

ANALISIS DESAIN PERKERASAN KAKU DENGAN METODE Pd T-14 2003, MDPJ 2017 DAN MDPJ 2024 PADA RUAS JALAN KEC. BUDURAN LINGKAR TIMUR, SIDOARJO

Valendra Cristhoper Martin, Kurnia Hadi Putra, Theresia Maria C.A., Ratih Sekartadji

Program studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Email: Valendracristhopermartin@gmail.com, kurnia_putra@itats.ac.id, theresiamca@itats.ac.id, ratih.sekartadji@itats.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis desain perkerasan kaku pada ruas Jalan Lingkar Timur, Kecamatan Buduran, Sidoarjo, dengan membandingkan tiga metode, yaitu Pd T-14 tahun 2003, Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) tahun 2017, dan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) tahun 2024. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memperoleh hasil perhitungan dimensi perkerasan kaku dari masing-masing metode dan mengetahui perbedaan dari ketiga metode tersebut dalam konteks perencanaan perkerasan jalan kaku. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan perhitungan teknis berdasarkan ketentuan pada masing-masing pedoman. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode Pd T-14-2003 menghasilkan tebal perkerasan sebesar 180 mm (18 cm) dengan dowel berdiameter 28 mm, panjang 450 mm, dan jarak antar dowel 300 mm. Metode MDPJ 2017 menghasilkan tebal perkerasan 305 mm (30,5 cm) dengan dowel Ø 38 mm, panjang 450 mm, dan jarak 300 mm. Sedangkan metode MDPJ 2024 memberikan hasil perkerasan dengan tebal 300 mm (30 cm) dan dowel Ø 38 mm. Perbandingan antara metode MDPJ 2017 dan MDPJ 2024, menunjukkan bahwa MDPJ 2024 menggunakan pendekatan desain yang lebih terperinci, dengan menyediakan perhitungan faktor kelelahan (*fatigue*) dan faktor erosi per-bebannya. Hal ini memungkinkan perencanaan perkerasan menjadi lebih akurat dan efisien dalam pelaksanaannya. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemilihan metode perencanaan perkerasan kaku yang sesuai dengan kebutuhan teknis dan kondisi aktual di lapangan.

Kata Kunci: perkerasan kaku, desain jalan, MDPJ

ABSTRACT

This study was conducted to analyze the rigid pavement design on the East Ring Road section, Buduran District, Sidoarjo, by comparing three methods, namely Pd T-14 2003, Road Pavement Design Manual (MDPJ) 2017, and Road Pavement Design Manual (MDPJ) 2024. The main objective of this study is to obtain the

results of rigid pavement dimension calculations from each method and to determine the differences between the three methods in the context of rigid road pavement planning. The method used in this study is a technical calculation approach based on the provisions of each guideline. The calculation results show that the Pd T-14-2003 method produces a pavement thickness of 180 mm (18 cm) with a dowel diameter of 28 mm, a length of 450 mm, and a distance between dowels of 300 mm. The MDPJ 2017 method produces a pavement thickness of 305 mm (30.5 cm) with Ø 38 mm dowels, a length of 450 mm, and a spacing of 300 mm. Meanwhile, the MDPJ 2024 method produces a pavement with a thickness of 300 mm (30 cm) and Ø 38 mm dowels. A comparison between the MDPJ 2017 and MDPJ 2024 methods shows that MDPJ 2024 uses a more detailed design approach, by providing fatigue factor calculations (fatigue) and the erosion factor per load. This allows for more accurate and efficient pavement planning. Therefore, the results of this study are expected to contribute to the selection of rigid pavement planning methods that are appropriate to technical needs and actual field conditions.

