

Perencanaan Perkerasan Jalan dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) (Studi Kasus: Jalan Poncowati – Purnama Tunggal Kabupaten Lampung Tengah)

Rico Krisnanda¹, Mira Wisman², Devi Oktarina³

^{1, 2, 3}) Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malahayati

Email: ricokrisnanda8@gmail.com; ^{1)} wismanira@gmail.com; ²⁾ oktarina_sipil@yahoo.co.id ³⁾

ABSTRAK

Bertambahnya jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya kebutuhan akses jalan sebagai sarana untuk berpindah dari suatu tempat. Dibutuhkan jalan yang layak agar tidak adanya hambatan yang terjadi, diharapkan dengan melakukan perencanaan jalan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 untuk mendapatkan desain yang sesuai dengan peruntukannya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui kondisi eksisting jalan dan menentukan desain perencanaan perkerasan yang optimal agar sesuai dengan kondisi eksisting pada ruas jalan Poncowati – Purnama Tunggal Kabupaten Lampung Tengah karena pada ruas jalan tersebut banyak terdapat fasilitas umum yang dibutuhkan masyarakat dan kondisi jalan yang cukup rusak. Metode penelitian dengan cara menghitung volume lalu lintas kendaraan dan membutuhkan data primer berupa hasil survey kondisi eksisting jalan, dan daya dukung tanah dengan menggunakan DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Data sekunder yang digunakan yaitu data LHR. Hasil penelitian didapat kondisi daya dukung tanah cukup baik dengan hasil CBR terkecil yaitu 20,03 sehingga tidak perlu dilakukannya perbaikan kondisi tanah dasar pada ruas jalan Poncowati – Purnama Tunggal. Kondisi jalan mengalami kerusakan dan perlu dilakukannya perbaikan dengan menggunakan perkerasan lentur berdasarkan hasil perhitungan ESA pangkat 4 dan tabel pemilihan desain perkerasan pada Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017, dengan ketebalan Lapis Fondasi Atas (LFA) 400 mm, *Asphaltic Concrete Binder Course* (AC-BC) 60 mm, dan *Asphaltic Concrete Wearing Course* (AC-WC) 40 mm berdasarkan hasil perhitungan ESA pangkat 5 dan menggunakan acuan tabel desain pada Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017. Terdapat perbaikan kerusakan total (*rekonstruksi*). Dengan total rencana anggaran biaya (RAB) yang diperkirakan mencapai Rp.9.291.416.000,-

Kata Kunci: Perencanaan Perkerasan Jalan, Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017, Perkerasan Lentur.

ABSTRACT

Increasing population leads to increased access needs roads as a means to move from a place. It takes a path feasible so that there are no obstacles that occur, it is expected to do road planning using pavement design Manual method (MDP) 2017 to get a design that is in accordance with its designation. This research done with the aim of knowing the existing condition of the road and determine design optimal pavement planning to fit the existing conditions on the road Poncowati-Purnama Tunggal Lampung Tengah Regency because on the road there are many public facilities needed people and road conditions are quite damaged. Research methods by means of calculate the volume of vehicle traffic and require primary data in the form of survey results of existing road conditions, and soil bearing capacity by using (Dynamic Cone Penetrometer) DCP. Secondary Data used is data (Average daily traffic) LHR. The results obtained carrying capacity conditions the soil is quite good with the smallest CBR results of 20.03 so it does not need improvement of subgrade condition on Poncowati-Purnama Tunggal road. Road conditions have been damaged and need to be repaired by using flexible pavement based on ESA calculation results Rank 4 and pavement design selection table in pavement design Manual (MDP) 2017, with the thickness of the upper

foundation layer (LFA) 400 mm, Asphaltic Concrete Binder Course (AC-BC) 60 mm, and asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) 40 mm based on the calculation of ESA Power 5 and using reference to the design table in the pavement design Manual (MDP) 2017. There is a repair of total damage (reconstruction). Budget plan (RAB) wicth estimate at Rp.9.291.416.000,-

Keywords: *Pavement Planning, Pavement Design Manual (MDP) 2017, flexible pavement (Flexible Pavement).*

Submitted:	Reviewed:	Revised	Published:
30 Juni 2024	23 Juli 2024	25 Juli 2024	07 Februari 2025

PENDAHULUAN

Di Indonesia banyak terjadi kasus kerusakan jalan terutama pada perkerasan lentur. Hal tersebut disebabkan oleh volume kendaraan yang tidak sesuai dengan volume rencana, perubahan iklim yang ekstrim, kualitas tanah dasar yang kurang baik dan kualitas bahan perkerasan yang tidak memenuhi standar acuan. Banyak cara yang digunakan untuk membantu penelitian tentang penanganan kerusakan jalan. Salah satunya dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan (MDP).

