

Analisis Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan dan AASHTO 1993

(Studi Kasus: Ruas Jalan Kenteng – Bencorejo STA 7+000 sampai STA 8+000)

Yunifa Rochma Riyani^{1,*}, Agung Nusantara¹, Larashati B'tari Setyaning¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo¹

Email: yunifarochmariyani2842@gmail.com

Abstrak. Jalan merupakan infrastruktur penting yang menunjang mobilisasi masyarakat. Jalan digunakan sebagai prasarana transportasi dalam bidang ekonomi, sosial, maupun budaya. Penelitian ini dilakukan di lokasi Ruas Jalan Kenteng – Bencorejo, Kecamatan Banyuurip, Kabupaten Purworejo pada STA 7+000 – 8+000. Pada ruas jalan ini jalan mengalami penurunan kondisi seperti retak, berlubang, dan bergelombang. Kondisi tersebut mengganggu mobilisasi masyarakat, sehingga perlu perencanaan perkerasan agar pelayanan masyarakat dapat terpenuhi. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan tebal perkerasan lentur dan membandingkan anggaran biaya yang diperlukan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan proses analisis menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 dan AASHTO 1993. Dari hasil perhitungan didapatkan hasil tebal perkerasan lentur dengan metode MDPJ 2017 untuk lapis permukaan AC-WC 4 cm dan AC-BC 6 cm, dan lapis pondasi kelas A sebesar 40 cm. Sedangkan untuk tebal perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993 yaitu untuk lapis permukaan 5 cm, lapis pondasi atas 10 cm, dan lapis pondasi bawah 10 cm. Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk metode MDPJ 2017 sebesar Rp. 2.670.845.000 (Dua Enam Ratus Tujuh Puluh Delapan Ratus Empat Puluh Lima Ribu Rupiah), sedangkan untuk metode AASHTO 1993 memerlukan anggaran biaya konstruksi sebesar Rp. 1.372.006.000 (Satu Milyar Tiga Ratus Tujuh Puluh Dua Juta Enam ribu Rupiah). Metode MDPJ 2017 memerlukan biaya konstruksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode AASHTO 1993 yaitu dengan selisih biaya sebesar Rp. 1.298.839.000 (Satu Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Delapan Juta Delapan Ratus Tiga Puluh Sembilan Ribu Rupiah).

Kata Kunci: AASHTO 1993, MDPJ 2017, perkerasan lentur.

Abstrack. Roads are essential infrastructure that supports the mobilization of society. They serve as transportation facilities in economic, social, and cultural fields. This research was conducted at the Kenteng – Bencorejo Road segment in Banyuurip District, Purworejo Regency, at STA 7+000 – 8+000. In this section, the road has deteriorated, showing signs of cracks, potholes, and undulations. These conditions disrupt community mobility, necessitating pavement planning to ensure adequate public service. The objective of this study is to plan the thickness of flexible pavement and compare the required budget. This research employs a quantitative method, with analysis based on the Manual for Road Pavement Design (MDPJ) 2017 and AASHTO 1993. The calculations indicate that the flexible pavement thickness using the MDPJ 2017 method consists of a surface layer of AC-WC 4 cm, AC-BC 6 cm, and a class A foundation layer of 40 cm. In contrast, the AASHTO 1993 method specifies a surface layer of 5 cm, an upper foundation layer of 10 cm, and a lower foundation layer of 10 cm. Regarding the Estimated Budget Plan (RAB), the MDPJ 2017 method amounts to Rp. 2,670,845,000 (Two Billion Six Hundred Seventy Million Eight Hundred Forty-Five Thousand Rupiah), while the AASHTO 1993 method requires a construction budget of Rp. 1,372,006,000 (One Billion Three Hundred Seventy-Two Million Six Thousand Rupiah). Thus, the

MDPJ 2017 method incurs higher construction costs compared to the AASHTO 1993 method, with a cost difference of Rp. 1,298,839,000 (One Billion Two Hundred Ninety-Eight Million Eight Hundred Thirty-Nine Thousand Rupiah).

Keyword: AASHTO 1993, MDPJ 2017, flexible pavement .