Keywords: rigid pavement, road design, MDPJ

Diserahkan: 28-10-2025; Diterima: 10-11-2025; Diterbitkan: 20-11-2025

PENDAHULUAN

Studi kasus yang dibahas pada penelitian ini adalah kondisi jalan di daerah lingkaran timur Sidoarjo yang mengalami kerusakan bergelombang dan berlubang pada ruas jalan tertentu (medcom.id, 2023). Daerah lingkaran timur Sidoarjo sebagai salah satu daerah pergudangan Industri seperti pergudangan *Safe & Lock dan SIRIE* serta perusahaan besar seperti PT. Inera Sena-Polygon Factory, PT. Amerta Indah Otsuka, selain pergudangan industri dan perusahaan, jalan lingkaran timur juga dijadikan jalan alternatif untuk mengurangi volume kendaraan besar melewati pusat kota Sidoarjo (detik.com, 2022). Ruas jalan lingkaran timur yang dijadikan jalan alternatif tersebut menerima volume kendaraan melebihi tonase yang berakibat kerusakan pada jalan tersebut (antaranews.com, 2023). Kondisi ruas jalan tersebut jika terus dibiarkan maka nantinya membuat pengguna jalan merasakan tidak nyaman saat menggunakan jalan lingkaran timur.

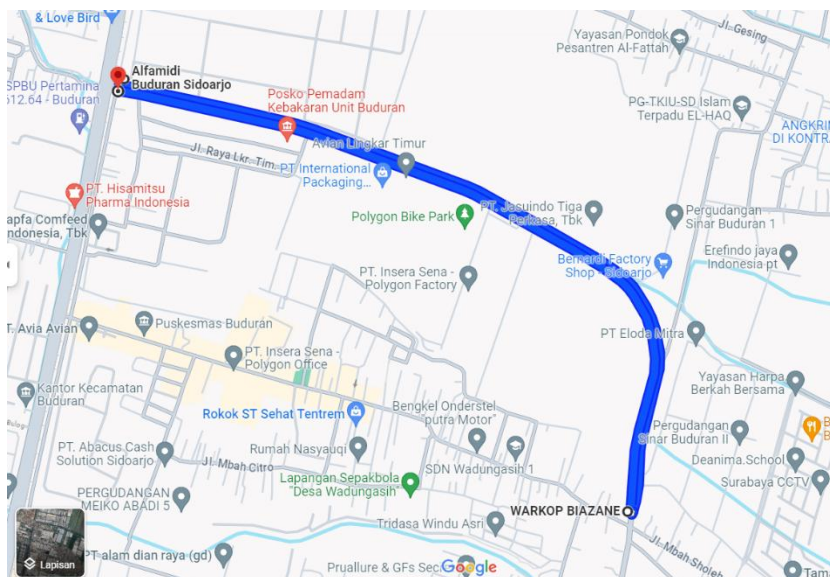
Berdasarkan permasalahan jalan raya tersebut maka perlu diadakan suatu analisis desain perkerasan kaku terhadap jalan lingkaran timur tersebut. Perkerasan kaku ini sering dipakai untuk mobilitas kendaraan yang bervolume tinggi, karena kekuatan dan keawetannya yang mampu menahan kendaraan berat. Sehingga penelitian ini mencoba untuk menganalisis perkerasan kaku pada jalan lingkaran timur, dengan menggunakan beberapa metode yaitu metode Pd T-14 tahun 2003, Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024. Metode Bina Marga 2003/ PD T-14 Tahun 2003 merupakan metode yang dikeluarkan oleh Departemen PU untuk jenis perkerasan kaku, metoda ini sering digunakan untuk kelas jalan yang memiliki beban lalu lintas berat. Akan tetapi, tidak sedikit pula penggunaan metode ini untuk kelas jalan dengan lalu lintas rendah. Seiring dengan perjalanan waktu, Departemen PU melakukan kajian terhadap metode perkerasan jalan maka diterbitkanlah Manual Desain Perkerasan

Jalan 2017. Ada juga metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 yang terbit atas perkembangan atau pembaharuan dari Manual Desain Perkerasan Jalan yang terdahulu tahun 2017.