Poncowati – Purnama Tunggal Kabupaten Lampung Tengah merupakan salah satu jalan yang memerlukan adanya perbaikan karena kondisi eksisting jalan yang sudah banyak mengalami kerusakan. Pada ruas jalan ini terdapat sekolah, puskesmas, dan pasar sehingga perlu adanya perhatian lebih.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui kondisi eksisting jalan dan menentukan desain perencanaan perkerasan yang optimal agar sesuai dengan kondisi eksisting pada ruas jalan Poncowati – Purnama Tunggal Kabupaten Lampung Tengah karena pada ruas jalan tersebut banyak terdapat fasilitas umum yang dibutuhkan masyarakat dan kondisi jalan yang cukup rusak.

METODOLOGI PENELITIAN

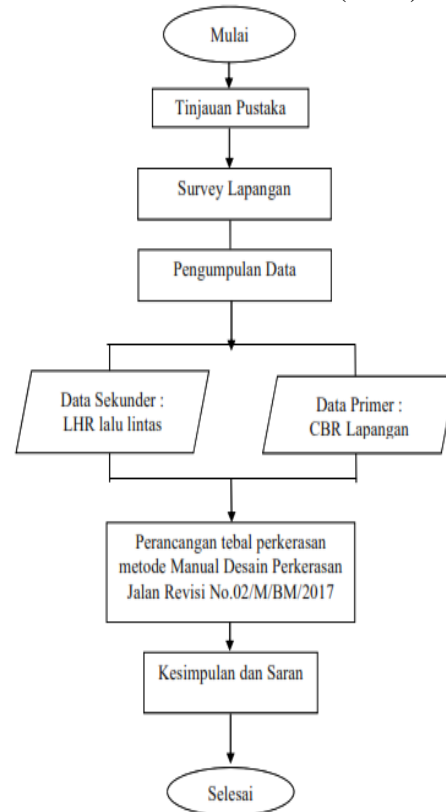
Data primer merupakan data utama yang didapatkan berasal dari survey lapangan atau data yang tidak diarsipkan, sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan berasal dari arsip penelitian terdahulu atau pemerintah. Data primer yang digunakan pada penelitian ini yaitu: kondisi eksisting jalan, dan daya dukung tanah dengan menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Data Sekunder pada penelitian ini yaitu data LHR yang telah diarsipkan oleh

pemerintah Kabupaten Lampung Tengah.

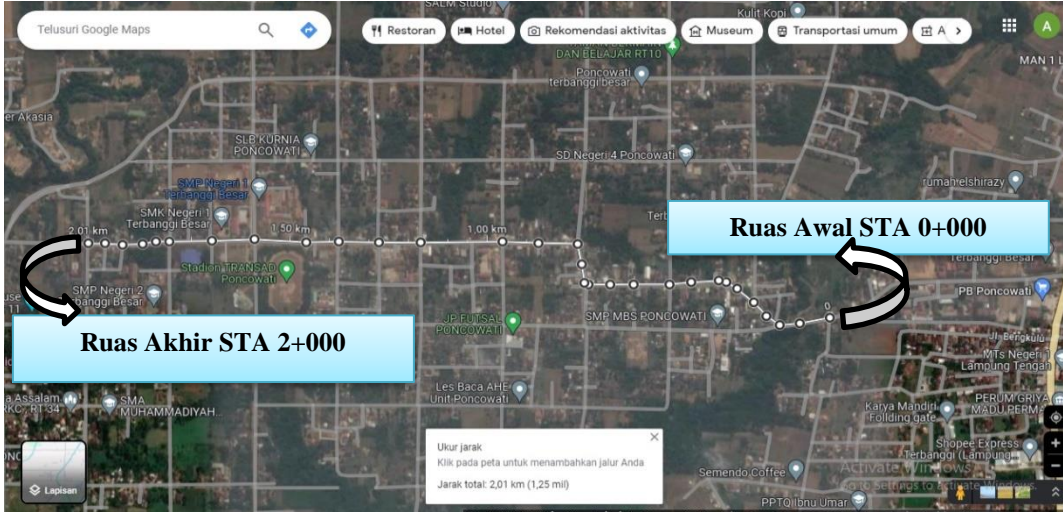
Dibutuhkan perhitungan ESA Pangkat 4 dan ESA Pangkat 5 yang digunakan untuk menentukan jenis perkerasan yang akan digunakan. Disesuaikan berdasarkan tingkat volume kendaraan.

