Jurnal Teknik Indonesia
Volume 5 Nomor 4, November 2026
pp. 1154-1165
DOI: https://doi.org/ 10.58860/jti.v5i4.971

Stabilisasi Domato pada Tanah Dasar dan Implikasinya bagi Perkerasan Jalan Ir. Soekarno

Andre Aditya Iti*, Rudolf Estephanus Golioth Mait, Denny Boy pinasang
Politeknik Negeri Manado, Indonesia
Email: rudy17r@gmail.com*

Keywords:
Domato; Soil stabilization; California Bearing Ratio (CBR); Pavement Thickness; MDPJ 2024.

Abstract
Subgrade soils with low California Bearing Ratio (CBR) values can reduce pavement bearing capacity and accelerate pavement deterioration. One approach to improving subgrade quality is stabilization using Domato, which is abundantly available in North Sulawesi. This study aims to analyze the effect of Domato addition on the mechanical characteristics of subgrade soil and its implications for pavement thickness design based on the 2024 Pavement Design Manual (MDPJ 2024). A laboratory experimental method was employed using CBR testing at the in-situ moisture content, with specimens compacted using Modified Method B. Domato was incorporated at proportions of 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%. Pavement thickness design was conducted based on the Cumulative Equivalent Standard Axle Load (CESAL) calculated from Average Daily Traffic (ADT) data in accordance with MDPJ 2024. The results showed that the CBR value of the natural soil increased from 0.19% to 8.67% with the addition of 50% Domato, thereby satisfying the minimum CBR requirement for subgrade materials. Traffic analysis yielded a CESAL value of 25,135,253.88 ESA for a 20-year design life. Based on the CBR and CESAL values, the pavement structure consisted of 40 mm AC-WC, 60 mm AC-BC, 80 mm upper AC-Base, 80 mm lower AC-Base, 200 mm Class A Aggregate Base, 150 mm Class B Aggregate Base, 200 mm Selected Granular Fill/Class C Aggregate Base, and a 600 mm improved subgrade layer. The findings indicate that Domato has potential as a subgrade stabilization material for enhancing soil bearing capacity and supporting pavement design.

Kata Kunci:
Domato, Stabilisasi Tanah, California Bearing Ratio (CBR), Tebal Perkerasan, MDPJ 2024

Abstrak
Tanah dasar dengan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) yang rendah dapat menurunkan daya dukung perkerasan dan mempercepat kerusakan jalan. Salah satu upaya peningkatan kualitas tanah dasar adalah stabilisasi menggunakan domato yang melimpah di Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan domato terhadap karakteristik mekanis tanah dasar serta implikasinya terhadap perencanaan tebal perkerasan berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024. Penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan pengujian CBR pada kadar air lapangan dengan pemadatan *modified* cara B, menggunakan variasi penambahan domato sebesar 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Perencanaan tebal perkerasan dilakukan berdasarkan nilai *Cumulative Equivalent Standard Axle Load* (CESAL) yang dihitung dari data lalu lintas harian rata-rata sesuai MDPJ

2024. Hasil penelitian menunjukkan nilai CBR tanah asli sebesar 0,19% meningkat hingga 8,67% pada penambahan domato 50%, sehingga memenuhi persyaratan CBR minimum tanah dasar. Analisis lalu lintas menghasilkan nilai CESAL sebesar 25.135.253,88 ESA untuk umur rencana 20 tahun. Berdasarkan nilai CBR dan CESAL diperoleh struktur perkerasanAC-WC 40 mm, AC-BC 60 mm, AC-Base Lapis Atas 80 mm dan Lapis Bawah 80 mm, LFA Kelas A 200 mm, LFA Kelas B 150 mm, Timbunan Pilihan Berbutir Kasar/LFA Kelas C 200 mm dan pada tanah dasar direncanakan lapisan perbaikan (improved subgrade) dengan ketebalan 600 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa domato berpotensi sebagai material stabilisasi tanah dasar untuk meningkatkan daya dukung tanah dan mendukung perencanaan perkerasan jalan.

Pendahuluan

Tanah dasar (subgrade) merupakan lapisan yang berperan penting dalam mendukung kinerja struktur perkerasan jalan. Karakteristik tanah dasar seperti plastisitas tinggi, potensi kembang-susut yang besar, serta nilai California Bearing Ratio (CBR) yang rendah dapat menyebabkan penurunan daya dukung, deformasi, retak, dan memperpendek umur layan perkerasan (Eisa et al., 2022; Naveed et al., 2024). Oleh karena itu, peningkatan karakteristik fisik dan mekanis tanah melalui metode stabilisasi menjadi salah satu upaya yang banyak diterapkan untuk meningkatkan kualitas tanah dasar dan mendukung kinerja perkerasan jalan (Hardiyatmo, 2011).