1. Pendahuluan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapan-perengkapan yang dibutuhkan lalu lintas (UU RI Nomor 38 Tahun 2004). Jalan sebagai prasarana transportasi memiliki peran penting dalam bidang ekonomi, sosial dan budaya. Perkembangan penduduk yang semakin meningkat harus diimbangi dengan pembangunan sarana dan prasarana yang baik. Hal itu menjadikan peningkatan infrastruktur jalan secara terencana dan berkelanjutan perlu dilakukan agar pelayanan masyarakat dapat terpenuhi. Salah satu peningkatan infrastruktur yang dilakukan yaitu perbaikan dan peningkatan jalan dengan perencanaan perkerasan jalan. Perencanaan ini dilakukan agar jalan dapat menahan dan menerima beban volume lalu lintas kendaraan dengan tebal perkerasan yang efektif dan efisien. Ruas jalan Kenteng – Bencorejo merupakan salah satu ruas jalan di Kabupaten Purworejo. Ruas jalan ini mengalami penurunan berupa retak, berlubang, dan bergelombang pada beberapa segmen jalannya. Hal ini karena volume kendaraan yang semakin meningkat sehingga kemampuan jalan dalam menahan beban mengalami penurunan. Kondisi jalan ini mengakibatkan terganggunya mobilisasi masyarakat yang kurang nyaman dan aman. Permasalahan tersebut yang melatarbelakangi penulis untuk merencanakan analisis tebal perkerasan jalan di segmen jalan yang kurang mantap atau mengalami kerusakan sehingga pelayanan jalan pada ruas ini dapat berjalan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan membandingkan tebal dan rencana anggaran biaya perencanaan perkerasan lentur dengan metode MDPJ 2017 dan AASHTO 1993.

Penelitian Wijayanto, dkk (2022) dilatarbelakangi meningkatnya volume kendaraan di Provinsi Jawa Tengah yang menyebabkan kondisi struktur jalan mengalami penurunan. Ruas Jalan Bandungsari-Salem merupakan jalan yang penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi sehingga membutuhkan peningkatan perencanaan jalan yaitu perkerasan lenturnya. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tebal perkerasan konstruksi jalan lentur untuk umur rencana 20 tahun dengan menggunakan metode AASHTO dan MDP 2017, serta menghitung rencana anggaran biayanya. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode AASHTO 1993 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Hasil dari penelitian ini adalah tebal perkerasan lentur untuk metode MDP 2017 yaitu lapis AC-WC 5cm, AC-BC 6 cm, dan AC Base 16 cm, CTB 15 cm dan lapis pondasi agregat kelas A 15 cm. Sedangkan untuk metode AASHTO 1993 diperoleh lapis permukaan menggunakan laston MS 590 dengan tebal 5cm, lapis pondasi atas menggunakan agregat Kelas A dengan tebal 15cm, serta lapis pondasi bawah menggunakan sirtu Kelas B dengan tebal 15cm. Dengan manual analisa harga satuan pekerjaan dan harga upah yang sama didapatkan rekapitulasi RAB untuk metode MDP 2017 adalah Rp 51.289.871.000,00 sedangkan metode AASHTO yaitu Rp 23.796.382.000,00. Selisih biaya antara kedua metode sebesar Rp 27.493.435.000.00.

Penelitian Hakim dan Farida (2021) dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan infrastruktur jalan yang baik di Kabupaten Garut, Jawa Barat untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan pelayanan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketebalan lapis perkerasan lentur dengan menggunakan metode AASHTO 1993 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan membandingkan metode mana yang lebih efisien. Hasil dari penelitian ini yaitu dengan metode AASHTO didapatkan hasil lapis permukaan 18cm, lapis pondasi atas 3cm dan lapis pondasi 34cm sedangkan dengan menggunakan metode MDP 2017 didapatkan hasil lapis permukaan 5cm, lapis pondasi atas 15cm dan lapis pondasi 15cm. Dari hasil tersebut metode yang lebih efisien yaitu metode MDP 2017 dengan total ketebalan 35cm daripada metode AASHTO dengan ketebalan 55cm.