Nilai CBR diperoleh dengan 3 metode perhitungan yaitu metode Percentil, Perhitungan Microsoft Excel, dan metode Distribusi.

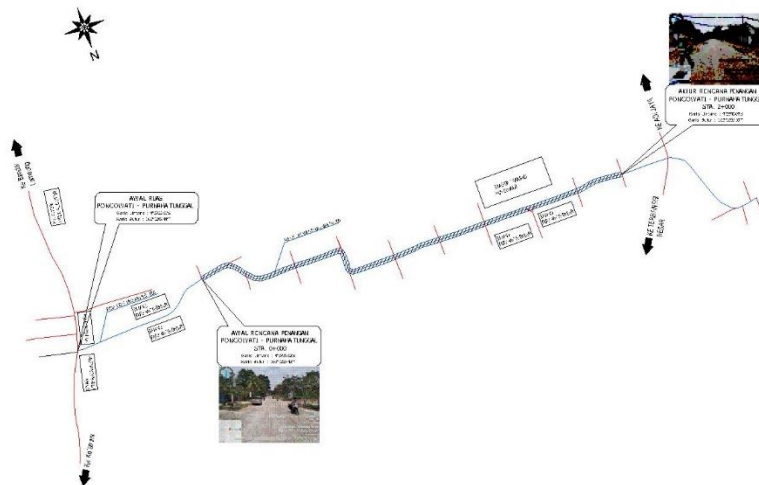
Dalam memilih tebal desain berdasarkan pada hasil perhitungan ESA pangkat 5 berdasarkan dengan metode perencanaan yang digunakan yaitu Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 3. Site Plan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data lalu lintas harian didapat dari perencanaan sebelumnya, dan pengambilan sampel data LHR di lapangan pada bulan September Tahun 2023.

Tabel 1. Lalu Lintas Harian Rata-rata

Jenis Kendaraan	Lintas Harian Rata-rata (2 Arah)
Mobil Penumpang dan Kendaraan Ringan Lain	694
5B	10
6A	20
6B	16
7A1	13
7A2	3

Tabel 2. Perhitungan ESA pangkat 4

Jenis Kendaraan	LHR	LHR	LHR	VDF4	ESA4
	2023	2024	2025	Normal	2025-2044
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mobil penumpang dan kendaraan ringan lain	694	718	769	-	-
5B	10	10	11	1.0	4.03E+04
6A	20	21	22	0.55	4.43E+04
6B	16	17	18	3.4	2.24E+05
7A1	13	13	14	5.4	2.77E+05
7A2	3	3	3	4.3	4.73E+04
7C1	-	-	-	7.0	0.00E+00
7C2.1	-	-	-	6.1	0.00E+00
7C2.2	-	-	-	6.1	0.00E+00
7C3	-	-	-	6.4	0.00E+00
Jumlah semua jenis	756	782	837	Jumlah ESA	6.33E+05
Jumlah. Ked.berat	62	64	68	Total CESA	632929
Kolom (3)	=	$(2) \times (1 + i)^{n1}$			
Kolom (4)	=	$(2) \times (1 + i)^{n2}$			
Kolom (5)	=	dari tabel 2.7			
Kolom (6)	=	$(4) \times (5) \times 365 \times DD \times DL \times R$			