Perbaikan kualitas tanah dasar dapat dilakukan melalui stabilisasi tanah, baik secara kimiawi maupun mekanis (Mugambi et al., 2023). Stabilisasi kimiawi memanfaatkan bahan pengikat seperti semen atau kapur untuk membentuk ikatan sementasi yang meningkatkan kekuatan dan kekakuan tanah, sedangkan stabilisasi mekanis dilakukan melalui perbaikan gradasi butiran agar susunan partikel menjadi lebih rapat (Nugroho et al., 2022; Turan et al., 2022).

Stabilisasi tanah yang menggunakan semen atau kapur karena terbukti mampu meningkatkan daya dukung tanah (Akerele, 2026; Ozioko & Eze, 2025; Tang et al., 2023; Wijaya et al., 2024). Namun, penggunaan kedua material tersebut relatif lebih mahal dan tidak selalu tersedia secara lokal. Sebagai alternatif, domato memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan stabilisasi karena ketersediaannya yang melimpah di Sulawesi Utara serta kemampuannya memperbaiki gradasi tanah. Domato dapat meningkatkan nilai CBR tanah lempung (Hombokau et al., 2024), tetapi kajian mengenai pengaruhnya terhadap karakteristik fisik tanah serta implikasinya terhadap perencanaan tebal perkerasan jalan masih terbatas.

Salah satu material lokal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan stabilisasi adalah domato. Material ini banyak dijumpai di Sulawesi Utara dan mengandung fraksi berbutir halus serta material berbasis kapur yang berpotensi memperbaiki karakteristik tanah melalui mekanisme pengisian rongga (*void filling*) dan peningkatan ikatan antarpartikel (Tanari & Pakpahan, 2023). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan domato mampu menurunkan plastisitas tanah, meningkatkan kepadatan, mengurangi potensi pengembangan (*swelling*), serta meningkatkan daya dukung tanah (Cahyono et al., 2025).

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas domato pada tanah lempung, kajian mengenai penggunaannya pada tanah lanau berpasir masih relatif terbatas. Perbedaan distribusi ukuran butir dan kandungan fraksi halus diperkirakan menghasilkan

respons yang berbeda terhadap penambahan material berbutir. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh variasi domato terhadap perubahan sifat fisik, terutama batas Atterberg dan indeks plastisitas, serta sifat mekanis berupa nilai CBR pada tanah lanau berpasir menjadi penting untuk memperoleh komposisi optimum yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif stabilisasi tanah dasar pada konstruksi perkerasan jalan.

Tebal perkerasan jalan merupakan parameter penting dalam perencanaan struktur jalan karena menentukan kemampuan perkerasan dalam menahan beban lalu lintas selama umur rencana. Penentuan tebal perkerasan yang tepat berpengaruh terhadap kinerja struktur, umur layan, dan efisiensi biaya konstruksi. Perkerasan yang terlalu tipis berpotensi mengalami kerusakan dini, sedangkan perkerasan yang terlalu tebal mengakibatkan pemborosan material dan biaya (Hargiansyah et al., 2025; Patiku et al., 2025).

Dalam perencanaan perkerasan jalan, ketebalan lapisan ditentukan kondisi tanah dasar, dan karakteristik material perkerasan. Nilai CBR merupakan parameter utama dalam merepresentasikan daya dukung tanah dasar, di mana semakin tinggi nilai CBR maka kebutuhan tebal perkerasan semakin kecil (Fricilia & Febriyan, 2025). Selain itu, desain tebal perkerasan juga dipengaruhi oleh beban lalu lintas yang dinyatakan dalam *Equivalent Single Axle Load* (ESAL), umur rencana, dan kondisi lingkungan. Di Indonesia, perencanaan perkerasan mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024 yang menggunakan pendekatan *mechanistic-empirical* sehingga menghasilkan desain yang lebih akurat sesuai kondisi lokal (Apriansyah et al., 2025; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2024; Giri et al., 2026; Himawan & Mudiyono, 2025; Ramadhani & Rizal, 2026; Wibawa et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan domato terhadap karakteristik fisik dan mekanis tanah dasar melalui pengujian laboratorium. Analisis dilakukan dengan penambahan variasi presentase untuk meningkatkan nilai CBR tanah dasar kemudian hasilnya yang memenuhi klasifikasi digunakan untuk implikasi terhadap tebal perkerasan jalan dengan menggunakan pedoman Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ 2024).

