

PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN KAKU DAN ANGGARAN BIAYA ANTARA PERHITUNGAN METODE AASHTO 1993, MDP 2017 DAN NAASRA (PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL RUAS PEKANBARU-PADANG SEKSI SICINCIN -LUBUK ALUNG – PADANG)

Maulana Habibi¹, Yossyafra, Ph. D², Wimpi Aprillia Juita³

¹ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang. Email:
maulanahabibi144@gmail.com

² Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang. Email:
yossyafra@eng.unand.ac.id

³ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang. Email:
wimpiaprillia30@gmail.com

ABSTRACT

The calculation of the thickness of the pavement from the AASHTO 1993, NAASRA, and MDP 2017 methods is expected to provide consideration in planning the thickness of the rigid pavement layer in terms of cost because in this study the cost budget used by each method is also calculated to determine the most economical price of the AASHTO 1993, NAASRA and MDP 2017 methods to compare the three methods. The results of calculations carried out with a 40-year plan life year is 300 mm for the 1993 AASHTO method, 305 mm thick for the 2017 MDP method, and 250 mm for the NAASRA method. As for the thickness of Lean Mix Concrete (LMC) with a quality of Fc' 10 Mpa is 150 mm for the AASHTO 1993 method and MDP 2017 method, 125 mm results using the NAASRA method. For the foundation, the AASHTO 1993, MDP 2017 and NAASRA methods use a 150 mm thick Class A aggregate foundation. The cost budget required to make 1 segment with a length of 6 meters and a width of 11.7 m, each method is different. For AASHTO 1993, it was Rp 172,599,418.64, for the MDP 2017 method, it was Rp 174,618,632.32 and for the NAASRA method, it was Rp 159,710,128.69. So it can be concluded that the NAASRA method has the most economical expenditure.

Keywords : AASHTO 1993, MDP 2017, NAASRA, Pavement, Thickness

ABSTRAK

Adanya perhitungan tebal perkerasan dari metode AASHTO 1993, NAASRA dan MDP 2017 tersebut diharapkan dapat memberikan pertimbangan dalam perencanaan tebal lapisan perkerasan kaku dari segi biaya karena dalam penelitian ini dihitung juga anggaran biaya yang digunakan masing-masing metode untuk mengetahui harga yang paling ekonomis dari metode AASHTO 1993, NAASRA dan MDP 2017 sehingga dapat membandingkan ketiga metode tersebut. Hasil

perhitungan yang dilakukan dengan umur rencana 40 tahun adalah 300 mm untuk metode AASHTO 1993, setebal 305 mm untuk metode MDP 2017 dan 250 mm untuk metode NAASRA. Sedangkan untuk tebal Lean Mix Concrete (LMC) dengan mutu $F_c' 10$ Mpa masing-masing metode adalah setebal 150 mm untuk metode AASHTO 1993 dan metode MDP 2017, sedangkan diperoleh LMC setebal 125 mm dengan menggunakan metode NAASRA. Untuk fondasi, pada metode AASHTO 1993, MDP 2017 dan NAASRA, menggunakan fondasi agregat kelas A setebal 150 mm. Anggaran biaya yang diperlukan untuk membuat 1 segmen dengan panjang 6 meter dan lebar 11.7 m, setiap metode berbeda-beda. Untuk AASHTO 1993 diperoleh Rp 172,599,418.64, untuk metode MDP 2017 diperoleh sebesar Rp 174,618,632.32 dan untuk metode NAASRA diperoleh biaya sebesar Rp 159,710,128.69. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa metode NAASRA memiliki pengeluaran yang paling ekonomis.

Kata Kunci : AASHTO 1993, MDP 2017, NAASRA, Perkerasan, Tebal

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan Jalan Tol Ruas Bukittinggi – Padang, Seksi Sicincin – Lubuk Alung – Padang yang menggunakan perencanaan perkerasan kaku sangat menarik untuk diteliti bagaimana perencanaan perkerasan kaku tersebut apabila menggunakan metode American Association Of State Highway and Transporting Official (AASHTO) 1993, National Association of Australian State Road Authorities (NAASRA) dan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 karna setiap metode memiliki kelebihan, kekurangan serta parameter yang memberikan perbedaan pada hasil perhitungannya. Adanya perbandingan tebal perkerasan dari ketiga metode tersebut diharapkan dapat memberikan pertimbangan dalam perencanaan tebal lapisan perkerasan kaku dari segi parameter yang digunakan maupun kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode tersebut, sehingga memberikan perbedaan dari segi hasil tebal perkerasan dan mutu yang digunakan. Dalam penelitian ini dihitung juga anggaran biaya yang digunakan masing-masing metode untuk mengetahui korelasi dari hasil perhitungan tebal perkerasan dengan rancangan anggaran biaya tiap metode, sehingga diperoleh perkiraan metode yang paling ekonomis dari ketiga metode tersebut.