Tabel 3. Perhitungan ESA pangkat 5

Jenis Kendaraan	LHR	LHR	LHR	VDF5	ESA5
	2023	2024	2025	Normal	2024-2043
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mobil penumpang dan kendaraan ringan lain	694	718	769	-	-
5B	10	10	11	1.0	4.03E+04
6A	20	21	22	0.5	4.03E+04
6B	16	17	18	4.6	3.03E+05
7A1	13	13	14	7.4	3.79E+05
7A2	3	3	3	5.6	6.15E+04
7C1	-	-	-	9.6	0.00E+00
7C2.1	-	-	-	8.1	0.00E+00
7C2.2	-	-	-	8.0	0.00E+00
7C3	-	-	-	8.0	0.00E+00
Jumlah semua jenis	756	782	837	Jumlah ESA	8.25E+05
Jumlah. Ked.berat	62	64	68	Total CESA	824858
Kolom (3)	=	$(2) \times (1 + i)^{n1}$			
Kolom (4)	=	$(2) \times (1 + i)^{n2}$			
Kolom (5)	=	dari tabel 2.7			
Kolom (6)	=	$(4) \times (5) \times 365 \times DD \times DL \times R$			

Tabel 4. Pemilihan Struktur Perkerasan

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	ESA(Juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0 - 0,5	0.1 - 4	>4 - 10	>10-30	>30-200
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (CBR>2,5%)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (Pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1,2	-	-	-
AC-WC modifikasi /SMA modifikasi dengan CTB(ESA5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CTB(ESA5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal ≥100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA5)	3B	-	1,2	1,2	2	2
AC atau HRS tipis diatas lapis fondasi berbutir (ESA5)	3A	-	1,2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan LFA kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
Lapis pondasi <i>Soil Cement</i>	6	1	1	-	-	-
Perkerasan tanpa penutup (japat, Jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Catatan : Tingkat Kesulitan

1 Kontraktor Kecil - Medium

2 Kontraktor Besar dengan sumber daya yang memadai

3 Membutuhkan keahlian dan tenaga ahli khusus – kontraktor spesialis Burtu / Burda

Sumber :Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017

Tabel 5. Urutan Nilai CBR lapangan dari yang terkecil

No. Urut	Nilai CBR	STA
1	16.62	1+140
2	19.79	0+930
3	22.06	1+530
4	22.76	1+300
5	22.80	0+123
6	24.04	1+820
7	24.30	0+110
8	24.38	1+500
9	24.92	0+045
10	26.45	0+315
11	27.94	1+350
12	28.82	1+650
13	28.85	1+450
14	31.90	0+350
15	32.26	1+780
16	33.06	1+230
17	33.80	0+450
18	34.13	0+125
19	35.61	1+900
20	40.76	0+650

Sumber : Hasil Penelitian, 2023.

Perhitungan Nilai CBR

Tahapan perhitungan dengan metode persentil dijelaskan sebagai berikut:

1. Nilai CBR yang dipilih adalah nilai persentil ke-10 yang berarti 10% data segmen yang

bersangkutan lebih kecil atau sama dengan nilai CBR pada persentil tersebut. Urutkan terlebih dahulu hasil CBR lapangan dari nilai terkecil.

$$\text{Jumlah titik Uji CBR (n)} = 20$$

$$\text{Indeks persentil} = 10\% \times n = 2$$

Karena Indeks Persentilnya bilangan bulat, maka CBR nya:

$$\text{CBR Nomor urut ke-2} = 19,79$$

$$\text{CBR Nomor urut ke-3} = 22,06$$

$$\text{Maka } CBR_{av} = \frac{CBR_{ke2} + CBR_{ke3}}{2} = 20.93... (1)$$

2. Perhitungan menggunakan Microsoft Excel, dengan array menunjukkan kumpulan data dan k adalah persentil (dalam persepuluhan). akan menghitung persentile ke-10 dari kumpulan data yang terletak pada sel A1 sampai dengan A20.

$$\text{CBR} = \text{PERCENTILE}(\text{array}, k) \dots (2)$$

$$\text{CBR} = \text{PERCENTILE}((A1;A20), 0.1) = 21,83$$

3. Perhitungan dengan metode Distribusi. Jika terdapat cukup data yang valid (minimum 10 titik data uji persegmen yang seragam) Rumus berikut dapat digunakan:

CBR karakteristik = CBR rata-rata – f x deviasi standar ... (3)
 f = 1,645 (probabilitas 95%), untuk jalan tol
 f = 1,282 (probabilitas 90%), untuk jalan kolektor dan arteri
 f = 0,842 (probabilitas 80%), untuk jalan local dan jalan kecil
 Koefisien variasi (CV) maksimum dari data CBR untuk satu segmen tidak lebih besar dari 25%. Koefisien variasi sampai dengan 30% masih boleh dipergunakan.