METODE PENELITIAN

Lokasi pengambilan sampel tanah pada ruas jalan Ir. Soekarno, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Sumber: Asal peta/lokasi belum disebutkan secara eksplisit dalam naskah; perlu konfirmasi penulis.

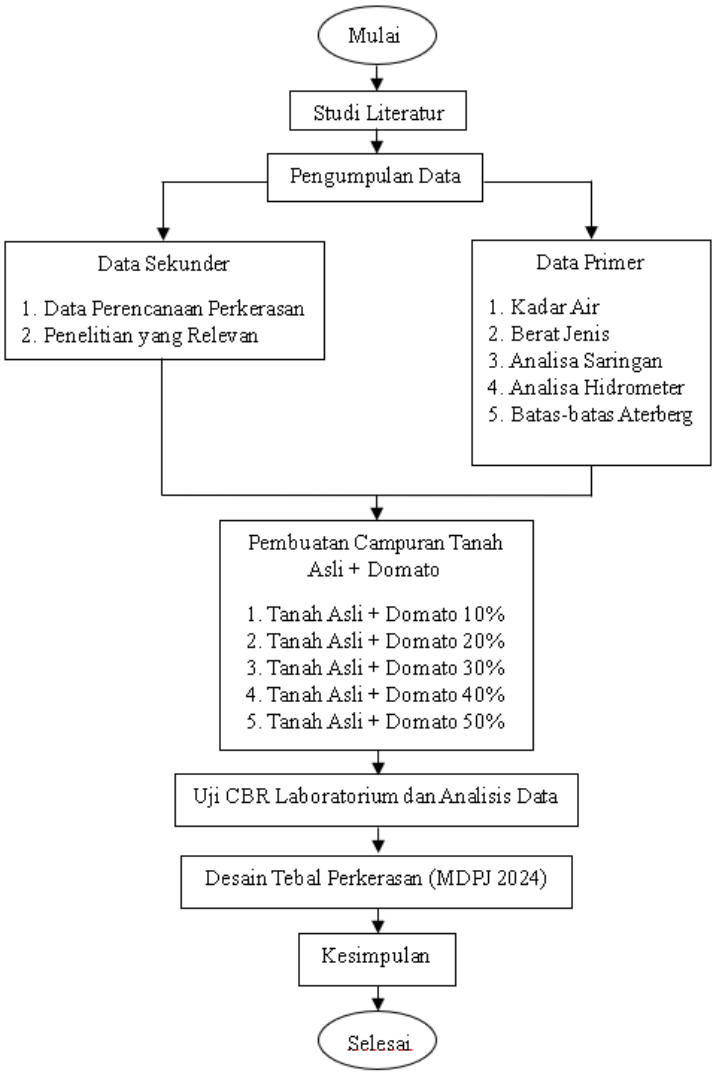
Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis pengaruh penambahan domato terhadap karakteristik tanah dasar serta implikasinya terhadap perencanaan tebal perkerasan jalan.

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari hasil penelitian lapangan dengan pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP) dan pengujian CBR laboratorium, data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan data sekunder berupa data perencanaan perkerasan (standar perencanaan tebal perkerasan dengan metode bina marga dan parameter desain seperti sumbu ekuivalen atau ESAL).

Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) laboratorium pada tanah asli dan tanah yang distabilisasi dengan domato menggunakan kadar air yang sama, yaitu 45,73 %, sesuai kadar air alami tanah dilapangan. Seluruh benda uji dipadatkan menggunakan metode *modified* cara B agar perbedaan nilai CBR yang diperoleh mencerminkan pengaruh penambahan domato, bukan akibat variasi kadar air.

Desain tebal perkerasan lentur dilakukan mengacu pada MDPJ 2024 menggunakan Bagan Desain 3A. Tahapan perencanaan diawali dengan pengumpulan data lalu lintas harian rata-rata (LHR), kemudian dilakukan perhitungan *Cumulative Equivalent Standard Axle Load* (CESAL) berdasarkan volume lalu lintas, faktor pertumbuhan lalu lintas, umur rencana, distribusi lajur, serta faktor kerusakan kendaraan (*Vehicle Damage Factor/VDF*). Selanjutnya, ditentukan nilai CBR karakteristik tanah dasar berdasarkan hasil pengujian laboratorium sebagai parameter daya dukung tanah.