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Macam-Macam Perkerasan

Menurut (Sukirman, 1999) konstruksi perkerasan dibedakan berdasarkan bahan pengikatnya dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

1. Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah lapis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan ikat antar material.
2. Perkerasan kaku (*rigid pavement*) adalah lapis perkerasan yang mana semen sebagai bahan ikat antar materialnya.
3. Perkerasan komposit (*composite pavement*) adalah lapis perkerasan yang berupa kombinasi antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku.

2.2 Metode Perhitungan Tebal Perkerasan

Metode dalam perhitungan perkerasan kaku adalah sebagai berikut :

1. Metode American Association Of State Highway and Transporting Official (AASHTO) 1993 merupakan salah satu metode perencanaan tebal perkerasan yang sering digunakan. Hasil uji empiris pada tahun 1958 sampai tahun 1960 di Ottawa, Illinois, USA ini merupakan metode yang dipakai secara umum sebagai acuan oleh seluruh negara untuk perencanaan serta diadopsi sebagai standar dalam perencanaan jalan.
2. Metode National Association of Australian State Road Authorities (NAASRA) digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan yang memperhitungkan akumulasi jumlah beban sumbu. Metode ini juga merupakan metode survey jalan yang digunakan untuk mengetahui 29 kekerasan permukaan jalan yang diambil atau disesuaikan dengan yang dilakukan oleh negara yang ada di Australia.
3. Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 merupakan metode yang ada di Indonesia. Metode ini adalah hasil dari modifikasi dan penyesuaian yang diambil dari metode AASHTO 1993. Maka metode ini akan memiliki kemiripan dengan metode AASHTO tetapi beberapa faktor untuk perhitungan telah disesuaikan dengan alam yang ada di Indonesia.

3. HASIL, ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

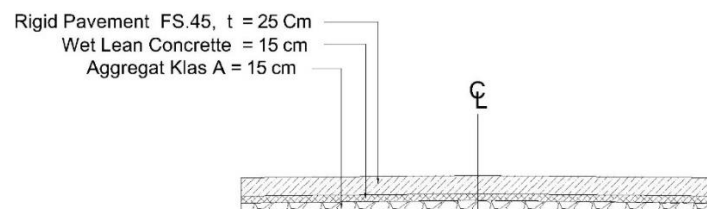
3.1 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Berdasarkan Metode NAASRA

Perhitungan perencanaan tebal perkerasan tiap metode menggunakan perencanaan sebagai berikut:

Table 1. Perencanaan perhitungan perkerasan kaku

No.	Item Perencanaan	Rencana
1.	Perencanaan Jalan	Jalan Bebas Hambatan (Tol)
2.	Tipe Jalan	4 Lajur 2 Arah
3.	Umur Rencana	40 Tahun
4.	Jenis Perkerasan	Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)
5.	Mutu Beton Rencana	350 Kg/cm ²
6.	Tahun Perencanaan	2019
7.	California bearing ratio (CBR)	6 %

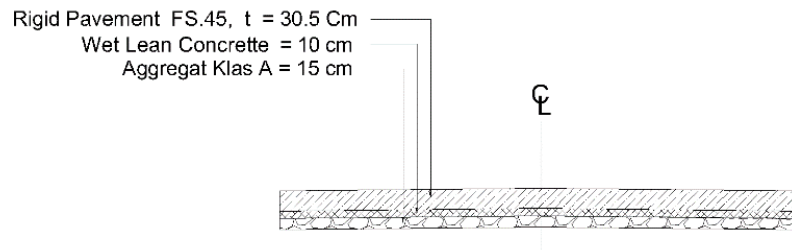
Data sekunder berupa lalu-lintas harian rata-rata (LHR) didapatkan dari PT.Hutama Karya proyek Tol Padang-Sicincin Seksi Padang-Lubuk Alung. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut. Sedangkan untuk CBR yang digunakan adalah asumsi CBR dengan nilai 6%.