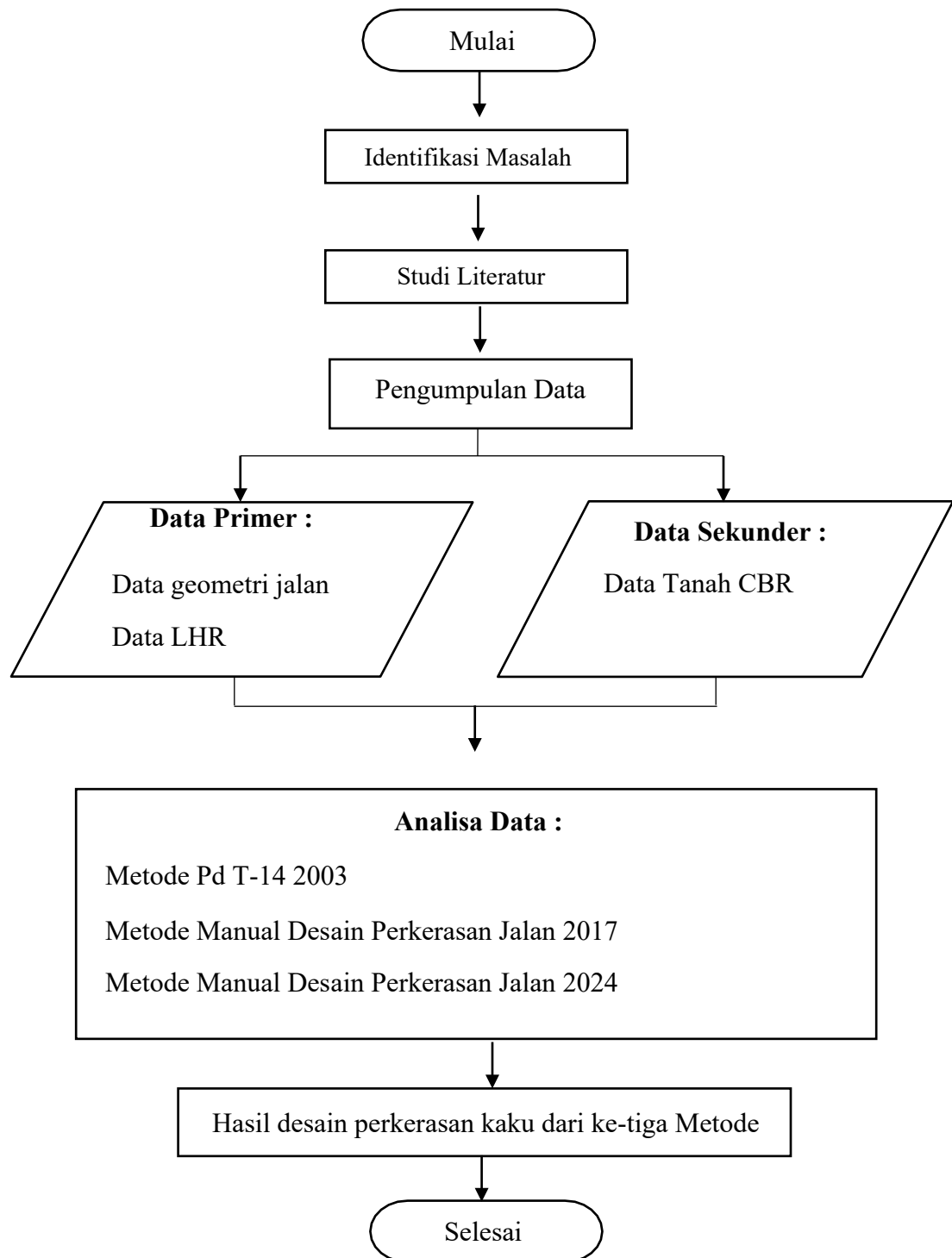
Menurut studi yang dilakukan oleh peneliti terdahulu (Missel, 2022), kondisi jalan yang bagus akan berdampak baik pula bagi konsumen jalan, tetapi ada kalanya jalan tersebut mengalami kerusakan yang biasanya dialami dengan habisnya umur rencana jalan. Pada studinya menghasilkan hasil analisis dan perhitungan perencanaan tebal perkerasan kaku pada ruas Jl. Kandangan – Sememi dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 menghasilkan tebal perkerasan setebal 285 mm (28,5 cm), ruji (dowel) Ø 32 mm, panjang 450 mm, dan jarak 300 mm, batang pengikat (tie bars) D16 mm, panjang 700 mm dan jarak 750 mm. Maka dari itu penelitian ini direncanakan analisis desain perkerasan kaku dengan menggunakan tiga metode yaitu metode Pd T-14 2003, Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