Penelitian Irianto dan Warayan (2019) dilatarbelakangi oleh populasi yang semakin meningkat dan kesejahteraan masyarakat Papua yang masih rendah salah satunya pada fasilitas infrastrukturnya. Dalam upaya penyelesaian infrastruktur jalan tersebut, maka pemerintah membangun ruas-ruas jalan baru dan meningkatkan jalan yang telah ada untuk menghubungkan wilayah-wilayah di Papua. Hal tersebut yang melatarbelakangi perencanaan tebal perkerasan pada ruas jalan Pirime - Balingga yang ada di Kabupaten Lanny, Papua. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan konstruksi lapisan perkerasan lentur dengan umur rencana 20 tahun menggunakan metode MDPJ 2013 dan AASHTO 1993 pada ruas jalan Pirime – Balingga, menghitung volume galian dan timbunan pada ruas jalan Pirime – Balingga, serta menghitung anggaran biaya yang diperlukan, *time schedule*, dan kurva S untuk perencanaan tebal perkerasan dengan metode MDPJ 2013 dan AASHTO 1993 ruas jalan Pirime – Balingga. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah MDPJ 2013 dan AASHTO 1993. Hasil penelitian ini yaitu untuk tebal perkerasan menggunakan metode MDPJ 2013 adalah sebagai berikut: Lapis Permukaan (*Surface Course*): 10 cm; Lapis Pondasi Atas (*Base Course*): -; Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*): 40 cm. Sedangkan tebal perkerasan metode AASHTO 1993 adalah sebagai berikut: Lapis Permukaan: 5 cm Lapis (Manual); Lapis Pondasi Atas: 10 cm Batu Pecah (Kelas A) Lapis Pondasi Bawah: 22 cm Sirtu/Pitrun (Kelas B). Dalam perhitungan volume galian dan timbunan di peroleh jumlah total volume galian 118.241,25 m³ dan jumlah total volume timbunan sebesar 17.089,5 m³. Perencanaan jalan Pirime – Balingga, Kabupaten Lanny Jaya dengan panjang 7500 m memerlukan anggaran biaya konstruksi dengan menggunakan metode MDPJ 2013 didapat nilai sebesar Rp.157.005.580.000,00 (Seratus Lima Puluh Tujuh Miliar Lima Juta Lima Ratus Delapan Puluh Ribu Rupiah) sedangkan dengan menggunakan metode AASHTO 1993 didapat nilai sebesar Rp.113.687.971.000,00 (Seratus Tiga Belas Miliar Enam Ratus Delapan Puluh Tujuh Juta Sembilan Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Rupiah), dan dikerjakan selama 7 bulan/168 hari. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa kedua metode memiliki tahapan perencanaan yang jauh berbeda dan yang lebih efisien dan lebih baik dipakai untuk perencanaan tebal perkerasan pada ruas jalan Pirime - Balingga adalah metode AASTHO 1993 karena tetap aman walaupun ketebalan yang diperoleh lebih kecil dan cukup ekonomis di Kabupaten Lanny Jaya yang kondisi perekonomiannya sangat tinggi.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian adalah Ruas Jalan Kenteng – Bencorejo, Kecamatan Banyuurip, Kabupaten Purworejo, dari STA 7+000 sampai dengan STA 8+000. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan berupa data tanah (CBR), data volume kendaraan (LHR) dan data dimensi jalan. Data sekunder yang dibutuhkan adalah data curah hujan dan data AHSP Kabupaten Purworejo. Data – data tersebut selanjutnya di analisis untuk mendapatkan tebal perkerasan lenturnya dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 dan AASHTO 1993. Hasil dari analisis tersebut berupa tebal setiap lapis perkerasan beserta struktur lapis perkerasan, selanjutnya dilakukan perhitungan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan untuk membandingkan metode mana yang lebih efektif dari segi biaya konstruksinya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Data Volume Lalu Lintas

Pada penelitian ini data lalu lintas pada ruas jalan Kenteng – Bencorejo didapatkan dari hasil survey lalu lintas yang dilakukan selama 3 hari, dengan waktu pengamatan pada pukul 06.00-08.00 dan 15.00-17.00. Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata menggunakan persamaan dibawah ini:

$$LHR = \frac{\text{Jumlah lalu-lintas selama pengamatan}}{\text{Lamanya pengamatan}} \quad (1)$$

Hasil peritungan berdasrakan data survei pada Ruas Jalan Kenteng – Bencorejo, didapatkan data lalu lintas harian pada tahun 2024 dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Lalu Lintas Harian Rata – rata Tahun 2024

No	Jenis kendaraan	Tipe	Volume Kendaraan
1	Mobil pribadi	2	69
2	Mobil penumpang	3	21
3	Mobil pickup	4	37
4	Truck Ringan 2 sumbu	6a	1
5	Truk Sedang 2 sumbu	6b	9
LHR 2024 (kendaraan/hari)			46

Sumber: hasil perhitungan

3.2 Analisa Data Tanah

Data CBR (*California Bearing Ratio*) digunakan untuk mendapatkan nilai kekuatan tanah dasar di lapangan. Nilai CBR diperoleh dari data primer berupa pengujian DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) di lapangan. Berdasarkan analisis data yang didapat di lapangan diperoleh nilai CBR titik pengamatan pada STA 7+000 s/d 8+000, yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Nilai CBR Titik Pengamatan

No	STA	CBR (%)
1	7+ 000 s/d 7+100	5,79
2	7+100 s/d 7+200	6,94
3	7+200 s/d 7+300	8,39
4	7+300 s/d 7+400	5,45
5	7+400 s/d 7+500	5,95
6	7+500 s/d 7+600	7,85
7	7+600 s/d 7+700	7,29
8	7+700 s/d 7+800	6,93
9	7+800 s/d 7+900	3,88
10	7+900 s/d 8+000	5,23

Sumber: hasil perhitungan

3.3 Analisa Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017

a. Data Perencanaan

Nama ruas jalan : Ruas Jalan Kenteng - Bencorejo
 Umur rencana : 20 tahun
 Jalan dibuka tahun : 2025
 Fungsi jalan : Lokal primer

b. Hasil Perhitungan

Berikut ini hasil dari penentuan parameter- parameter yang digunakan dalam metode MDPJ 2017:

1. Pertumbuhan lalu lintas (i) : 1%
2. Faktor distribusi arah (DD) : 0,5
3. Faktor distribusi lajur (DL) : 1
4. Beban Standart Ekvivalen Beban
 - a. ESA 4 : $8 \times 10^5 = 800.000$
 - b. ESA 5 : 526.697,74
5. CBR