Gambar 1. Ilustrasi lapisan perkerasan metode NAASRA

Tebal pelat minimum yang harus digunakan adalah 250 mm, tebal pondasi bawahnya adalah 125 mm. sedangkan untuk pondasi lapis drainase diambil tebal 15 cm sesuai dengan MDP 2017.

3.2 Rencana Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Berdasarkan MDP 2017



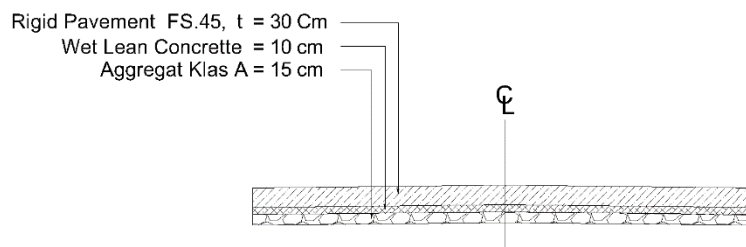
Gambar 2. Ilustrasi lapisan perkerasan metode MDP 2017

Diperoleh tebal perkerasannya adalah 30,5 mm, lapis fondasi LMC 100 mm dan lapis fondasi agregat kelas A 150 mm dengan menggunakan dowel.

3.3 Rencana Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku Berdasarkan AASHTO 1993

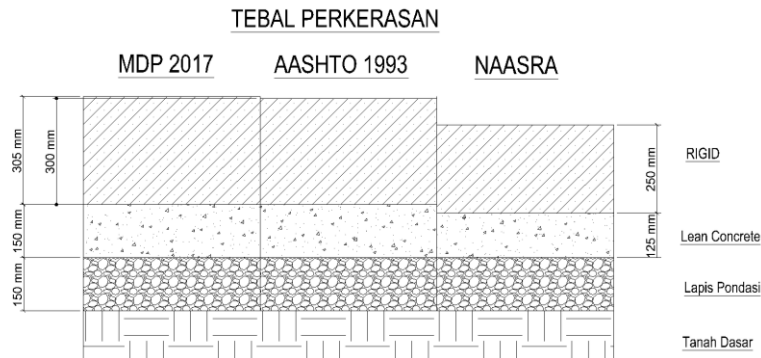
Untuk menentukan faktor distribusi arah (Dd) biasanya digunakan 0.5, tetapi Pada metode AASHTO 1993 dipertimbangkan dari dua arah yang berlawanan. Maka diperlukan data volume lalu lintas dari arah berlawanan.

Diperoleh untuk hasil tebal pelat dari Padang-Lubuk Alung adalah 30.124 cm dan untuk arah Lubuk Alung-Padang adalah 28.191 cm. Sehingga dapat diambil untuk tebal perkerasannya adalah 30 cm.



Gambar 3. Ilustrasi lapisan perkerasan metode MDP 2017

3.4 Perbandingan Hasil Perhitungan Antara Metode AASHTO 1993, MDP 2017 dan NAASRA



Gambar 4. Ilustrasi perbandingan lapisan perkerasan

Perbedaan antara metode NAASRA dan AASHTO disebabkan oleh perbedaan faktor perhitungan, serta MDP memiliki sedikit perbedaan ketebalan karna metode MDP merupakan hasil penyesuaian dari metode AASHTO.

3.5 Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

Untuk menghitung Rancangan Anggaran Biaya (RAB) menggunakan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) Kota Padang bidang ke PU-an dan HSBGN tahun 2023 tri wulan 2 dan Penataan Ruang Kota Padang tahun 2023 serta Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) bidang MDP tahun 2022. Diperoleh untuk metode AASHTO, total biaya yang diperlukan adalah Rp 172,599,418.64, Metode MDP 2017 total biaya yang diperlukan adalah Rp 174,618,632.32 dan untuk metode NAASRA diperoleh biaya sebesar Rp 159,710,128.69. Sehingga metode NAASRA adalah metode yang paling ekonomis dari segi biaya yang diperlukan.