Nilai CESAL dan CBR karakteristik kemudian digunakan sebagai parameter utama untuk menentukan struktur perkerasan melalui bagan desain 3A MDPJ 2024.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Sumber: Bagan alir metode penelitian yang disajikan dalam naskah asli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah

Hasil pengujian karakteristik tanah dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Rekapitulasi Karakteristik Tanah

Pengujian	Hasil	Satuan
Kadar Air	45,73	%
Berat Jenis	2,522	-
Analisa Saringan:		
- Kerikil	0,27	%
- Pasir	60,01	%
- Lanau dan Lempung	39,72	%
Analisa Hidrometer		
- Pasir	75,53	%
- Lanau dan Lempung	24,47	%
Atterberg Limits	Non Plastis	-
Kuat Tekan Bebas	1,092	%
California Bearing Ratio (CBR)	0,19	%

Sumber: Hasil pengujian karakteristik tanah dalam penelitian (data naskah asli).

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik tanah diatas, dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut dominan pasir dengan analisa saringan yang mencapai 60,01 % dan nilai CBR hanya sebesar 0,19 % dengan kadar air lapangan sebesar 45,73 %, dari data tersebut menunjukan bahwa nilai CBR untuk tanah dasar *(subgrade)* belum memenuhi klasifikasi CBR tanah dasar sebesar 6 %.

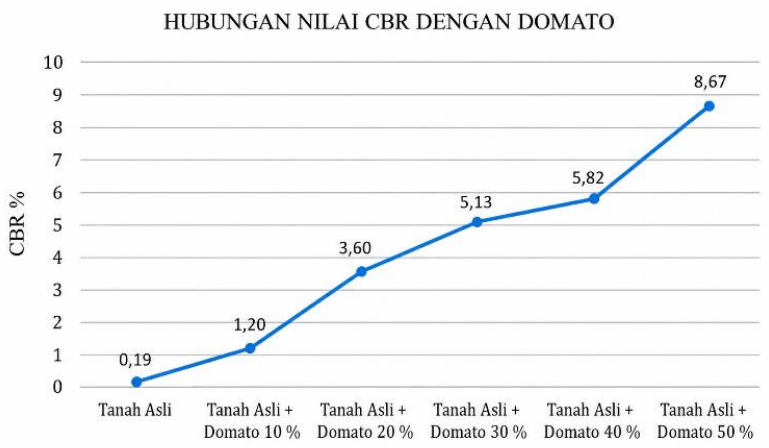
Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Laboratorium

Tahapan pengujian dimulai dengan pengambilan sampel tanah di lokasi Jalan Ir. Soekarno menggunakan metode test pit pada kedalaman 70–100 cm dengan kadar air lapangan sebesar 45,73 %. Sampel tanah tersebut kemudian dicampur dengan domato dengan variasi kadar 10–50 %, lalu diperam (curing) selama 24 jam menggunakan metode modified unsoaked (tanpa rendaman). Selanjutnya, dilakukan pengujian CBR di laboratorium dengan hasil sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai CBR dengan variasi penambahan domato

Sampel	56x Tumbukan	Satuan
Tanah Asli	0,19	%
Tanah Asli + Domato 10 %	1,20	%
Tanah Asli + Domato 20 %	3,60	%
Tanah Asli + Domato 30 %	5,13	%
Tanah Asli + Domato 40 %	5,82	%
Tanah Asli + Domato 50 %	8,67	%

Sumber: Hasil pengujian CBR laboratorium dalam penelitian (data naskah asli).



Gambar 3. Hubungan Nilai CBR dengan Penambahan Domato

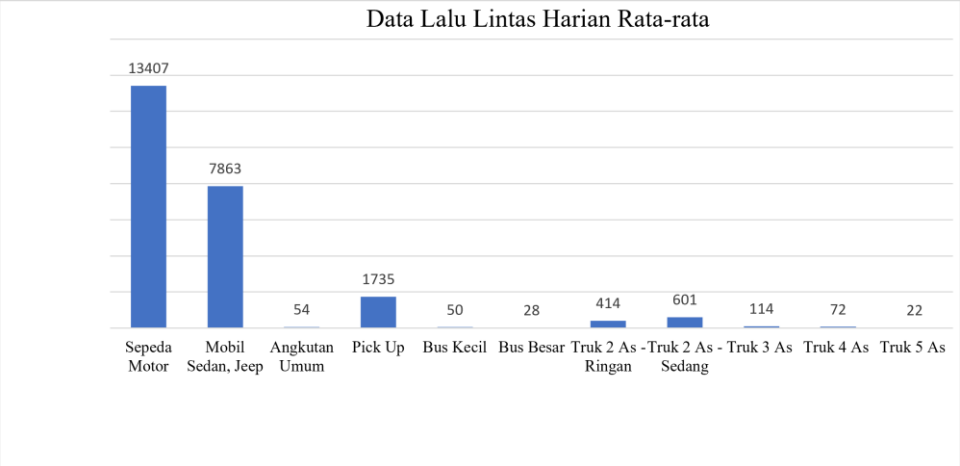
Sumber: Grafik hasil pengujian CBR laboratorium yang disajikan dalam naskah asli.