Nilai CBR dari hasil DCP dilapangan disesuaikan kembali dengan faktor musim. Pengujian dilakukan pada musim transisi sehingga faktor penyesuaiannya yaitu 0,8. Perhitungan CBR desain Perhitungan CBR desain menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai CBR desain} = (\text{CBR \% Hasil DCP}) \times \text{faktor penyesuaian} \quad (2)$$

Hasil CBR setelah dilakukan penyesuaian terhadap faktor musim dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Nilai CBR Desain

No	STA	CBR (%)	CBR design
1	7+ 000 s/d 7+100	5,79	4,64
2	7+100 s/d 7+200	6,94	5,55
3	7+200 s/d 7+300	8,39	6,71
4	7+300 s/d 7+400	5,45	4,36
5	7+400 s/d 7+500	5,95	4,76
6	7+500 s/d 7+600	7,85	6,28
7	7+600 s/d 7+700	7,29	5,83
8	7+700 s/d 7+800	6,93	5,54
9	7+800 s/d 7+900	3,88	3,10
10	7+900 s/d 8+000	5,23	4,18

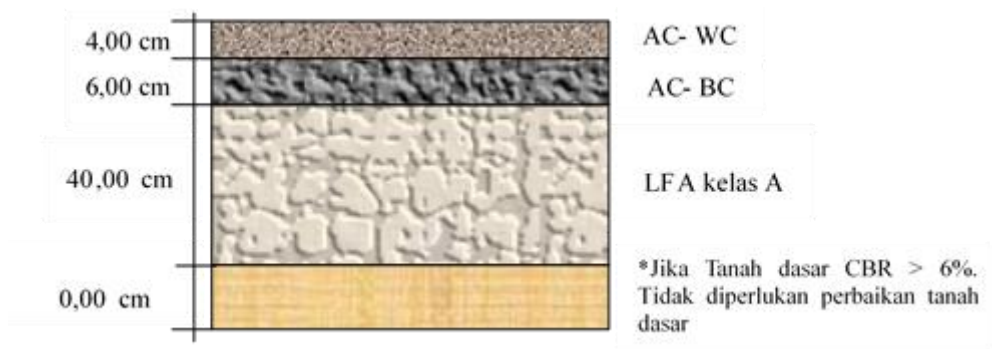
Sumber: hasil perhitungan

Hasil perhitungan tebal perkerasan lentur metode MDPJ 2017 ruas Jalan Kenteng – Bencorejo untuk STA 7+000 s/d 8+000 berdasarkan nilai CBR masing-masing segmen, dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Rekapitulasi Tebal Perkerasan Lentur Metode MDPJ 2017

Tebal Lapis Perkerasan Lentur (cm)						
STA	CBR (%)	AC WC	AC BC	LFA Kelas A	Desain Pondasi	
					Stabilisasi Semen atau Material Timbunan	Lapis Penopang
7+000 s/d 7+100	4,64	4 cm	6 cm	40 cm	100	-
7+100 s/d 7+200	5,55	4 cm	6 cm	40 cm	Tidak perlu perbaikan	-
7+200 s/d 7+300	6,71	4 cm	6 cm	40 cm	Tidak perlu perbaikan	-
7+300 s/d 7+400	4,36	4 cm	6 cm	40 cm	100	-
7+400 s/d 7+500	4,76	4 cm	6 cm	40 cm	100	-
7+500 s/d 7+600	6,28	4 cm	6 cm	40 cm	Tidak perlu perbaikan	-
7+600 s/d 7+700	5,83	4 cm	6 cm	40 cm	Tidak perlu perbaikan	-
7+700 s/d 7+800	5,54	4 cm	6 cm	40 cm	Tidak perlu perbaikan	-
7+800 s/d 7+900	3,10	4 cm	6 cm	40 cm	150	-
7+900 s/d 8+000	4,18	4 cm	6 cm	40 cm	100	-

Sumber: hasil perhitungan



Gambar 1. Struktur Perkerasan Lentur MDPJ 2017

3.4 Analisa Metode AASHTO (*American Association State of Highway and Transportation Officials*) 1993

a. Data Perencanaan

Nama ruas jalan : Ruas Jalan Kenteng - Bencorejo
 Umur rencana : 20 tahun
 Jalan dibuka tahun : 2025
 Fungsi jalan : Lokal primer

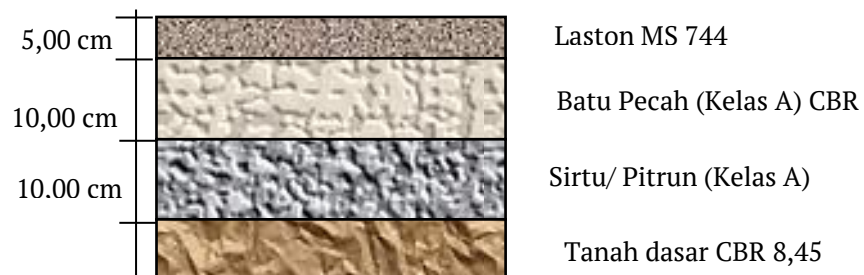
b. Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan tebal perkerasan lentur dengan metode AASHTO 1993 pada ruas Kenteng – Bencorejo untuk STA 7+000 s/d 8+000 berdasarkan nilai CBR masing-masing segmen, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993

No.	STA	CBR (%)	Lapis Permukaan Laston	Lapis Pondasi Atas	Lapis pondasi bawah
				Batu Pecah Kelas (A) CBR 100	Sirtu/Pitrun (Kelas A) CBR 70
1	7+000 s/d 7+100	5,79	5 cm	10 cm	10 cm
2	7+100 s/d 7+200	6,94	5 cm	10 cm	10 cm
3	7+200 s/d 7+300	8,39	5 cm	10 cm	10 cm
4	7+300 s/d 7+400	5,45	5 cm	10 cm	10 cm
5	7+400 s/d 7+500	5,95	5 cm	10 cm	10 cm
6	7+500 s/d 7+600	7,85	5 cm	10 cm	10 cm
7	7+600 s/d 7+700	7,29	5 cm	10 cm	10 cm
8	7+700 s/d 7+800	6,93	5 cm	10 cm	10 cm
9	7+800 s/d 7+900	3,88	5 cm	10 cm	10 cm
10	7+900 s/d 8+000	5,23	5 cm	10 cm	10 cm

Sumber: hasil perhitungan



Gambar 2. Struktur Perkerasan Lentur AASHTO 1993

3.5 Analisa Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan rencana anggaran biaya konstruksi perkerasan lentur adalah sebagai berikut.

Panjang jalan = STA 0+000 s/d STA 1+000 (1000 m)

Lebar jalan = 3,5 meter

a. RAB Perkerasan Lentur dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017

1) Perhitungan volume perkerasan lentur.

Berikut ini contoh perhitungan volume pekerjaan perkerasan lentur metode MDPJ 2017 untuk STA 7+000 s/d STA 7+100.

Tabel 6. Perhitungan Volume Perkerasan Lentur Metode MDPJ 2017

No.	Uraian	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Koefisien	Volume
1.	AC – WC	100,00	4,00	0,04	2,32	37,12 ton
2.	AC - BC	100,00	4,00	0,06	2,32	55,68 ton
3.	Lapis Perekat Aspal Cair	100,00	4,00	-	0,15	60 liter
4.	Lapis Resap Pengikat Aspal Cair	100,00	4,00	-	0,40	160 liter
5.	LPA Badan Jalan	100,00	4,00	0,40	-	160,00 m ³
	Kelas A Bahu Jalan	100,00	2 x 0,50	0,40	-	40,00 m ³
6.	Timbunan Badan Jalan (untuk stabilisasi tanah)	100,00	4,00	0,10	-	40,00 m ³
	pilihan dari sumber galian dasar)					
	Bahu Jalan	100,00	2 x 0,50	0,10	-	10,00 m ³
7.	Galian Tanah Badan Jalan	100,00	4,00	0,10	-	40,00 m ³
8.	Penyiapan Badan Jalan	100,00	4,00	-	-	400,00 m ²

Sumber: hasil perhitungan

2) Harga Satuan Pekerjaan

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya berdasarkan rekapitulasi volume pekerjaan perkerasan terdapat pada Tabel 7. Harga satuan yang tercantum sudah termasuk material, sumber daya, dan alat.

Tabel 7. Rencana Anggaran Biaya MDPJ 2017

No.	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah Harga
1.	Pekerjaan Tanah				
	Galian Biasa	m ³	220,00	Rp. 24.261	Rp. 5.327.583
	Timbunan pilihan dari sumber galian	m ³	320,00	Rp. 288.381	Rp. 92.282.002
	Penyiapan badan jalan	m ²	4.000,00	Rp. 10.992	Rp. 43.967.423
2.	Pekerjaan Berbutir				
	Lapisan Pondasi Agregat kelas A	m ³	2.000,00	Rp. 643.437	Rp. 1.286.874.013
3	Pekerjaan Aspal				
	Lapis Resap Pengikat	liter	1.600,00	Rp. 30.170	Rp. 48.272.289
	Lapis Perekat	liter	600,00	Rp. 30.313	Rp. 18.187.698
	AC – WC (Laston lapis aus)	ton	371,20	Rp. 1.301.125	Rp. 482.977.778
	AC – BC (Laston lapis antara)	ton	556,80	Rp. 1.244.533	Rp. 692.956.202
Total Harga					Rp. 2.670.844.987
Pembulatan					Rp. 2.670.845.000
Terbilang: Dua Milyar Enam Ratus Tujuh Puluh Juta Delapan Ratus Empat Puluh Lima Ribu Rupiah					

Sumber: hasil perhitungan

b. RAB Perkerasan Lentur dengan AASHTO 1993

1) Perhitungan volume perkerasan lentur.

Berikut ini contoh perhitungan volume pekerjaan perkerasan lentur metode AASHTO 1993 untuk STA 7+000 s/d STA 7+100.

Tabel 8. Perhitungan Volume Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993

No.	Uraian	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Koefisien	Volume
1.	AC - WC	100,00	4,00	0,05	2,32	46,40 ton
3.	Lapis Perekat Aspal Cair	100,00	4,00	-	0,15	60,00 liter
4.	Lapis Resap Pengikat Aspal Cair	100,00	4,00	-	0,40	160,00 liter
5.	LPA Badan Jalan	100,00	4,00	0,10	-	40,00 m ³
	Kelas A Bahu Jalan	100,00	2 x 0,50	0,10	-	10,00 m ³
6.	LPA Badan Jalan	100,00	4,00	0,10	-	40,00 m ³
	Kelas S Bahu Jalan	100,00	2 x 0,50	0,10	-	10,00 m ³
7.	Timbunan untuk bahu jalan kanan kiri (0,5 m + 0,5 m)	100,00	4,00	0,05	-	5,00 m ³
8.	Penyiapan Badan Jalan	100,00	4,00	-	-	400,00 m ²

Sumber: hasil perhitungan

2) Harga Satuan Pekerjaan

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya berdasarkan rekapitulasi volume pekerjaan perkerasan terdapat pada Tabel 7. Harga satuan yang tercantum sudah termasuk material, sumber daya, dan alat.

Tabel 9. Rencana Anggaran Biaya Metode AASHTO 1993

No.	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah Harga
1.	Pekerjaan Tanah				
	Timbunan pilihan dari sumber galian	m ³	50,00	Rp. 288.381	Rp.14.419.063
	Penyiapan badan jalan	m ²	4.000,00	Rp. 10.992	Rp. 43.967.423
2.	Pekerjaan Berbutir				
	Lapisan Pondasi Agregat kelas A	m ³	500,00	Rp. 643.437	Rp. 353.914.338
	Lapisan Pondasi Agregat kelas S	m ³	500,00	Rp. 625.897	Rp. 300.744.510
3.	Pekerjaan Aspal				
	Lapis Resap Pengikat	liter	1600,00	Rp. 30.170	Rp. 48.272.289
	Lapis Perekat	liter	600,00	Rp. 30.313	Rp. 18.187.698
	AC – WC (Laston lapis aus)	ton	464,00	Rp. 1.301.125	Rp. 603.722.223
	Total Harga				Rp. 1.363.235.699
	Pembulatan				Rp. 1.363.236.000
	Terbilang: Satu Milyar Tiga Ratus Enam Puluh Tiga Juta Dua Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Rupiah				

Sumber: hasil perhitungan

3.6 Pembahasan Hasil Penelitian

Setelah dilakukan perhitungan tebal perkerasan menggunakan Manual Desain Perkerasan 2017 dan AASHTO 1993 diperoleh hasil yaitu tebal struktur perkerasan dan rencana anggaran biaya dari kedua metode tersebut. Untuk mempermudah dalam memahami hasil dari perhitungan perbandingan tebal perkerasan dan biaya konstruksi pekerjaan, maka akan dibahas perbandingan hasil sebagai berikut.

1. Tebal Struktur Perkerasan

a. Perhitungan Perkerasan Lentur Metode MDPJ 2017

Dari perhitungan tebal perkerasan lentur dengan MDPJ 2017 diperoleh ketebalan lapisan sebagai berikut:

- 1) Lapis permukaan, menggunakan material Laston yang terdiri dari lapis aus AC – WC (*Asphalt Concrete - Wearing Course*) dan lapis antara AC – BC (*Asphalt Concrete - Binder Course*). Tebal AC – WC yaitu 4,00 cm dan tebal AC – BC yaitu 6,00 cm.
- 2) Lapis pondasi, menggunakan material LFA Kelas A dengan ketebalan 40,00 cm
- 3) Perbaikan tanah dasar berupa stabilisasi dengan menggunakan semen atau timbunan pilihan dengan ketebalan bervariasi berdasarkan nilai CBR setiap STA yaitu 0.00 cm sampai dengan 17,50 cm yang dapat dilihat pada tabel 44.
- 4) Tebal keseluruhan lapis perkerasan lentur yaitu 50,00 cm (tidak termasuk stabilisasi tanah)

b. Perhitungan Perkerasan Lentur Metode *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) 1993

Dari perhitungan tebal perkerasan lentur dengan AASHTO 1993 diperoleh ketebalan lapisan sebagai berikut:

- 1) Lapis permukaan, menggunakan material Laston AC- WC dengan tebal lapisan 5,00 cm, s
- 2) Lapis Pondasi Atas, menggunakan material Batu Pecah Kelas A CBR 100 dengan ketebalan lapisan 10,00 cm.
- 3) Lapis pondasi bawah, menggunakan material Batu Pecah CBR 70 dengan ketebalan lapisan 10,00
- 4) Tebal keseluruhan struktur perkerasan lentur yaitu 25,00 cm

Perbedaan ketebalan perkerasan lentur yang dihasilkan oleh kedua metode tersebut terjadi karena adanya perbedaan parameter- parameter yang digunakan yang dapat dilihat pada tabel 46 yaitu seperti:

- a. Metode MDPJ 2017 menggunakan pendekatan yang lebih modern yaitu dengan menggunakan rumus yang terintegrasi dengan tabel dan bagan desain. Untuk Metode AASHTO 1993 menggunakan pendekatan melalui perhitungan menggunakan rumus, tabel data, serta menggunakan nomogram dalam perencanaannya.
- b. Berdasarkan parameter desain lalu lintas, pada MDPJ 2017 beban lalu lintas dikonversi ke beban standart menggunakan faktor ekivalen beban (VDF). Dimana nilai ESA ini digunakan untuk menentukan jenis perkerasan dan ketebalan lapisan yang disesuaikan dengan penggunaan bagan desain. Sedangkan untuk AASHTO 1993 perhitungan beban dikonversikan terhadap beban gandar standart dalam penentuan nilai ekivalen beban gandar kendaraan. Dimana nilai W18 ini digunakan untuk menentukan tebal minimum lapis perkerasan lenturnya pada lapisan beton aspal dan lapisan pondasi.
- c. Pada struktur tanah dasar, MDPJ 2017 disertai perbaikan tanah dasar berupa stabilisasi tanah dasarnya berupa semen atau material timbunan pilihan yang ditentukan berdasarkan nilai CBR tanah dasar dan nilai ESA 5. Sedangkan Metode AASHTO 1993 tidak disertai perbaikan tanah dasar.
- d. Tebal setiap lapisan pada metode AASHTO 1993 menggunakan tebal minimum untuk setiap lapisan sedangkan pada MDPJ 2017 tebal lapisan sesuai dengan tabel bagan desain yang digunakan. Sehingga selisih tebal antara metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2017 tidak jauh berbeda yaitu untuk MDPJ 2017 AC – WC 4,00 cm, AC – BC 6 cm, dan LPA Kelas A adalah 40,00 cm. Untuk AASHTO 1993 AC –WC 5,00 cm, Lapis pondasi atas 10,00 cm dan lapis pondasi bawah 10,00 cm. Selisih nilai ketebalan dua metode ini mempengaruhi nilai estimasi biaya yang direncanakan.

2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

- a. RAB Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Tabel 10. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Metode MDPJ 2017

No. Divisi	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga Pekerjaan
3	Pekerjaan Tanah	Rp. 141.577.008
5	Pekerjaan Berbutir	Rp. 1.286.874.013

No. Divisi	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga Pekerjaan
6	Pekerjaan Aspal	Rp. 1.242.393.967
	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk biaya umum dan keuntungan)	Rp. 2.670.844.987
	Dibulatkan	Rp. 2.670.845.000
	Terbilang: Dua Milyar Enam Ratus Tujuh Puluh Juta Delapan Ratus Empat Puluh Ribu Rupiah	

Sumber: hasil perhitungan

b. RAB Metode AASHTO 1993

Tabel 11. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Metode AASHTO 1993

No. Divisi	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga Pekerjaan
3	Pekerjaan Tanah	Rp. 58.386.486
5	Pekerjaan Berbutir	Rp. 634.667.004
6	Pekerjaan Aspal	Rp. 670.182.210
	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk biaya umum dan keuntungan)	Rp. 1.363.235.699
	Dibulatkan	Rp. 1.363.236.000
	Terbilang: Satu Milyar Tiga Ratus Enam Puluh Tiga Juta Dua Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Rupiah	

Sumber: hasil perhitungan

c. Perbandingan Biaya Konstruksi Metode MDPJ 2017 dan AASHTO 1993

Tabel 12. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya

No.	Metode	Panjang Jalan (m)	Biaya Konstruksi
1.	MDPJ 2017	1000	Rp. 2.670.845.000
2.	AASHTO 1993	1000	Rp. 1.363.236.000
	Selisih Biaya		Rp. 1.307.609.000
	Terbilang: Satu Milyar Tiga Ratus Tujuh Juta Enam Ratus Sembilan Ribu Rupiah		

Sumber: hasil perhitungan

Tebal perkerasan lentur keseluruhan untuk MDPJ 2017 yaitu 50,00 cm (tidak termasuk stabilisasi tanah dasarnya) dan AASHTO 1993 adalah 25,00 cm. Pada perencanaan tebal lapis perkerasan lentur mempertimbangkan keefektifan dari segi biaya, pelaksanaan konstruksi, dan pemeliharaannya. Berdasarkan hasil dari rencana anggaran biayanya, maka perencanaan tebal lapis perkerasan lentur dipilih menggunakan metode AASHTO 1993 dibandingkan dengan metode MDPJ 2017 karena nilai anggaran biayanya lebih rendah.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan perkerasan lentur menggunakan metode MDPJ 2017 dan AASHTO 1993 telah diperoleh kesimpulan yaitu:

- Tebal perkerasan lentur menggunakan metode MDPJ 2017 pada ruas jalan Kenteng – Bencorejo STA 7+000 sampai dengan STA 8+000 yaitu sebesar:
 - AC – WC = 4 cm
 - AC – BC = 6 cm
 - LFA Kelas A = 40 cm

Total tebal = 50 cm

Sedangkan untuk tebal perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993 pada ruas jalan Kenteng – Bencorejo STA 7+000 sampai dengan STA 8+000 yaitu:

Lapis Permukaan = 5 cm

Lapis Pondasi atas = 10 cm

Lapis Pondasi bawah = 10 cm

Total tebal = 25 cm

- b. Perencanaan jalan pada ruas jalan Kenteng – bencorejo untuk panjang segmen 1 km atau 1000 m menggunakan metode MDPJ 2017 memerlukan anggaran biaya konstruksi sebesar Rp. 2.670.845.000 (Dua Milyar Enam Ratus Tujuh Puluh Juta Delapan Ratus Empat Puluh Lima Ribu Rupiah), sedangkan untuk metode AASHTO 1993 memerlukan anggaran biaya konstruksi sebesar Rp. 1.363.236.000 (Satu Milyar Tiga Ratus Enam Puluh Tiga Juta Dua Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Rupiah). Metode MDPJ 2017 memerlukan biaya konstruksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode AASHTO 1993 yaitu dengan selisih biaya sebesar Rp. 1.307.609.000 (Satu Milyar Tiga Ratus Tujuh Juta Enam Ratus Sembilan Ribu Rupiah).

Dari hasil penelitian, dapat disampaikan beberapa saran untuk perbaikan agar lebih efektif dan efisien antara lain:

- Penelitian selanjutnya dapat disertai perencanaan desain bangunan pelengkap seperti sistem drainase jalan.
- Penelitian selanjutnya dapat membandingkan menggunakan metode analisis lain seperti Metode Bina Marga 2002 dengan AASHTO 1993 ataupun menggunakan metode terbaru yaitu Manual Desain Perkerasan Jalan 2024.
- Pada perencanaan selanjutnya dapat dilakukan CBR titik pengamatan dengan rentang 25 m atau 50 m, agar hasilnya lebih akurat.
- Penelitian selanjutnya dapat ditambahkan dengan biaya pemeliharaan untuk 5 tahun sekali atau 10 tahun sekali.

Daftar Pustaka

- AASHTO.1993. *Guide for Design of Pavement Structure*. Washington, D.C. American Association of State Highway and Transportation Officials
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Tata Cara Survei Pencacahan Lalu Lintas dengan Manual Nomor Pd. T-19-2004-B*. Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan (Nomor 02/M/BM/2017)*. Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta
- Hakim, Noer.Ghaffar dan Farida, Ida. 2021. Ketebalan Perkerasan Lentur Dengan Metode AASHTO 1993 dan Manual Perkerasan Jalan 2017. *Jurnal Konstruksi*. Vol 2 No 1,59-68.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2015, Perencanaan Perkerasan Jalan & Penyelidikan Tanah, Yogyakarta: UGM Press.
- Irianto, dan Warayaan, R Jefry. 2019, Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode AASHTO 1993 dan MDPJ 2013 Pada Ruas Jalan Pirime – Balingga Kabupaten Lanny Jaya.*Jurnal Portal Sipil*, Vol 8 No 2, 83 – 95.
- Mantiri, Cynthia Claudia dkk. 2019, Analisa Tebal perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode AASHTO 1993.*Jurnal Sipil Statik*, Vol 7 No 10, 1303-1315.
- Pemerintah Republik Indonesia. *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta.

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 19/PRT/M/2011 Tentang *Persyaratan Teknis jalan dan Kriteria perencanaan Teknis Jalan*
- Silvia Sukirman, 2010. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur, Nova, Bandung.
- Wesli, dan Akbar, Jalahalul Said. 2014, Komparasi tebal Perkerasan lentur Metode AASHTO 1993 dengan metode Bina Marga. Teras Jurnal, Vol 4 No 2, 68- 77.
- Wijayanto, Moh. Arif dkk. 2022. Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode AASHTO 1993 dan Tebal Perkerasan Lentur Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalan Bandungsari- Salem kabupaten Brebes. *Jurnal Teknik Sipil*, Vol 14 No 1, 128-138.