4. KESIMPULAN

1. Hasil dari perhitungan dari masing-masing metode mendapatkan tebal perkerasan kaku untuk metode AASHTO 1993 setebal 300 mm dengan mutu $F_c' 37.5$ Mpa, MDP 2017 setebal 305 mm dengan mutu $F_c' 37.5$ Mpa, dan NAASRA setebal 250 mm dengan mutu $F_c' 34$ Mpa.
2. Untuk tebal *Lean Mix Concrete* (LMC) dengan mutu $F_c' 10$ Mpa masing-masing metode adalah setebal 150 mm untuk metode AASHTO 1993 dan metode MDP 2017, sedangkan diperoleh LMC setebal 125 mm dengan menggunakan metode NAASRA.
3. Pada metode AASHTO 1993, MDP 2017 dan NAASRA, menggunakan fondasi agregat kelas A setebal 150 mm.
4. Anggaran biaya yang diperlukan untuk membuat 1 segmen setiap metode berbeda-beda. Untuk AASHTO 1993 diperoleh Rp 172,599,418.64, untuk metode MDP 2017 diperoleh sebesar Rp 174,618,632.32 dan untuk metode

NAASRA diperoleh biaya sebesar Rp 159,710,128.69. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa metode NAASRA memiliki pengeluaran yang paling ekonomis.

5. Perbedaan parameter yang diperhitungkan berbeda setiap metode, pada NAASRA hanya memperhitungkan jenis kendaraan yang beratnya lebih dari 5 ton dalam perhitungannya, Sedangkan untuk metode lainnya memperhitungkan kendaraan mulai dengan mengelompokkannya, sehingga metode NAASRA memiliki tebal perkerasan yang lebih tipis. Pada metode AASHTO 1993 memiliki beberapa parameter yang tidak diperhitungkan oleh metode lainnya seperti *reliability*, *serviceability*, standar normal deviasi, dan koefisien drainase. Meski demikian, hasil dari metode AASHTO 1993 mirip dengan metode MDP 2017, hal ini disebabkan karna metode MDP adalah hasil dari penyesuaian dan modifikasi dari metode AASHTO 1993

5. DAFTAR PUSTAKA

Alami, N., Aziz, U. A., & Margiarti, D. (2021). Studi komparasi perbandingan rencana anggaran biaya antara metode analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) dan standar nasional indonesia (SNI). *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, 5(1), 10-19.

Amalia, F., & Emalia, Z. (2022). Fenomena Kelimpahan Sumber Daya Alam dan Natural Resource Curse Dalam Perspektif Ekonomi Di Pulau Sumatera. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(05), 737-750.

Andreas, D., & Gunawan, H. (2003). Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Ruas Jalan Mt Haryono Dan Mayjen Sutoyo Pada Tahun 2002 Dan Pemecahannya.

Aradiansyah, R., & Sudibyo, T. (2020). 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.

Armada, T. P. (2014). Analisa Ekonomi Perbaikan Jalan Palembang–Betung Kab. Banyuasin Terhadap Nilai Kerugian Akibat Kemacetan. *J. Civ. Environ. Eng*, 2(3).

Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2006

Hardiyatmo, H. C. (2011). Method to Analyze the Deflection of the Nailed-slab System. *International Journal of Civil and Environmental Engineering IJCEE-IJENS*, 11(4), 22-28.

Herliana, R., Azwansyah, H., & Said, S. (2022). Analisis Perencanaan Perkerasan Kaku Jalan Khatulistiwa Kota Pontianak dengan menggunakan Metode Bina Marga 2017 dan Metode AASHTO 1993. *Jelast: Jurnal Pwk, Laut, Sipil, Tambang*, 9(1).

Herzanita, A., & Juwita, F. (2020). PERENCANAAN PERKERASAN JALAN BETON SEMEN PORTLAND STUDI KASUS PENINGKATAN JALAN WAY SEKAMPUNG–SP. BAKAUHENI. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 5(1), 1-8.

Kusuma, M. E., & Muta'ali, L. (2019). Hubungan Pembangunan Infrastruktur dan Perkembangan Ekonomi Wilayah Indonesia. *Jurnal Bumi Indonesia*, 8(3).

Lestari, I. G. A. I. (2013). Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur. *Jurnal Transportasi*, 7(1), 133-134.