Analisis desain perkerasan kaku pada ruas jalan Kecamatan Buduran Lingkak Timur, Sidoarjo ini bertujuan untuk mengetahui nilai hasil perhitungan tebal lapisan perkerasan kaku menggunakan tiga metode Pd T-14 2003, Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024. Maka penelitian ini berjudul Analisis Desain Perkerasan Kaku Dengan Metode Pd T- 14 2003, MDPJ 2017 dan MDPJ 2024 pada Ruas Jalan Kec. Buduran Lingkak Timur, Sidoarjo.

Lokasi penelitian ini dilakukan di Ruas Jalan Kec. Buduran Lingkak Timur, Sidoarjo.



METODE PENELITIAN



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Data Lalu Lintas

Data lalu lintas atau LHR pada ruas jalan Lingkar Timur dilakukan dengan cara survey LHR kendaraan yang melintas pada jalan tersebut dan dilakukan survey dalam 3 hari (Sabtu, Minggu, Senin). Kegiatan ini sebagai data beban untuk perencanaan tebal perkerasan kaku yang akan dibahas pada bab ini. Berikut rekap data LHR dapat dilihat pada **Tabel** di bawah ini :

Tabel Rekap Data Lalu Lintas Harian

Golongan	Jenis Kendaraan	volume kendaraan
1	Sepeda Motor	32.964
2,3, 4	Mobil penumpang, Angkutan, Pick up, Micro truk	7729
5A, 5B	Bus	75
6A, 6B	Truck 2 sumbu ringan dan sedang	2398
7A	Truck 3 sumbu	944
7B	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	645
Total		44.755

Sumber : Olahan Data

Data CBR

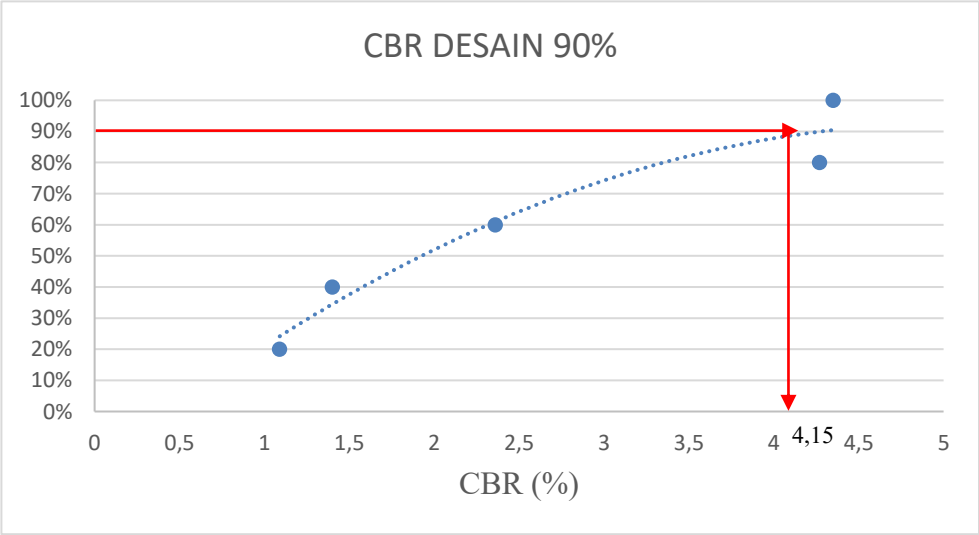
Penelitian ini membutuhkan adanya data CBR (California Bearing Ratio) karena untuk mengevaluasi potensi kekuatan material pada lapisan tanah dasar, pondasi bawah dan juga pondasi yang ada. Berdasarkan data CBR yang didapatkan dari Cv. Rubikon. Berdasarkan data CBR yang telah didapatkan akan dilakukan pengolahan lagi untuk mendapatkan nilai CBR desain 90%. Berikut hasil perhitungan pengolahan data CBR dapat dilihat pada **Tabel** :