Apabila jumlah data persegmen kurang dari 10 maka nilai CBR terkecil dapat mewakili sebagai CBR Segmen.
 Diperoleh:
 Nilai rata-rata CBR = 27,76
 Probabilitas 90% = 1,282
 Deviasi standar = 0,635
 Maka nilai CBR
 = 27,76 – (1,282 x 0,6835) = **20,03**
 Dari ketiga cara tersebut kita gunakan CBR terkecil yaitu **20,03**.

Tabel 6. Desain Pondasi Jalan Minimum.

CBR Tanah Dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			<2	2-4	> 4	
≥6	SG 6	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)	Tebal Minimum Perbaikan Tanah Dasar			150 mm stabilisasi di atas 150 m matrial timbunan pilihan
5	SG 5		Tidak Diperlukan Perbaikan			
4	SG 4		100	150	200	
3	SG 3		150	200	300	
2,5	SG 2,5		175	250	350	
Tanah Ekspansif (Potensi Pemuai > 5%)			400	500	600	Berlaku Ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas Tanah Lunak	SG1	Lapis Penopang	1000	1100	1200	
		Atau Lapis Penopang dengan Geogrid	650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan jalan raya minor		Lapis Penopang Berbutir	1000	1250	1500	

Sumber : Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017

Tebal desain perkerasan

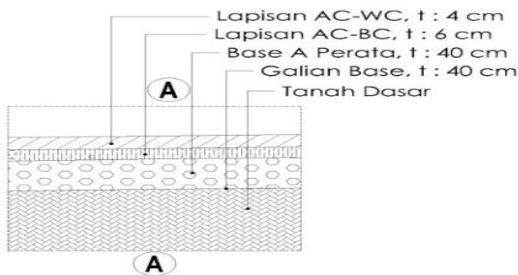
Dalam memilih tebal desain dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan pada hasil perhitungan ESA pangkat 5 pada Tabel 3.

Desain perkerasan menggunakan Tabel 3B. Berdasarkan hasil perhitungan ESA pangkat 5 yaitu sebesar **0,825** juta merupakan kurang dari 2 juta (< 2juta) maka tebal perkerasan yaitu:

AC WC (*Asphaltic Concrete Wearing Course*) = 40 mm

AC BC (*Asphaltic Concrete Binder Course*) = 60 mm

LFA (Lapis Fondasi Atas) Kelas A = 400 mm



Gambar 4 Potongan Tebal lapis perkerasan

KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan perkerasan pada ruas jalan Poncowati – Purnama Tunggal Kabupaten Lampung Tengah dengan panjang 2 Km menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 diperoleh kesimpulan bahwa berdasarkan pengamatan dan peninjauan kondisi di lapangan diketahui bahwa ruas jalan Poncowati – Purnama Tunggal Kabupaten Lampung Tengah mengalami kerusakan yang cukup parah, kondisi permukaan perkerasan yang bergelombang dan berlubang serta lapisan aspal yang mengelupas sehingga diperlukan perencanaan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*). Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 dan daya dukung tanah yang cukup baik dengan nilai CBR 20,03 sehingga tidak perlu dilakukannya perbaikan tanah dasar, dalam segi biaya lebih ekonomis, perawatan mudah serta nyaman bagi pengendara. Diperoleh hasil desain dengan AC-WC (*Asphaltic Concrete Wearing Course*), setebal 40 mm, AC-BC (*Asphaltic Concrete Binder Course*) dengan tebal