- Naeruz, M., Damayanti, A., & Tanjung, M. (2022). Analisis Dampak Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera terhadap Pendapatan Masyarakat Bagian Sumatera Utara (Medan-Tebing Tinggi). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 527-532.
- Naeruz, M., Damayanti, A., & Tanjung, M. (2022). Analisis Dampak Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera terhadap Pendapatan Masyarakat Bagian Sumatera Utara (Medan-Tebing Tinggi). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 527-532.
- Nurjamilah, L. L., & Wardi, N. (2015). Studi Kelayakan Jalan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur. *J-ENSITEC*, 2(01).
- Prayogo, A., Suprayitno, H., & Budianto, H. (2018). Penentuan Kriteria Dalam Pemilihan Jenis Perkerasan Pada Dataran Tinggi Di Kabupaten Trenggalek. *Journal of Civil Engineering*, 33(1), 27-34.
- Priyanto, K. J., & Handoyo, S. (2022). PERENCANAAN STRUKTUR PERKERASAN KAKU METODE AASTHO 1993 DAN NAASRA. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 27(1), 36-48.
- RASUNA, T. (2019). *Analisa Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Mall Widuri Dengan Menggunakan Metode Bow, Sni 2008 Dan Ahsp 2016* (Doctoral dissertation).
- Rochman, F., Effendie, M. I. N., & Permana, I. (2021). PERENCANAAN PERKERASAN JALAN RAYA CARIU KM BDG 79–KM BDG 81 MENGGUNAKAN METODE PERENCANAAN PERKERASAN JALAN BETON SEMEN PD T-14-2003. *JURNAL MOMEN TEKNIK SIPIL*, 4(2), 35-44.
- RODHI, N. N. (2017). Analisa risiko proyek konstruksi terhadap umur rencana konstruksi jalan raya (studi kasus: proyek di Bojonegoro). *Jurnal teknik sipil*, 2(2), 23-35.
- Sahrianto, L.A., Harnaeni, S.R. and Sahid, I.H.M.N., 2016. *Analisa Perbandingan Konstruksi Jalan Perkerasan Lentur Dengan Perkerasan Kaku Ditinjau Dari Metode Pelaksanaan Dan Biaya (Studi Kasus: Pekerjaan Peningkatan Struktur Jalan Mantingan-Ngawi)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Setiyono, S. (2018). Optimasi Alun-Alun Kota Malang Dalam Upaya Penerapan Green Infrastructure. *Sinteks: Jurnal Teknik*, 7(1), 1-8.
- Sosilawati, S. T., Wahyudi, A. R., ST, M. R., Mahendra, Z. A., Wibowo Massudi, S. T., ST Mulyani, N., & ST Mona, H. L. L. (2016). *Sinkronisasi Program dan Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 Keterpaduan Pengembangan Kawasan dengan Infrastruktur PUPR Pulau Sulawesi* (Vol. 1). PUSAT PEMROGRAMAN DAN EVALUASI KETERPADUAN INFRASTRUKTUR PUPR, BADAN PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR WILAYAH, KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT..
- Suprpto, E. (2005). *Analisis Kapasitas Dan Kondisi Ruas Jalan Sragen Palur* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Transportation Officials. (1993). *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, 1993 (Vol. 1). Aashto.
- Yunardhi, H. (2019). Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Ruas Jalan DI Panjaitan). *Teknologi Sipil*, 2(2).
- NURFAHMY, A. (2022). *ANALISIS PENGARU HMUATAN BERLEBIH (OVERLOADING) TERHADAP KINERJA JALAN DAN UMUR RENCANA PERKERASAN LENTUR (STUDI KASUS JALAN RAYA MALANGBONG–CIAWI)* (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).

Chaerulakbar, C. (2022). *Analisis Kinerja Ruas Pada Jaringan Jalan Di Kabupaten Gowa Performance Analysis Of Segments On The Road Network In Gowa District* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

Anggie, A. (2021). Kajian Tebal Lapis Perkerasan Kaku Pada Pelebaran Jalan Tol Jakarta–Cikampek Berdasarkan Metode Aashto 1993 Dan Mdpj 2017. *FTSP*, 152-159.

Kholiq, A. (2014). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Antara Bina Marga Dan Aashto'93 (Studi Kasus: Jalan Lingkar Utara Panyingkiran-Baribis Ajalengka). *J-ENSITEC*, 1(01).

Pasaribu, R. S., Erwan, K., & Said, S. ANALISIS PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN KAKU METODE BINA MARGA 2017 DAN METODE AASHTO 1993 PADA JALAN HUSEIN HAMZAH PAL 5. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 8(3).