Berdasarkan grafik hasil pengujian di atas, nilai CBR tanah asli 0,19%. Setelah dilakukan stabilisasi menggunakan bahan tambah domato, terjadi peningkatan nilai CBR secara bertahap pada setiap variasi campuran, yaitu 1,20% pada penambahan 10% domato, 3,60% pada penambahan 20% domato, 5,12% pada penambahan 30% domato, 5,82% pada penambahan 40% domato, dan 8,67% pada penambahan 50% domato. Seluruh pengujian dilakukan dengan mempertahankan kadar air campuran sebesar 45,73%, sesuai dengan kadar air tanah di lapangan, sedangkan kadar air bahan tambah domato 0%. Peningkatan nilai CBR tersebut terjadi seiring bertambahnya persentase bahan tambah domato yang dicampurkan ke dalam tanah, sehingga struktur material yang terbentuk menjadi semakin padat dan memiliki daya

dukung yang lebih baik. Berdasarkan bagan desain-2 MDPJ 2024, tanah dasar dengan nilai CBR ≤ 2,5 % diperlukan lapisan perbaikan tanah dasar setebal 600 mm (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2024). Dalam penelitian ini, lapisan perbaikan tersebut menggunakan tanah yang telah distabilisasi dengan Domato 50%, yang menghasilkan nilai CBR sebesar 8,67%. Nilai tersebut menunjukkan peningkatan daya dukung yang signifikan dibandingkan tanah asli, namun masih sedikit di bawah persyaratan perbaikan tanah dengan material timbunan pilihan (CBR ≥ 10 %) yang ditetapkan MDPJ 2024.

Analisis Lalu Lintas dan CESAL

Analisis lalu lintas dilakukan untuk menghitung nilai *Cumulative Equivalent Standard Axle Load (CESAL)* berdasarkan data LHR sebagai dasar penentuan tebal perkerasan lentur sesuai Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024.



Gambar 4. Diagram Data LHR

Sumber: Diagram hasil survei lalu lintas harian rata-rata (LHR) dalam naskah asli.

Pada gambar 4 tersebut menunjukkan komposisi Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR). Waktu pengamatan dilakukan selama 7 x 24 jam. Berdasarkan hasil survei, kendaraan yang mendominasi adalah sepeda motor sebanyak 13.407 kendaraan/hari, diikuti mobil sedan/jeep sebanyak 7.863. Sementara itu, kendaraan berat seperti truk 2 as hingga truk 5 as memiliki jumlah yang lebih sedikit, namun memberikan kontribusi terbesar terhadap kerusakan perkerasan karena memiliki nilai faktor kerusakan kendaraan (*Vehicle Damage Factor)* VDF yang lebih tinggi. Berikut adalah nilai parameter perhitungan nilai CESAL, selanjutnya digunakan sebagai beban lalu lintas dalam penentuan tebal perkerasan menggunakan Bagan Desain 3A MDPJ 2024.

Tabel 3. Parameter Umum

Umur Rencana	20 Tahun
Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	4,75 %
Faktor Distribusi Lajur (DL)	0,80
Faktor Distribusi Arah (DD)	0,50
VDF5	
- Bus Besar	1,3
- Truk 2 As- Ringan	0,4
- Truk 2 As- Sedang	1,3
- Truk 3 As	25,2

- Truk 4 As	15,3
- Truk 5 As	17,6

Sumber: Parameter perencanaan yang digunakan dalam penelitian; rujukan rinci perlu dikonfirmasi penulis.

Pada penelitian ini digunakan umur rencana selama 20 tahun dengan tingkat pertumbuhan lalu lintas sebesar 4,75 %, sehingga peningkatan volume kendaraan selama masa pelayanan jalan dapat diperhitungkan dalam analisis beban kumulatif.

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dapat dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif, dengan persamaan (1) berikut :

$$R = \frac{(1 + 0{,}01i)^{UR} - 1}{0{,}01i}$$

Keterangan :
R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
i = Laju pertumbuhan lalu lintas (%)
UR = Umur rencana (tahun)
Dari rumus di atas maka kita dapatkan nilai pertumbuhan lalu lintas sebagai berikut:

$$R = \frac{(1 + 0{,}01\ x\ 4{,}75)^{20} - 1}{0{,}01\ x\ 4{,}75}$$

= 32,21

Selanjutnya, faktor distribusi lajur (DL) sebesar 0,80 digunakan untuk menggambarkan proporsi kendaraan yang melintasi lajur rencana, sedangkan faktor distribusi arah (DD) sebesar 0,50 menunjukkan distribusi lalu lintas pada dua arah yang diasumsikan merata.