Tabel Data CBR

No.	CBR	jumlah yang sama atau lebih besar	Persen (%) Yang Sama atau Lebih Besar
1	4,35	5	5/5*100%
2	4,27	4	4/5*100%
3	2,36	3	3/5*100%

4	1,4	2	$2/5*100\%$
5	1,09	1	$1/5*100\%$

Sumber : Olahan Data



Gambar CBR Desain 90%

Sumber : Olahan Data

Berdasarkan dari perhitungan diatas telah didapatkan nilai CBR desain sebesar 4,15%. Nilai tersebut akan digunakan untuk perhitungan perkerasankaku metode Binamarga (Pd-T-14-2003), MDPJ 2017 dan MDPJ 2024.

4.1.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku PD-T 14 2003

Tabel Analisis Fatik dan Erosi Taksiran Tebal Pelat Beton 178 mm

Jenis Sumbu	Beban Sumbu ton		Beban Rencana Per Roda (kN)	Repetisi yang terjadi	Faktor Tegangan dan Erosi		Analisa Fatik		Analisa Erosi	
	ton	(kN)					Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)	Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)
1	2	3	4	5	6	(7) = (4) x 100 / (6)	8	(9) = (4) x 100 / (8)		
STRT	6	60	33	8457419,1	TE	0.99	300000	28,2	TT	0
	5	50	27,5	16914838,2	FRT	0.33	TT	0	TT	0
	4	40	22	33829676,3	FE	1.99	TT	0	TT	0
	3	30	16,5	939713,2			TT	0	TT	0
	2	20	11	33829676,4			TT	0	TT	0
STRG	8	80	22	13108999,6	TE	1.69	100000	13,1	60000000	21,8
	5	50	13,75	986698,9	FRT	0.56	TT	0	TT	0
					FE	2.59				
STdRG	14	140	19,25	9397132,3	TE	1.38	TT	0	TT	0
					FRT	0.46				
					FE	2.56				
TOTAL							41,3% < 100%		21,8% < 100%	

Keterangan : TE = Tegangan Ekvivalen, FRT = Faktor Rasio Tegangan, FE = Faktor Erosi, TT = Tidak Terbatas

Dari Tabel 4.7 diperoleh bahwa % rusak fatik (lelah) = $41,3\% < 100\%$ maka perencanaan tebal pelat $178 \text{ mm} = 180 \text{ mm} = 18 \text{ cm}$ dapat digunakan. **(OK)**.

a. Penulangan Pelat

Dalam penulangan pelat pada metode ini sesuai dengan batasan masalah yang ada dilakukan dengan tanpa memperhitungkan tulangan, maka dari itu penulangan menggunakan perhitungan tulangan beton bersambung tanpa tulangan (BBTT).

Diketahui Data Hasil Perhitungan

- Tebal Pelat = $180 \text{ mm} = 7 \text{ inch}$
- Lebar Pelat = $2500 \text{ mm} = 2,5 \text{ m}$
- Panjang Pelat = $5000 \text{ mm} = 5 \text{ m}$

1. Ruji / Dowel

Ukuran dan jarak untuk batang ruji yang disarankan oleh metode Pd-T-14-2003 adalah sebagai berikut,

Tabel Diameter

No	Tebal pelat beton, h (mm)	Diameter ruji (mm)
1	$125 < h < 140$	20
2	$140 < h < 160$	24
3	$160 < h < 190$	28
4	$190 < h < 220$	33
5	$220 < h < 250$	36