6. LAMPIRAN

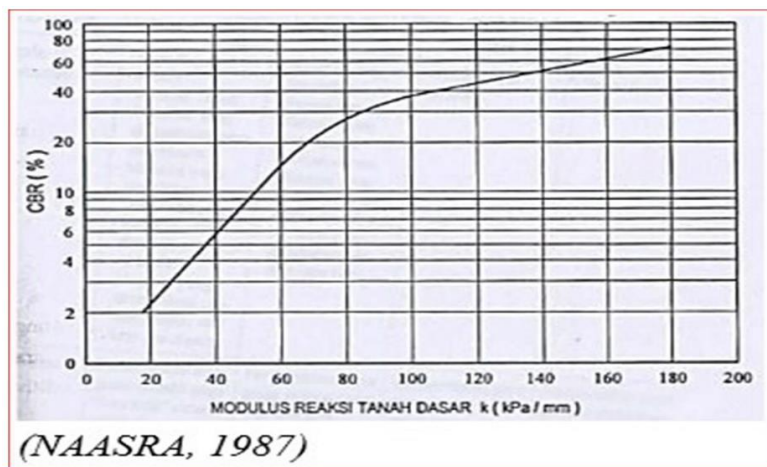
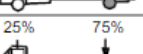
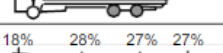
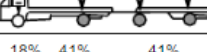


Table 3.1: Load safety factors (L_{sf}) for rigid pavement types

Pavement type	Project design reliability				
	80%	85%	90%	95%	97.5%
PCP	1.15	1.15	1.20	1.30	1.35
Dowelled & CRCP	1.05	1.05	1.10	1.20	1.25

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	

(Sumber : Manual Perkerasan Jalan dengan alat Benkelman beam No. 01/MN/BM/83).

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESAS)			Stabilisasi Semen ⁽⁶⁾
			< 2	2 - 4	> 4	
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Divisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	Tidak diperlukan perbaikan			150 mm stabilisasi di atas 150 mm material timbunan pilihan.
5	SG5		-	-	100	
4	SG4		100	150	200	
3	SG3		150	200	300	
2.5	SG2.5		175	250	350	
Tanah ekspansif (potensi pemuaian > 5%)		Lapis penopang ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	400	500	600	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas tanah lunak ⁽²⁾	SG1 ⁽³⁾	-atau- lapis penopang dan geogrid ⁽⁴⁾	1000	1100	1200	
			650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum – ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang berbutir ^{(4) (5)}	1000	1250	1500	

(1) Desain harus mempertimbangkan semua hal yang kritis; syarat tambahan mungkin berlaku.

(2) Ditandai dengan kepadatan dan CBR lapangan yang rendah.

(3) Menggunakan nilai CBR in situ, karena nilai CBR rendaman tidak relevan.

(4) Permukaan lapis penopang di atas tanah SG1 dan gambut diasumsikan mempunyai daya dukung setara nilai CBR 2,5%, dengan demikian ketentuan perbaikan tanah SG2.5 berlaku. Contoh: untuk lalu lintas rencana > 4 juta ESA, tanah SG1 memerlukan lapis penopang setebal 1200 mm untuk mencapai daya dukung setara SG2.5 dan selanjutnya perlu ditambah lagi setebal 350 mm untuk meningkatkan menjadi setara SG6.

(5) Tebal lapis penopang dapat dikurangi 300 mm jika tanah asal dipadatkan pada kondisi kering.

(6) Untuk perkerasan kaku, lapis permukaan material tanah dasar berbutir halus (Klasifikasi A4 - A6) hingga kedalaman 150 mm harus berupa stabilisasi semen.

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

(Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/DB/2017)

Bagan Desain – 4 Perkerasan Kaku Untuk Jalan dengan Beban Lalu Lintas Berat(Persyaratan desain perkerasan kaku dengan sambungan dan ruji (*dowel*) serta bahu beton (*tied shoulder*), dengan atau tanpa tulangan distribusi retak)

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu 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				

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

No.	Tipe material	LS
1.	Cement Treated Granular Base (E = 1.000.000 – 2.000.000 psi)	0 – 1
2.	Cement Aggregate Mixtures (E = 500.000 – 1.000.000 psi)	0 – 1
3.	Asphalt Treated Base (E = 350.000 – 1.000.000 psi)	0 – 1
4.	Bituminous Stabilized Mixtures (E = 40.000 – 300.000 psi)	0 – 1
5.	Lime Stabilized (E = 20.000 – 70.000 psi)	1 – 3
6.	Unbound Granular Materials (E = 15.000 – 45.000 psi)	1 – 3
7.	Fine grained/Natural subgrade materials (E = 3.000 – 40.000 psi)	2 – 3

Number of Lanes in Both Directions	Percent of 18-kip ESAL Traffic in Design Lane
1	100
2	80–100
3	60–80
4 or more	50–75

Terminal Serviceability Level	Percent of People Stating Unacceptable
3 0	12
2 5	55
2 0	85