Tabel 4. LHR dan VDF per Jenis Kendaraan

Jenis Kendaraan	LHR	VDF5	LHR x 365	CESAL5
Bus Besar	28	1,3	10.220	13.286
Truk 2 As- Ringan	414	0,4	151.110	60.444
Truk 2 As- Sedang	601	1,3	219.365	285.175
Truk 3 As	114	25,2	41.610	1.048.572
Truk 4 As	72	15,3	26.280	402.084
Truk 5 As	22	17,6	8.030	141.328
			Jumlah	1.950.889

Sumber: Hasil survei LHR dan pengolahan VDF dalam penelitian; rujukan VDF perlu dikonfirmasi penulis.

Berdasarkan tabel 4 data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) masing-masing jenis kendaraan dikonversi menjadi beban sumbu standar harian menggunakan nilai VDF, untuk mencari nilai CESAL5, jumlah VDF jenis kendaraan dikalikan dengan faktor distribusi arah, faktor distribusi lajur, faktor pertumbuhan lalu lintas.

CESAL5 = 1.950.889 x 0,50 x 0,80 x 32,21
= 25.135.253,88

Hasil tersebut digunakan sebagai parameter beban lalu lintas rencana dalam penentuan struktur dan tebal perkerasan lentur menggunakan Bagan Desain-3A Desain perkerasan lentur – aspal dengan lapis fondasi agregat (aspal pen 60/70 dan PG70) dan Bagan Desain-3B penyesuaian tebal lapis timbunan pilihan berbutir kasar atau LFA kelas C atau stabilisasi semen untuk subgrade 6 < CBR < 10.

Pengaruh Implikasi Terhadap Tebal Perkerasan

Hasil pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) di lapangan, tanah dasar pada lokasi penelitian memiliki nilai CBR sebesar 3,13 %. Mengacu pada Manual Desain Perkerasan

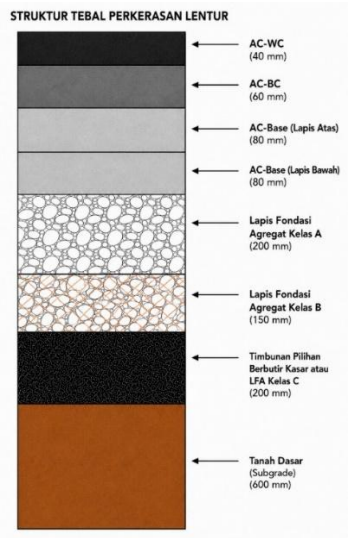
Jalan (MDPJ) 2024, nilai tersebut belum memenuhi persyaratan nilai CBR tanah dasar untuk perencanaan perkerasan jalan, yaitu minimal 6 %.

Setelah dilakukan stabilisasi menggunakan domato sebesar 50 % nilai CBR meningkat dari 0,19% menjadi 8,67 %, nilai tersebut telah memenuhi persyaratan daya dukung tanah dasar untuk perencanaan perkerasan jalan menurut MDPJ 2024, sehingga tanah hasil stabilisasi layak digunakan sebagai lapisan tanah dasar. Dengan menggunakan nilai CBR 8,67 % dan beban lalu lintas rencana sebesar 25.135.253,88 ESA, diperoleh struktur dan tebal perkerasan sebagai berikut :

Tabel 5. Desain Tebal Perkerasan (Bagan Desain 3A, MDPJ 2024)

Tebal Perkerasan (mm)	
AC WC	40
AC BC	60
AC Base	80
	80
Lapis Fondasi Agregat Kelas A	200
Lapis Fondasi Agregat Kelas B	150
Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C	200
Tanah Dasar *(Improved Subgrade)*	600

Sumber: Hasil perencanaan penelitian mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan 2024, Bagan Desain 3A.



Gambar 5. Struktur Tebal Perkerasan

Sumber: Ilustrasi hasil perencanaan tebal perkerasan dalam naskah asli; mengacu pada MDPJ 2024.

Keterbatasan penelitian ini mencakup pengujian CBR tanpa rendaman pada kadar air lapangan, sehingga hasilnya belum dapat langsung digeneralisasi pada kondisi tanah jenuh. Nilai CBR 8,67% pada campuran domato 50% juga belum memenuhi ambang CBR 10% yang disebutkan untuk material timbunan pilihan. [DATA PENULIS DIPERLUKAN: konfirmasi jumlah ulangan benda uji, dasar persentase campuran, identitas dan karakterisasi domato, serta kelayakan material lapisan perbaikan terhadap persyaratan MDPJ 2024.]