Sumber : PD T-14-2003

Tabel Ukuran Ruji

Tebal Pelat		Dowel					
Inch	mm	Meter	Panjang			Jarak	
6	150	0.75	19	18	450	12	300
7	175	1	25	18	450	12	300
8	200	1	25	18	450	12	300
9	225	1.25	32	18	450	12	300
10	250	1.25	32	18	450	12	300
11	275	1.25	32	18	450	12	300
12	300	1.5	38	18	450	12	300
13	325	1.5	38	18	450	12	300
14	350	1.5	38	18	450	12	300

Sumber : Principles of Pavement Design by Yoder & Witczak, 1975

- Ukuran Ruji = Diameter 28 mm
- Panjang Ruji = 450 mm
- Jarak Antar Ruji = 300 mm

Pengecekan kebutuhan ruji,
 Ruji = Lebar Pelat / Jarak
 = 2500 mm / 300 mm
 = 8 buah/lebar pelat

2. Batang Pengikat / Tie Bars

Batang pengikat perkerasan beton bersambung tanpa tulangan ruas Jl. Lingkar Timur Sidoarjo akan direncanakan baja ulir berdiameter 16 mm sesuai as built drawing yang tersedia, dan ukuran minimal, jarak antar batang pengikat yang akan digunakan adalah 75 cm. Untuk batang pengikat dapat dicari dengan perhitungan di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 I &= (38,3 \times \phi) + 75 \\
 &= (38,3 \times 16) + 75 \\
 &= 687,8 \text{ mm} = 700 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Pengecekan kebutuhan batang pengikat,
 Batang Pengikat = Panjang Pelat / Jarak
 = 5000 mm / 750 mm
 = 7 buah/panjang pelat.

4.1.2 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku MDPJ 2017

Penentuan Tebal Pelat Beton

Setelah didapatkan nilai untuk kumulatif kelompok sumbu kendaraan berat sebesar 1,36E+10, dilakukan pemilihan untuk menentukan tebal pelat beton. Dapat dilihat dari dibawah ini:

perkerasan Kaku Untuk Jalan Dengan Beban Lalu Lintas Berat					
Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu beban kendaraan berat (<i>overloaded</i>) (10E6)	<4.3	<8.6	<25.8	<43	<86
Dowel dan bahu beton	Ya				
STRUKTUR PERKERASAN (MM)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis fondasi LMC	100				
Lapis drainase (dapat mengalir dengan baik)	150				

sumber : MDPJ 2017

Dari Tabel 4.16 didapatkan untuk total jumlah kelompok sumbu pada umur 40 tahun sebesar $1,36E+10$, adalah sebagai berikut:

Tebal Pelat Beton =
305 mm
Lapis Beton Kurus (LMC) =
100 mm
Lapis Drainase (LFA kls A) = 150 mm

a. Penulangan Pelat

Untuk penulangan pelat pada metode MDPJ 2017 sama menggunakan cara dengan Pd-T-14-2003, dimana ketentuan-ketentuan menggunakan binamarga 2003 (Pd-T-14-2003).

Diketahui Data Hasil Perhitungan :

- Tebal Pelat = 305 mm = 12 inch
- Lebar Pelat = 2500 mm = 2,5 m
- Panjang Pelat = 5000 mm = 5 m

a. Ruji / Dowel

Tabel Ukuran Ruji dan Dowel Yang Disarankan

Tebal Pelat				Dowel			
Inch	mm	Meter		Panjang		Jarak	
6	150	0.75	19	18	450	12	300
7	175	1	25	18	450	12	300
8	200	1	25	18	450	12	300
9	225	1.25	32	18	450	12	300

10	250	1.25	32	18	450	12	300
11	275	1.25	32	18	450	12	300
12	300	1.5	38	18	450	12	300
13	325	1.5	38	18	450	12	300
14	350	1.5	38	18	450	12	300

sumber : MDPJ 2017

Dari Tabel 4.17 telah didapatkan untuk ketebalan pelat 305 mm adalah sebagai berikut,