60 mm dan LFA (Lapis Fondasi Atas) Kelas A dengan tebal 400 mm

DAFTAR PUSTAKA

- Arthono, A., & Pransiska, D. A. (2022). Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Menggunakan Metode SNI 1932-1989-F Dibandingkan dengan Menggunakan Metode AASTHO 1993, pada Ruas Jalan Raya Rangkasbitung-Citeras. *Prosiding Semnastek*.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/14671>
- Bamher, B. G. (2020). *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 pada Proyek Jalan Baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani, Buleleng* (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta). <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/23107>
- Departemen Pekerjaan Umum, 2010. Direktorat Jendral Bina Marga, (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP), Nomor. 02/M/BM/2017. Jakarta.
<https://binamarga.pu.go.id/uploads/files/1737/02mbm2017-manual-desain-perkerasan-jalan.pdf>
- Hardiyatmo. (2015). Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah, Yogyakarta, Gadjah Mada University.
<https://ugmpress.ugm.ac.id/en/product/teknik-sipil/perancangan-perkerasan-jalan-dan-penyelidikan-tanah-edisi-ke-3>
- Hidayatulloh, C., & Ariostar, A. (2022). Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur Jalan Raya (Studi Kasus: Ruas Jalan Tarutung - Bts. Kabupaten Tapanuli Selatan). *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 5(2), 75–85.
<https://doi.org/10.32832/komposit.v5i2.628>
- Indera, E. (2022). Desain Tebal Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Jalan Sawah Indah – Tande Daek Lingga - Kabupaten Lingga. *Sigma Teknika*, 5(2), 383-397. DOI: <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i2.4670>
- Irsan, E. T. (2023). *Perencanaan Perkerasan Flexible Pada Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga 2017* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
<https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/20159>
- Kementrian Pekerjaan Umum (2010). Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Nomor. 04/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Cara Uji *California Bearing Ratio* (CBR) dengan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP). Jakarta.
file:///C:/Users/MyBook%20Hype%20AMD/Downloads/pedoman-cara-uji-cbr-dengan-dynamic-cone-penetrom
- Kholiq, A. (2014). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Antara Bina Marga Dan AASHTO'93 (Studi Kasus: Jalan Lingkar Utara Panyingkiran-Baribis Majalengka). *J-Ensitem*, 1(01). DOI: <http://dx.doi.org/10.31949/j-ensitem.v1i01.15>
- Mamari, R. L. P. (2017). *Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Standar Bina Marga Pada Ruas Jalan Sentani-Warumbain Km 41+ 000-Km 61+ 000 (20 Km)* (Doctoral dissertation, ITN Malang).
<http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/1928>
- Novanto, G. W. K. (2023). Analisis Kinerja Vissim (Studi Kasus: Persimpangan Bersinyal Jalan Pagar Alam Bandar Lampung). *Jurnal Sipil Sains*, 13(1). DOI: <https://doi.org/10.33387/sipilsains.v13i1.5834>
- Oetomo, W. (2013). Alternatif Lain Analisis Struktur Jalan Perkerasan Lentur pada Pembangunan Jalan Lingkar Selatan Kota Pasuruan. *Ekstrapolasi Jurnal Teknik Sipil UNTAG Surabaya*. Surabaya, 6(01), 118-136.
<https://scholar.google.co.id/citations?user=qamEdt8AAAAJ&hl=id>
- Sirait, F. O. S., & Elvina, I. (2020). Tebal Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017. *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, 3(2), 186-197. DOI: <https://doi.org/10.52868/jt.v3i2.2639>
- Sudarno, S., Falakh, A. N., & Navitasari, N. D. (2018). Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Raya Secang-Magelang Menggunakan Metode Analisa Komponen. *Jurnal Disprotek*, 9(2), 97-101.

DOI: <https://doi.org/10.34001/jdpt.v9i2.803>
Sumarsono, S., & Gultom, H. J. H. (2018).
Perbandingan Analisa Perkerasan Metode
Bina Marga Revisi Juni 2017 dan AASHTO
1993 (Studi Kasus pada Pekerjaan Rencana
Preservasi Ruas Jalan Jatibarang-Langut TA
2017). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 4(3),

60. DOI:
<https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i3.60>
Sukirman, S. (2010). *Perkerasan Lentur Jalan
Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
[https://oneseach.id/Author/Home?author=S
ukirman%2C+Silvia](https://oneseach.id/Author/Home?author=Sukirman%2C+Silvia)