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, analisis lalu lintas, serta perencanaan tebal perkerasan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024, penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan bahan stabilisasi domato mampu meningkatkan daya

dukung tanah dasar dan memberikan implikasi terhadap desain struktur perkerasan jalan. Karakteristik tanah dasar pada ruas Jalan Ir. Soekarno didominasi oleh material berpasir dengan kadar air alami sebesar 45,73 % dan memiliki nilai California Bearing Ratio (CBR) sebesar 0,19 %, sehingga belum memenuhi persyaratan sebagai tanah dasar perkerasan jalan menurut MDPJ 2024. Penambahan bahan stabilisasi domato meningkatkan nilai CBR secara bertahap pada setiap variasi campuran, dengan nilai optimum sebesar 8,67 % pada penambahan domato 50 %. Nilai tersebut melampaui acuan CBR tanah dasar 6%, tetapi masih berada di bawah persyaratan CBR 10% untuk material timbunan pilihan yang disebutkan dalam naskah, sehingga Domato berpotensi dimanfaatkan sebagai material stabilisasi untuk meningkatkan daya dukung tanah. Analisis lalu lintas berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) selama tujuh hari pengamatan menghasilkan nilai Cumulative Equivalent Standard Axle Load (CESAL) sebesar 25.135.253,88 ESA untuk umur rencana 20 tahun. Nilai tersebut diperoleh melalui konversi volume kendaraan menggunakan Vehicle Damage Factor (VDF) dengan mempertimbangkan faktor pertumbuhan lalu lintas, distribusi arah, dan distribusi lajur sesuai ketentuan MDPJ 2024, sehingga dapat digunakan sebagai beban lalu lintas rencana dalam perencanaan perkerasan. Implikasi peningkatan nilai CBR terhadap desain perkerasan menunjukkan bahwa tanah hasil stabilisasi dengan Domato 50 % layak digunakan sebagai tanah dasar pada perkerasan lentur. Dengan nilai CBR sebesar 8,67 % dan beban lalu lintas sebesar 25.135.253,88 ESA, diperoleh struktur perkerasan berdasarkan Bagan Desain 3A MDPJ 2024 yang terdiri atas AC-WC 40 mm, AC-BC 60 mm, AC-Base Lapis Atas 80 mm dan Lapis Bawah 80 mm , Lapis Fondasi Agregat Kelas A 200 mm, Lapis Fondasi Agregat Kelas B 150 mm, Timbunan Pilihan Berbutir Kasar/LFA Kelas C setebal 200 mm dan pada tanah dasar direncanakan lapisan perbaikan (improved subgrade) dengan ketebalan 600 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan domato sebagai material lokal mampu meningkatkan daya dukung tanah dasar dan dapat diimplementasikan sebagai alternatif stabilisasi pada perencanaan perkerasan jalan sesuai ketentuan MDPJ 2024.

REFERENSI

Akerele, D. D. (2026). CBR performance of lime-stabilized and geotextile lateritic soils under soaked and unsoaked conditions. *Journal of Infrastructure Preservation and Resilience*, *7*(1). https://doi.org/10.1186/s43065-026-00190-2

Apriansyah, S., Efendy, A., & Hidayati, N. (2025). Analisis tebal perkerasan lentur Jalan Sandubaya Kota Mataram menggunakan metode MDPJ 2024. *Innovative: Journal of Social Science Research*, *5*(4), 4124–4135. https://doi.org/10.31004/innovative.v5i4.20897

Cahyono, H. S., Kurniawan, E. Y., & Wicaksono, M. H. (2025). Meningkatkan stabilitas lahan industri pesisir dengan metode urugan batu kapur. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, *20*(2), 248–259. https://doi.org/10.21009/jmenara.v20i2.55022

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2024). *Manual desain perkerasan jalan 2024 (Nomor 03/M/BM/2024)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Eisa, M. S., Basiouny, M. E., Mohamady, A., & Mira, M. (2022). Improving weak subgrade soil using different additives. *Materials*, *15*(13), Article 4462. https://doi.org/10.3390/ma15134462

Fricilia, M., & Febriyan, A. R. (2025). Sensitivitas variasi nilai CBR subgrade terhadap desain

perkerasan lentur pada jalan nasional. *Journal of Civil Engineering and Infrastructure Technology*, *4*(1).