- Ukuran Ruji = Diameter 38 mm
- Panjang Ruji = 450 mm
- Jarak Antar Ruji = 300 mm Pengecekan kebutuhan ruji,
Ruji = Lebar Pelat / Jarak
= 2500 mm / 300 mm
= 8 buah/lebar pelat

4.1.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku MDPJ 2024

Dari hasil analisis, tebal beton yang memadai untuk dilintasi oleh beban lalu lintas pada desain perkerasan kaku ini adalah 300 mm (total faktor *fatigue* sebesar 27,57% dan faktor erosi 0,03%). Tebal beton yang dibutuhkan adalah setebal 300 mm yang dipasang dengan susunan konstruksi ditunjukkan dibawah ini

Tabel Hasil Analisis

Material	Tebal (mm)
Beton Semen = Fs 4,5 MPa	300
Lapis Fondasi Bawah, Beton Kuru	150
LFA Kelas A = CBR 90%	200
Timbunan pilihan berbutir kasar = CBR 30%	200
Tanah dasar = CBR 4,15%	-

sumber : Olahan Data

Perkerasan beton didesain sebagai beton bersambung tanpa tulangan (JPCP) maka:

- Lebar pelat : 2 x 3,5 m
- Panjang pelat : 5 m
- Sambungan susut dipasang setiap jarak 5 m
- Ruji digunakan 38 mm , Panjang 45 cm, jarak 30 cm

Tabel Diameter Ruji

No	Tebal Pelat Beton, h (mm)	Diameter Ruji (mm)
1	$125 < h < 140$	20
2	$140 < h < 160$	24
3	$160 < h < 190$	28
4	$190 < h < 220$	33
5	$220 < h < 250$	36
6	$250 < h < 300$	38

sumber : Olahan Data

Pembahasan

Dengan hasil perhitungan di atas dapat dibahas bahwa masing-masing metode memberikan hal yang disebabkan adanya parameter input pada perencanaan masing-masing metode. Untuk hasil perhitungan metode Pd-T-14-2003 diperoleh hasil tebal pelat sebesar 180mm, sedangkan untuk hasil perhitungan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 diperoleh hasil tebal pelat sebesar 305mm, sedangkan 2024 beda dengan perhitungan MDPJ 2017 yang mendapat hasil tebal pelat 300mm dengan hasil ketiga perhitungan dapat disimpulkan bahwa desain perkerasan kaku sudah aman menurut metode Pd-T-14-2003, MDPJ 2017 dan MDPJ Jalan 2024. Hasil tebal pelat dari metode Pd-T-14-2003 secara garis besar mengacu pada jumlah sumbu kendaraan niaga berdasarkan mengacu pada analisa fatik dan erosi. Sedangkan untuk metode MDPJ 2017 dan MDPJ 2024 ada beberapa perbedaan yang minor untuk perkerasan jalan kaku dalam kedua metode ini, seperti lebih rincinya pembagian konfigurasi sumbu pada MDPJ 2024. Perbedaan yang banyak terjadi pada MDPJ 2024 lebih kepada perhitungan yang lebih rinci bagian perhitungan faktor kelelahan (*fatigue*) dan faktor erosi.

Tabel Perbandingan Hasil Tebal Perkerasan

Metode	Pd-T-14-2003	MDPJ 2017	MDPJ 2024
Analisis	Grafik analisis	ketentuan sesuai tabel	Faktor kelelahan (fatigue) dan faktor erosi
Hasil Tebal	178mm = 180mm	305mm	300mm

KESIMPULAN

Hasil perhitungan perkerasan kaku dengan menggunakan metode Pd-T-14- 2003 menghasilkan tebal perkerasan setebal 180 mm (18 cm), ruji (*dowel*) Ø 28 mm, panjang 450 mm, dan jarak 300 mm. Untuk hasil perhitungan metode MDPJ 2017 menghasilkan tebal perkerasan setebal 305 mm (30,5 cm), ruji (*dowel*) Ø 38 mm, panjang 450 mm, dan panjang 300 mm. sedangkan MDPJ 2024 mendapatkan hasil tebal perkerasan 300mm (30 cm) dan ruji 38mm.

