
0.2	4427.040	98.38

Dari hasil variasi jumlah tumbukan diatas didapatkan nilai CBR masing-masing sebagai berikut di dalam Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Nilai CBR %

No	Penetration Inch	10 Blows	25 Blows	56 Blows
		Per layer	Per layer	Per layer
1	0.1"	47.05	66.30	96.24
2	0.2"	51.33	67.37	98.38
3	CBR %	51.33	67.37	98.38

KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian, karakteristik fisis material lapis pondasi atas menunjukkan variasi pada modulus kehalusan, berat jenis dan berat volume, dengan agregat split 2-3 memiliki nilai tertinggi. Pengujian kompaksi menghasilkan kadar air optimum sebesar 7,15% dengan berat isi kering maksimum 2,605 gr/cm³, menunjukkan bahwa material yang digunakan memiliki kepadatan yang baik untuk mendukung stabilitas jalan. Selain itu, nilai abrasi sebesar 11,34% menunjukkan ketahanan agregat terhadap aus yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai material lapis pondasi jalan.

Pengujian CBR rendaman menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah tumbukan pemadatan, semakin tinggi nilai CBR yang diperoleh. Pada 10 tumbukan, nilai CBR sebesar 51,33%, meningkat menjadi 67,37% pada tumbukan 25, dan mencapai 98,38% pada 56 tumbukan. Hasil ini membuktikan bahwa optimasi pemadatan sangat berpengaruh terhadap daya dukung tanah, sehingga dapat meningkatkan ketahanan dan stabilitas perkerasan jalan.

REFERENSI

- Hairulla, Harianto, T., Rahmad Djamluddin, A., & Ardy Arsyad, dan. (2022). Perbandingan Nilai California Bearing Ratio (Cbr) Cara Analisis Dan Cara Grafis (Cbr Desain) Pada Tanah Lempung.
- Junaidi. (2022). Korelasi Cbr Kondisi Soaked Dan Unsoaked Agregat Lapisan Pondasi Bawah (Lpb) Pada Timbunan Jalan (Studi Kasus: Agregat Lpb Jalan Di Pulau Bengkalis).
- Lisdayanti, C., & Taufik Purwadi, O. (2020). Pengujian Cbr Laboratorium Lapisan Subgrade Menggunakan Alat Uji Modifikasi Kondisi Perendaman (Vol. 8, Issue 1).
- Permatasari, S. (2020). Analisis Kepadatan Tanah Dengan Pengujian California Bearing Ratio (Cbr) Pada Ruas Jalan Masuk Jembatan Penyebrangan Tanjung Serdang-Batulicin Kecamatan Pulau Laut Tengah Kabupaten Kota Baru (Vol. 9, Issue 2). [Http://U.Lipi.Go.Id/1320332466](http://U.Lipi.Go.Id/1320332466)
- Surtrisna, H. I., & Fibrianti, S. B. (2023). Kegiatan Pemeriksaan Daya Dukung Tanah Sebagai Material Timbunan Pilihan Pada Badan Jalan (Sumber Material Tampes Kabupaten Lombok Utara).

-
- Umam, K. (2021). Analisa Nilai Cbr Soaked Dan Unsoaked Untuk Lapisan Subgrade Pada Tanah Merah Ngeling, Jepara.
- Winarni, A., M, A. I., Prasetiawan, J., Kunci, K., & Lempung Berpasir, T. (2023). Pengaruh Lama Waktu Curing Terhadap Nilai Cbr Pada Tanah Tebing Di Kecamatan Batu Layar Dengan Campuran Abu Sekam Padi Dan Kapur.