Giri, I. K. S., Suryadarmawan, I. G. A. G., & Pramanda, I. G. E. (2026). Perencanaan tebal perkerasan lentur berdasarkan metode manual desain perkerasan jalan tahun 2024: Studi kasus ruas Jalan Sp. Kerobokan–Munggu–Tanah Lot. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, *15*(1). https://doi.org/10.36733/jikt.v15i1.14029

Hardiyatmo, H. C. (2011). *Teknik fondasi 2* (3rd ed.). Gadjah Mada University Press.

Hargiansyah, A. N., Triana, M. I., & Hartatik, N. (2025). Analisis metode MDPJ 2024 dalam perencanaan tebal perkerasan lentur pada ruas Jalan Serah–Tebuwung. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Vokasi*.

Himawan, A., & Mudiyono, R. (2025). Evaluasi ketebalan perkerasan kaku pada ruas Jalan Kaligawe Raya berdasarkan metode manual desain perkerasan (MDP) 2024. *Pondasi*, *30*(2). https://doi.org/10.30659/pondasi.v30i2.47857

Hombokau, C., Pangemanan, N., Mait, R., & Kabo, D. (2024). Subgrade soil improvement using local domato (limestone) material from North Sulawesi. *Jurnal Multidisiplin Madani*, *4*(6), 898–907. https://doi.org/10.55927/mudima.v4i6.10011

Mugambi, M. L., Toeri, J. R., Kinoti, I. K., Bedada, K. D., & Marangu, J. M. (2023). A comprehensive review on methods, agents and durability factors for stabilization of expansive soils. *Journal of Sustainable Construction Materials and Technologies*, *8*(4), 319–343. https://doi.org/10.47481/jscmt.1343552

Naveed, M. A., Ahmed, S., Ullah, A., & Zia, M. D. (2024). Mechanism of improvement and best-fit models for the prediction of geotechnical properties of lime stabilized expansive soil used in pavement subgrade. *Mehran University Research Journal of Engineering and Technology*, *43*(2), 65–78. https://doi.org/10.22581/muet1982.2977

Nugroho, S. A., Fatnanta, F., & Lembasi, M. K. (2022). Perubahan nilai CBR terhadap penambahan fly ash dan bottom ash pada tanah lempung. *Rekayasa Sipil*, *16*(1).

Ozioko, H. O., & Eze, E. E. (2025). Predictive modeling of CBR and compressibility in lime stabilized lateritic soil using machine learning and PCHIP data augmentation. *Discover Civil Engineering*, *2*(1), 1–28. https://doi.org/10.1007/s44290-025-00304-x

Patiku, M., Lolo, D. P., & Utary, C. (2025). Perencanaan perkerasan lentur (flexible pavement) menggunakan metode manual desain perkerasan jalan 2024. *Musamus Journal of Civil Engineering*, *8*(1), 30–36. https://doi.org/10.35724/mjce.v8i01.7336

Ramadhani, A. Z., & Rizal, R. S. (2026). Analysis of rigid pavement thickness using the AASHTO 1993 and MDPJ 2024 methods. *ASTONJADRO*, *15*(1), 225–242. https://doi.org/10.32832/astonjadro.v15i1.21031

Tanari, B., & Pakpahan, I. B. (2023). Clay soil stabilization using varied domato addition. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, *7*(2), 260–264. https://doi.org/10.31289/jcebt.v7i1.9143

Tang, K., Zeng, F., Shi, L., Zhu, L., Chen, Z., & Zhang, F. (2023). Mechanical behavior of hydrated-lime–liquid-stabilizer-treated granular lateritic soils. *Sustainability*, *15*(6), Article 5601. https://doi.org/10.3390/su15065601

Turan, C., Javadi, A. A., & Vinai, R. (2022). Effects of class C and class F fly ash on mechanical and microstructural behavior of clay soil—A comparative study. *Materials*, *15*(5), Article 1845. https://doi.org/10.3390/ma15051845

Wibawa, I. P. C., Ariawan, I. M. A., & Winaya, P. K. (2025). Analisis perbandingan tebal struktur perkerasan jalan kaku menggunakan metode AASHTO 1993, Pd T–14–2003, dan MDP 2024. *Reinforcement Review in Civil Engineering Studies and Management*, *4*(2), 118–132. https://doi.org/10.38043/reinforcement.v4i2.7155

Wijaya, M. F., Ismanti, S., & Satyarno, I. (2024). Physical and mechanical properties of fly ash-bottom ash geopolymer mixtures on expansive clay soil stabilization as a subgrade material. *Civil and Environmental Engineering*, *20*(2), 890–904. https://doi.org/10.2478/cee-2024-0065