Dari metode MDPJ 2017 dan MDPJ 2024 adapun perbedaan dalam kedua metode ini MDPJ 2024 lebih menekankan pada penggunaan perhitungan tebal perkerasan yang lebih terbaru dan lebih terinci untuk mendapatkan hasil tebal perkerasannya. Ini memungkinkan perhitungan yang akan lebih akurat, karena MDPJ 2024 memperhitungkan faktor kelelahan (*fatigue*) dan faktor erosi per-bebannya, berbeda dengan MDPJ 2017 dengan versi terdahulunya menggunakan tabel untuk mendapatkan hasil tebal perkerasannya.

BIBLIOGRAFI

- Ardiansyah, R., & Sudibyo, T. (2020a). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Lajur Pengganti pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Elevated. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 5(1), 17–30.
- Ardiansyah, R., & Sudibyo, T. (2020b). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Lajur Pengganti pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Elevated. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 5(1), 17–30.
- Dea Vinna, A., Prihutomo, N. B., & Pramono, E. (2019). *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*.
- Dwi Yuliani, R., Subagyo, U., Manajemen Rekayasa Konstruksi, M., Teknik Sipil, J., Negeri Malang, P., & Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang, D. (2020). Analisis Tebal Perkerasan Metode AASHTO (1993) dan Metode Bina Marga (2003) Study Kasus Jalan Tol Semarang-Solo Sta 41+200-46+600. In *JOS-MRK* (Vol. 1, Issue 2).
- Hartono, M. A., & Latifa, E. A. (2020). *Analisis Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 dan Metode Austroads 2012 Terhadap Keekonomisan Biaya* (Vol. 2, Issue 2).
- Kurniawan, S., Jatob, M. A., & Susiana, S. (2021). Perencanaan Perkerasan Kaku dengan Metode AASHTO 1993 Studi Kasus Jalan Batanghari II Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(2), 183.
- Nanang Prayudyanto, M., & Suhendra, A. (2023). Analisis Tebal Perkerasan Jalan dengan Metode AASHTO pada Kerusakan Ruas Jalan Cileungsi-Cinyongsong Udik Kabupaten Bogor. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 7(1), 43–52.
- Pd T-14 Tahun 2003*. (n.d.).
- PEDOMAN_DESAIN_GEOMETRIK_JALAN_FINAL__pdf_04-11-2021_06-44-13 (1)*. (n.d.).
- Studi Teknik Sipil, P., Teknik, F., Palangka Raya Jln Hendrik Timang, U., Raya, P., Amin, M., Raya Jln Hendrik Timang, P., & Elvina, I. (n.d.). Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Dengan Metode Aashto 1993 Pada Ruas Jalan Dusun Betung Kabupaten Katingan Rut Magdalena Silitonga. In *Oktober* (Vol. 4, Issue 1).
- Sutapa, I. K., Wirahaji, I. B., & Ariadi, I. M. G. (2022). Analisis Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur Pada Proyek Peningkatan Jalan Celukan Bawang-Pelabuhan. *Reinforcement Review in Civil Engineering Studies and Management*, 1(1), 36–49. <https://doi.org/10.38043/reinforcement.v1i1.4099>
- Untuk, D. (n.d.). *Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Tol Karanganyar-Solo Naskah Terpublikasi Teknik Sipil*.
- Zohri, S., Sutrisno, W., & Priyanto, A. (n.d.). *Analisis Tebal Perkerasan Kaku Pada Jalan Tol Pasuruan-Probolinggo Berdasarkan Metode Bina Marga*

Analisis Desain Perkerasan Kaku Dengan Metode Pd T-14 2003, Mdpj 2017 Dan Mdpj
2024 Pada Ruas Jalan Kec. Buduran Lingkar Timur, Sidoarjo
(Manual Desain Perkerasan 2017) Dan AASHTO (1993).

First publication right:

[Jurnal Syntax Fusion: Jurnal Nasional Indonesia](#)

This article is licensed under:

