

PERBANDINGAN TEBAL LAPIS TAMBAH (OVERLAY) ANTARA METODE SNI 03-1732-1989-F DENGAN AASHTO 1993 (Studi Kasus: Ruas Jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya) STA 0.000 Sampai Dengan STA 2.032

Mohamad Dandi Andriansyah¹, Uu Saepudin², Taufik Martha³
^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Universitas Galuh

Email: muhhdan24@gmail.com, uusaepudin20@gmail.com, taufikmartha90@gmail.com

ABSTRACK

In general, the pavement construction commonly used in Indonesia is flexible pavement. Flexible pavement is pavement that uses asphalt as a binding material consisting of layers placed on top of compacted subgrade. To design a pavement layer, especially flexible pavement, there are various methods such as the SNI 03-1732-1989 F method and the AASHTO 1993 method.

This research purpose to compare the results of flexible pavement thickness planning calculated using the SNI 03-1732-1989 F Method and the AASHTO 1993 Method. This research was conducted on a case study of the Lieutenant Harun road section in Tasikmalaya City. Secondary data consists of basic ground CBR data, deflection data, climate data and road pavement damage data, while primary data consists of average daily traffic data (LHR) and road type. The data obtained were analyzed using the SNI 03-1732-1989 Method and the 1993 AASHTO Method. This research aims to compare the results of flexible pavement thickness planning calculated using the SNI 03-1732-1989 F Method and the 1993 AASHTO Method. This research was conducted on a case study Jalan Lieutenant Harun, Tasikmalaya City. Secondary data consists of basic ground CBR data, deflection data, climate data and road pavement damage data, while primary data consists of average daily traffic data (LHR) and road type. The data obtained were analyzed using the SNI 03-1732-1989 method and the AASHTO 1993 method.

From the results of data analysis, results were obtained for the SNI 03-1732-1989 F method in segment 1, the surface layer used LASTON 9 cm thick, segment 2 6.5 cm thick and segment 3 8.2 cm thick, the foundation layer used crushed stone class A CBR 97% 20 cm thick, and the lower foundation layer uses 30% CBR class B sirtu granular material 10 cm thick. For AASHTO, results were obtained with a surface layer similar to LASTON, 4,85 cm thick, a top foundation layer of class A crushed stone with a CBR of 97%, a thickness of 20 cm and a lower foundation layer of class B sirtu granular material with a CBR of 30%, a thickness of 10 cm. in segment 1, 2 and 3.

Keywords : SNI 03-1732-1989 F Method, AASHTO 1993 Method, Rigid Pavement, Overlay.

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang membuat konektivitas dari satu daerah ke daerah lainnya menjadi terhubung menjadikan jalan ikut berperan didalam perkembangan suatu negara dalam meningkatkan perekonomian, pembangunan dan kesejahteraan. Menurut Ibrahim R dkk (2023) Jalan merupakan salah satu sarana transportasi yang memiliki peran penting dalam mewujudkan pertumbuhan ekonomi dan tercapainya stabilitas sosial yang sehat dan dinamis. Sarana transportasi yang digunakan oleh masyarakat dalam menyalurkan hasil pertanian, hewan ternak dan kebutuhan dengan pokok lainnya dibarengi dengan fungsi jalan yang berjalan

dengan baik dapat mewujudkan pertumbuhan ekonomi.

Menurut Sukirman S (2010) fungsi jalan dapat menggambarkan jenis kendaraan pengguna jalan dan beban lalu lintas yang akan dipikul oleh struktur perkerasan jalan. Sebagai contoh, lalu lintas angkutan barang yang menggunakan truk berat, trailer tunggal, atau trailer ganda pada umumnya melintasi jalan jalan arteri suatu wilayah. Menurut Undang-Undang No.38 Tahun 2004, membedakan jalan berdasarkan peruntukannya menjadi jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, sedangkan jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi, atau badan

usaha, dan bukan diperuntukkan bagi lalu lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan. Jalan yang memiliki fungsi untuk menghubungkan satu daerah ke daerah lainnya memiliki fungsi dan peranannya sendiri, seperti jalan arteri yang digunakan oleh kendaraan berat dalam rangka mendistribusikan barang dan jasa.

Sebuah jalan tentunya tidak akan lepas dari sebuah masalah yang akan memberikan dampak terhadap kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Masalah yang umumnya ditemui pada ruas jalan yakni keretakan jalan (*Cracking*) permukaan jalan tidak rata yang diakibatkan rusaknya struktur pondasi jalan dan juga jalan berlubang yang tentunya dapat membahayakan pengguna jalan. Berdasarkan data Kepolisian Republik Indonesia setidaknya terdapat 3 orang yang meninggal dunia per jam nya di indonesia yang diakibatkan oleh kerusakan jalan. Kerusakan jalan ini memiliki banyak faktor penyebab yang diantaranya pekerjaan pembuatan jalan atau perawatan dan perbaikan jalan yang tidak sesuai spesifikasi yang membuat umur dari jalan tersebut tidak sesuai dengan perencanaan yang telah disetujui sebelumnya. Faktor lainnya yakni masih banyaknya ditemui kendaraan berat seperti truk yang masih mengangkut barang melebihi kapasitas yang diizinkan (*Over Capacity*) yang membuat kerusakan struktur jalan yang biasa dilihat dari penurunan permukaan jalan sesuai jalur melintasnya kendaraan.

Indonesia yang terus mengebut pertumbuhan ekonomi diberbagai aspek salah satunya sarana infrastruktur, kedua hal tersebut harus berjalan berbarengan. Salah satu infrastruktur yang mendorong pertumbuhan ekonomi yakni infrastruktur jalan yang menjadi sarana penghubung antar daerah yang ada di Indonesia. Pembangunan infrastruktur jalan dapat mempercepat waktu tempuh ke suatu daerah yang akan memangkas biaya perjalanan, namun dampak lainnya dapat membuat angka kecelakaan meningkat.

Kota Tasikmalaya merupakan daerah yang berada di Provinsi Jawa Barat tepatnya di Priangan Timur yang menjadi pusat bisnis, perdagangan dan jasa, pusat industri yang ada di priangan timur dan selatan. Sebagian besar pusat perekonomian yang ada di jawa barat berada di kota tasikmalaya, membuat banyak

perusahaan dan pabrik membuka cabangnya di kota tasikmalaya. Sepanjang lingkaran selatan kota tasikmalaya menjadi pusat gudang dan pabrik salah satunya yakni ruas jalan Letnan Harun yang merupakan jalan arteri dan pintu masuk menuju pusat kota Tasikmalaya dan beberapa bangunan administratif berada di ruas jalan tersebut seperti bangunan Pemerintahan kota, kantor Kepolisian Resor, kantor Imigrasi kelas II dan terminal tipe A Indihiang Kota Tasikmalaya.

Berdasarkan hasil observasi dilapangan yang dilakukan pada tanggal 22 Maret 2024 terlihat ruas jalan letnan harun terdapat beberapa kerusakan ruas jalan seperti jalan yang retak (*Cracking*), pengelupasan permukaan jalan (*Stripping*), Kegemukan (*Bleeding/Flushing*) berupa jejak roda kendaraan membekas pada permukaan jalan dan tambalan yang kurang rata. Titik – titik kerusakan jalan tersebut terdapat hampir disepanjang ruas jalan Letnan Harun. Tidak jarang dari semua kendaraan yang melintas harus mengurangi kecepatan untuk menghindari suara gemuruh pada kabin kendaraan diakibatkan permukaan jalan yang tidak rata.

Kerusakan jalan yang terjadi dapat dilakukan perawatan dan peningkatan jalan dengan cara pembuatan jalan baru (*New Construction*), pembuatan jalan secara bertahap (*Stage Construction*) dan juga tebal lapis tambah (*Overlay*). Melihat kondisi ruas jalan Letnan Harun yang terdapat kerusakan jalan seperti *Cracking*, Penambalan yang tidak rata dan jalan yang mengelupas membuat pengguna jalan tidak nyaman saat melintas di ruas jalan tersebut yang mendorong untuk melaksanakan penelitian dan membandingkan dua metode untuk digunakan dalam peningkatan ruas jalan dengan cara tebal lapis tambah (*Overlay*) pada ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu membandingkan analisis tebal lapis tambah (*Overlay*) menggunakan dua metode yang berbeda, yaitu dengan Metode SNI 03-1732-1989-F dan AASHTO 1993 Hasil perhitungan akan dibandingkan berdasarkan parameter – parameter yang sudah ditentukan.

Maka tujuan dari penelitian ini dapat mengetahui tebal lapis tambah (*Overlay*) dengan menggunakan metode SNI 03-1732-1989-F dan AASHTO 1993, setelah

mengetahui ketebalan *overlay* pada setiap metode dengan hasil yang dihasilkan maka dapat mengetahui metode mana yang tepat untuk diaplikasikan pada perbaikan konstruksi jalan tebal lapis tambah (*Overlay*) pada ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah kuantitatif dengan teknik pengumpulan data Observasi dan Dokumentasi, sebagai berikut :

Metode observasi dilakukan untuk mendapatkan data kerusakan eksisting perkerasan jalan dan juga LHR kendaraan di UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah V, Dinas Binamarga dan Penataan Ruang Provinsi Jawa Barat. Observasi lapangan perlu dilakukan untuk menganalisis kerusakan jalan yang didapati sepanjang ruas jalan tersebut, mendokumentasikan kondisi eksistingnya dll. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer adalah Data yang dihasilkan oleh peneliti sendiri, yang dirancang khusus untuk memahami dan memecahkan masalah penelitian yang ada. Data primer yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- Data Lintas Harian Rata Rata (LHR)
- Tipe Jalan

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang ada yang dihasilkan oleh Instansi pemerintah, perusahaan milik negara ataupun swasta, dll. sebagai bagian dari pencatatan organisasi. Data tersebut kemudian diekstraksi dari file data yang lebih bervariasi. Data Sekunder yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- CBR Tanah Dasar
- Data Lendutan
- Iklim
- Data Eksisting Perkerasan Jalan Raya Bahan yang digunakan pada setiap lapis Perkerasan Jalan Raya (*Surface Course, Base Course, Sub Base Course, Sub Grade*)

Tahapan - tahapan penelitian yang dilakukan seperti disajikan pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Analisis data yang dilakukan dengan menggunakan 2 metode yang berbeda untuk mendapatkan hasil tebal lapis tambah (*Overlay*) dengan tahapan sebagai berikut :

1. SNI 03-1732-1989-F

- Menghitung LHR pada awal umur rencana
- Menghitung LHR pada akhir umur rencana
- Menghitung angka ekuivalen beban sumbu kendaraan (E)
- Menentukan koefisien distribusi kendaraan (C)
- Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)
- Menghitung Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)
- Menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

- Menghitung Indeks Tebal Perkerasan (ITP)
- Menghitung dan mendapatkan tebal perkerasan

2. AASHTO 1993

- Menghitung Structural Number (SN)
- Menghitung parameter lalu lintas Angka Ekuivalen (E), Menentukan repetisi beban selama umur rencana (W18) dan Reability
- Menentukan tingkat pelayanan (Serviceability)
- Menghitung Indeks Tebal Perkerasan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode SNI 01-1732-1989 F

1. Data Umum

- Ruas Jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya.
- Umur Rencana (UR) 10 Tahun
- Data Lalu Lintas Tahun 2024
- Perkembangan Lalu Lintas 2%
- Curah Hujan < 900 mm/Tahun
- Kelandaian < 6 %
- CBR Tanah Dasar
 - Segmen 1 = 5,52 %
 - Segman 2 = 7,64 %
 - Segmen 3 = 5,63 %
- Arteri / 4 Lajur / 2 Arah

- Data Lalu Lintas Harian Rata Rata (LHR) Survey LHR dilakukan selama 7 hari, dengan lama waktu pengamatan selama 24 jam/hari (Pukul 06.00-06.00). Data lalu lintas harian rata rata (LHR) pada ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya yang digunakan dalam analisis data yang dilakukan adalah dengan mengambil data volume lalu lintas yang tinggi dibanding hari lainnya. Seperti disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. LHR Letnan Harun

Lintas Harian Rata Rata (LHR)				
Lokasi : Ruas Jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya				
Hari Penelitian : Sabtu				
Tanggal : 8 Juni 2024				
Jam : 06.00 - 06.00				
No	Jenis Kendaraan	Karakteristik	LHR	Jumlah
1	Sedan dan Jeep		8319	
2	Oplet, Pickup, Minibus	Kendaraan Ringan	2203	11583
3	Pickup, Micro bus, Mikro Truk		1061	
4	Bus Kecil		345	
5	Bus Besar		519	
6	Truk 2 Sumbu 4 Roda		552	
7	Truk 2 Sumbu 6 Roda (Sedang)		1076	
8	Truk 2 Sumbu 6 Roda (Berat)		288	
9	Truk 3 Sumbu 8 Roda (Berat)		20	
10	Bus 3 Sumbu 8 Roda (Berat)		0	
		Kendaraan Berat		3050
11	Truk 3 Sumbu 10 Roda (Berat)		186	
12	Truk Gandeng 6 + 8 Roda (Berat)		0	
13	Truk 4 Sumbu Semi Trailer 16 Roda		28	
14	Truk 5 Sumbu Semi Trailer 18 Roda		3	
15	Truk 6 Sumbu Semi Trailer 16 Roda		12	
16	Truk 6 Sumbu Semi Trailer 22 Roda		21	
		Jumlah/Tahun		14633

Sumber : Tabulasi Data (2024)

Persentase Kendaraan Berat (> 5 ton)

$$\frac{\% \text{ Kendaraan Berat (Jumlah Bus+Truk)}}{\text{Total LHR Survey}} \times 100\%$$

$$\frac{\% \text{ Kendaraan Berat 3050}}{14633} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kendaraan Berat } 20,8 \% \leq 30\%$$

3. Perkembangan Lalu Lintas

Berdasarkan buku Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen nilai pertumbuhan lalu lintas dengan Umur Rencana (UR) 10 Tahun adalah 2%. Untuk setiap perencanaan diperlukan nilai LHR akhir umur rencana dengan perhitungan sebagai berikut.

$$LHR_{akhir} = LHR \times (1 + i)^n$$

$$= 8319 \times (1 + 0,02)^{10}$$

$$= 10141$$

Tabel 2. LHR Akhir Umur Rencana

Jenis Kendaraan	Beban Sumbu	Jumlah
Sedan dan Jeep	1+1	10141
Oplet, Pickup, Minibus	1+1	2685
Pickup, Micro bus, Mikro Truk	2+2	1293
Bus Kecil	2,7+5,28	421
Bus Besar	5,11+9,9	633
Truk 2 Sumbu 4 Roda	2+2	673
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Sedang)	2,38+4,62	1312
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Berat)	5,1+9,9	351
Truk 3 Sumbu 8 Roda (Berat)	4+4+8	24
Truk 3 Sumbu 10 Roda (Berat)	5+7,5+7,5	227
Truk 4 Sumbu Semi Trailer 14 Roda	5,4+6,88+8,856+8,856	34
Truk 5 Sumbu Semi Trailer 18 Roda	4,5+5,74+4,92+4,92+4,92	4
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 16 Roda	5,3+5,76+5,76+6,06+6,06+6,06	15
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 22	5,2+6,96+6,96+6,96+6,96+6,96	26
Jumlah		17838

Sumber : Analisis Data (2024)

4. Angka Ekuivalen (E)

Angka Ekuivalen adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban sumbu tunggal

Tabel 3. Angka Ekuivalen

Jenis Kendaraan	Beban Sumbu	Angka Ekuivalen	
Sedan dan Jeep	1+1	0,0002	0,0002
Oplet, Pickup, Minibus	1+1	0,0002	0,0002
Pickup, Micro bus, Mikro Truk	2+2	0,0036	0,0036
Bus Kecil	2,7+5,28	0,0183	0,141
Bus Besar	5,11+9,9	0,141	2,2555
Truk 2 Sumbu 4 Roda	2+2	0,0036	0,0036
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Sedang)	2,38+4,62	0,0036	0,141
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Berat)	5,1+9,9	0,1410	2,2555
Truk 3 Sumbu 8 Roda (Berat)	4+4+8	0,0577	0,0794
Truk 3 Sumbu 10 Roda (Berat)	5+7,5+7,5	0,141	0,0466
Truk 4 Sumbu Semi Trailer 14 Roda	5,4+6,88+8,856+8,856	0,141	0,0466
Truk 5 Sumbu Semi Trailer 18 Roda	4,5+5,74+4,92+4,92+4,92	0,141	0,0251
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 16 Roda	5,3+5,76+5,76+6,06+6,06+6,06	0,141	0,0251
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 22	5,2+6,96+6,96+6,96+6,96+6,96	0,141	0,0466

Sumber : Analisis Data (2024)

5. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Lintas Ekuivalen Permulaan adalah jumlah lintasan ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal.

Tabel 4. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Jenis Kendaraan	LHR Awal	C	E	LEP (LHRawal x C x E)
Sedan dan Jeep	8319	0,3	0,0004	0,998
Oplet, Pickup, Minibus	2203	0,3	0,0004	0,264
Pickup, Micro bus, Mikro Truk	1061	0,45	0,0072	3,438
Bus Kecil	345	0,45	0,1593	24,731
Bus Besar	519	0,45	2,3965	559,703
Truk 2 Sumbu 4 Roda	552	0,45	0,0072	1,788
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Sedang)	1076	0,45	0,1446	70,015
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Berat)	288	0,45	2,3965	310,586
Truk 3 Sumbu 8 Roda (Berat)	20	0,45	0,1371	1,234
Truk 3 Sumbu 10 Roda (Berat)	186	0,45	0,1876	15,702
Truk 4 Sumbu Semi Trailer 14 Roda	28	0,45	0,3149	3,968
Truk 5 Sumbu Semi Trailer 18 Roda	3	0,45	0,2190	0,296
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 16 Roda	12	0,45	0,3241	1,750
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 22	21	0,45	0,5861	5,539
Lintas Ekuivalen Permulaan				1000,013

Sumber : Analisis Data (2024)

6. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Lintas Ekuivalen Akhir adalah lintasan ekuivalen pada akhir umur rencana atau pada saat jalan tersebut perlu diperbaiki.

Tabel 5. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Jenis Kendaraan	LHR Akhir	C	E	LEA (LHRakhir x C x E)
Sedan dan Jeep	10141	0,3	0,0004	1,217
Oplet, Pickup, Minibus	2685	0,3	0,0004	0,322
Pickup, Micro bus, Mikro Truk	1293	0,45	0,0072	4,190
Bus Kecil	421	0,45	0,1593	30,147
Bus Besar	633	0,45	2,3965	682,274
Truk 2 Sumbu 4 Roda	673	0,45	0,0072	2,180
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Sedang)	1312	0,45	0,1446	85,348
Truk 2 Sumbu 6 Roda (Berat)	351	0,45	2,3965	378,603
Truk 3 Sumbu 8 Roda (Berat)	24	0,45	0,1371	1,504
Truk 3 Sumbu 10 Roda (Berat)	227	0,45	0,1876	19,141
Truk 4 Sumbu Semi Trailer 14 Roda	34	0,45	0,3149	4,837
Truk 5 Sumbu Semi Trailer 18 Roda	4	0,45	0,2190	0,360
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 16 Roda	15	0,45	0,3241	2,134
Truk 6 Sumbu Semi Trailer 22	26	0,45	0,5861	6,752
Lintas Ekuivalen Akhir				1219,010

Sumber : Analisis Data (2024)

7. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Lintas Ekuivalen Tengah adalah jumlah lintasan ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal.

$$LET = ((LEP + LEA)) / 2$$

$$LET = ((1000,01 + 1219,01)) / 2$$

$$LET = 1109,55$$

8. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Lintas Ekuivalen Rencana adalah besarnya nilai lintasan ekuivalen yang akan terjadi atau yang direncanakan pada awal umur rencana hingga akhir.

$$LER = LET \times UR / 10$$

$$LER = 1109,51 \times 10 / 10$$

$$LER = 1109,51$$

9. Nilai CBR Tanah Dasar Yang Mewakili

Tabel 6. Data CBR

STA	Nilai CBR	Segmen	Rata Rata
0+000	10,45	Segmen 1	5,52
0+200	2,85		
0+400	3,64		
0+600	5,14		
0+800	3,34	Segmen 2	7,64
1+000	12,76		
1+200	7,1		
1+400	7,36		
1+600	3,51	Segmen 3	5,63
1+800	8,37		
2+000	6,02		
2+032	4,61		

Sumber : Analisis Data (2024)

10. Indeks Tebal Perkerasan

– Daya Dukung Tanah

Daya Dukung Tanah adalah kemampuan tanah untuk menahan beban konstruksi. Untuk menentukan Daya Dukung Tanah (DDT) dapat menggunakan nomogram.

Segmen 1

CBR = 5,52 %

DDT = 4,8

Segmen 2

CBR = 7,64 %

DDT = 5,4

Segmen 3

CBR = 5,63 %

DDT = 4,9

– Faktor Regional (FR)

Faktor Regional adalah faktor koreksi sehubungan dengan adanya perbedaan kondisi dengan kondisi percobaan AASHTO Road Test dan disesuaikan dengan kondisi di Indonesia.

Dengan kelandaian < 6%, persentase kendaraan berat sebesar 20,8 %, curah Hujan < 900 mm/Tahun maka nilai FR yang didapat adalah 0,5

– Mencari Indeks permukaan pada awal umur rencana (IP0)

Indeks Permukaan Awal Umur Rencana adalah kinerja struktur perkerasan pada awal umur rencana. Dengan data lapis permukaan dipakai LASTON dengan roughness > 1000 maka IP0 sebesar 3,9 – 3,5

– Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (Ipt)

Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana adalah kinerja struktur

perkerasan pada akhir umur rencana. Dengan data LER > 1000 dan Tipe jalan Arteri maka nilai Ipt sebesar 2,5

– Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Indeks Tebal Perkerasan adalah sebuah nilai yang berperan untuk menentukan tebal dari masing masing lapisan. Untuk menentukan ITP dapat menggunakan Nomogram.

IP0 = 3,9-3,5

IP = 2,5

Nomogram = 2

ITP Segmen 1 = 9,9

ITP Segmen 2 = 9

ITP Segmen 3 = 9,6

11. Tebal Overlay Metode SNI 03-1732-1989 F

Tabel 7. ITP Yang Ada

Susunan Perkerasan	Koef. Kekuatan Relatif	Tebal D	Kondisi Perkerasan
Lapis Permukaan	a1= 0,35	13	60% 2,73
Lapis Pondasi	a2= 0,14	20	100% 2,80
Lapis Pondasi Bawah	a3= 0,12	10	100% 1,20
Tanah Dasar			ITP yang ada = 6,73

Sumber : Analisis Data (2024)

$$ITP = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

Diambil :

$$\Delta ITP = ITP_{UR} - ITP_{Yang\ Ada}$$

$$\Delta ITP \text{ Segmen 1} = 9,9 - 6,73 = 3,17$$

$$\Delta ITP \text{ Segmen 2} = 9 - 6,73 = 2,27$$

$$\Delta ITP \text{ Segmen 3} = 9,6 - 6,73 = 2,87$$

$$D1 = (\Delta ITP) / a1$$

Segmen 1

$$D1 = \Delta ITP / a1 = 3,17 / 0,35$$

$$D1 = 9 \text{ cm}$$

Segmen 2

$$D1 = \Delta ITP / a1 = 2,27 / 0,35$$

$$D1 = 6,5 \text{ cm}$$

Segmen 3

$$D1 = \Delta ITP/a1$$

$$= 2,87/0,35$$

$$D1 = 8,2 \text{ cm}$$

Metode AASHTO 1993

1. Data Umum
 - Ruas Jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya
 - Umur Rencana 10 Tahun
 - Data Lalu Lintas Tahun 2024
 - Perkembangan Lalu Lintas 2 %
 - Jalan Arteri (4 Lajur 2 Arah)
 - Standar Deviasi (So) 0.08
2. Distribusi Lajur dan Arah
Secara umum distribusi lajur dan arah menggambarkan distribusi lalu lintas kendaraan yang melintasi jalan raya. Maka nilai DD sebesar 0,5 dan nilai DL 4 lajur 2 arah diperoleh nilai sebesar 80%
3. Modulus Resilien (MR)
Modulus Resilien merupakan paramater yang penting dalam desain perkerasan lentur karena dapat menggambarkan respon tanah dasar akibat pembebanan kendaraan secara berulang. Maka nilai MR yang didapat sebagai berikut.
Surface = 300000 PSI
4. Angka Ekuivalen
Sama halnya dengan metode SNI 03-1732-1989 F angka ekuivalen adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban sumbu tunggal. Data yang didapat sebagai berikut.

Tabel 8. Angka Ekuivalen Setiap Kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Sumbu	Faktor Ekuivalen			Volume	ESAL		
			STRG	SGRG	STRG Ekuivalen				
1	Sedan dan Jeep	1-1	0,0024	0,0000	0,0000	0,0023521	8319	19,567	
2	Opel, Pickup, Minibus	1-1	0,0024	0,0000	0,0000	0,0023521	2203	5,182	
3	Pickap, Micro bus, Micro truk	1-1	0,0376	0,0000	0,0000	0,0376335	1061	39,929	
4	Bus Kecil	1-2	0,0644	0,1028	0,0000	0,2396698	345	82,686	
5	Bus Besar	1-2	0,7956	2,1666	0,0000	2,9622227	519	1537,396	
6	Truk 2 Sumbu 4 roda	1-1	0,0377	0,1753	0,0000	0,0376335	552	20,774	
7	Truk 2 Sumbu 6 roda (sedang)	1-2	0,7956	2,1666	0,0000	0,14049	1076	151,167	
8	Truk 2 Sumbu 6 Roda (Berat)	1-2	0,7956	2,1666	0,0000	2,1472139	299	642,017	
9	Truk 3 Sumbu 8 Roda (Berat)	1,1-2	0,7350	0,0000	1,4122	0,0000	1,5259819	20	30,520
10	Truk 3 Sumbu 10 Roda (Berat)	1-2,2	0,6021	0,9238	0,0000	2,7926325	186	519,430	
11	Truk 4 Sumbu Semi Trailer 14 Roda	1,2-2,2	1,0000	1,1229	1,9213	0,0000	4,0442007	28	113,238
12	Truk 5 Sumbu Semi Trailer 18 Roda	1,2-2,2,2	1,8526	0,0000	1,1829	0,0000	3,0354849	3	9,106
13	Truk 6 Sumbu Semi Trailer 16 Roda	1,2,2-1,1,1	1,9290	0,5415	0,0000	0,2866	2,757202	12	33,086
14	Truk 6 Sumbu Semi Trailer 22	1,2,2-2,2,2	0,8599	0,0000	1,8281	1,0781	3,7660747	21	79,088
Total ESAL/Hari pada Kedua Arah								14644	

Sumber : Analisis Data (2024)

5. Lintas Ekuivalen Selama Umur Rencana (W18t)

Beban standar kumulatif dapat dihitung menggunakan perhitungan dibawah ini :

$$\text{Lintas Ekuivalen Lajur Rencana W18} = DD \times DL \times \text{Total ESAL}$$

$$= 0,5 \times 80\% \times 14644$$

$$= 5857,6$$

$$\text{Lintas Ekuivalen Selama Umur Rencana W18t} = 365 \times W18$$

$$= 365 \times 5857,6$$

$$= 2138024$$

$$\text{Log W18} = \text{LOG } 10 (2138024)$$

$$= 7,33040$$

6. Data Lendutan

Data Lendutan yang didapat berasal dari pengujian yang dilakukan oleh UPTD Pengelolaan Jalan dan Jembatan Wilayah Penanganan V (PJWP V) Dinas Binamarga dan Tata Ruang dengan menghasilkan data Lendutan sebesar 0,08 dengan data sebagai berikut

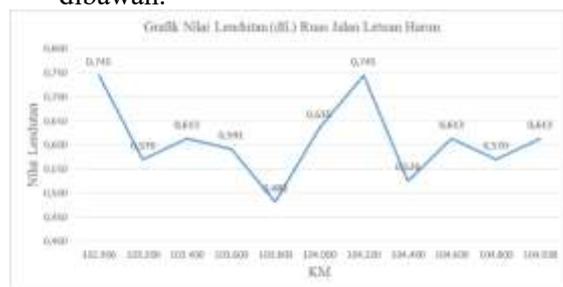
Tabel 8. Angka Ekuivalen Setiap Kendaraan

Km	Beban Uji (ton)	Lendutan Balok 500 (mm)	Temperatur (°C)			Koreksi temp. standar (ft)	Koreksi Moist (ca)	Koreksi Beton FCR-F10	Lendutan Testeaksi	D ₂					
			T ₁	T ₂	T ₃										
102.906	Ka	8,40	0	0,29	0,34	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,745	0,555
103.200	Ka	8,40	0	0,21	0,26	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,570	0,524
103.400	Ka	8,40	0	0,24	0,28	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,613	0,576
103.600	Ka	8,40	0	0,21	0,27	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,591	0,590
103.800	Ka	8,40	0	0,16	0,22	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,482	0,522
104.000	Ka	8,40	0	0,22	0,29	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,635	0,404
104.200	Ka	8,40	0	0,28	0,34	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,745	0,555
104.400	Ka	8,40	0	0,23	0,24	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,526	0,576
104.600	Ka	8,40	0	0,28	0,28	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,613	0,576
104.800	Ka	8,40	0	0,2	0,26	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,570	0,524
104.938	Ka	8,40	0	0,21	0,28	38	42,0	39,7	36,9	39,5	0,97	1,2	0,941	0,613	0,576
									Jumlah				6,703	4,149	
									Lendutan Rata - Rata (mm)					0,699	
									Jumlah titik (n)					11	
									Standard Deviasi (s)					0,08	

Sumber : PJ2WP V Dinas Binamarga

7. Keseragaman Lendutan

20 maka sebagai gambaran tentang tingkat keseragaman lendutan yang sudah dikoreksi dapat dilihat pada Gambar dibawah.



Sumber : PJ2WP V Dinas Binamarga

Gambar 2 Grafik Lendutan Benkelman Beam

Untuk menentukan tingkat keseragaman lendutan dengan nilai standar deviasi sebesar 0,08 dan Lendutan rata ratasebesar 0,609, maka perhitungannya seperti dibawah ini

$$FK = (s/dR) \times 100 \% \\ = (0,08/0,609) \times 100\% \\ = 0,13128 \text{ atau } 13,10\% (11\%-20\%; \\ \text{Keseragaman Baik})$$

8. Lendutan Wakil (D_{Wakil} atau $D_{sbl\ ov}$)

Untuk menentukan besarnya lendutan yang mewakili suatu sub ruas/seksi jalan dengan nilai standar deviasi sebesar 0,08 dan Lendutan rata ratasebesar 0,609, maka perhitungannya seperti dibawah ini

$$D_{wakil} = DR + 2 \times S \\ = 0,609 + 2 \times 0,08 \\ = 0,7693 \text{ mm}$$

9. Menghitung Lendutan Rencana /Ijin (D_{Wakil} atau $D_{sbl\ ov}$)

Untuk menentukan besarnya lendutan rencana/ijin yang mewakili suatu sub ruas/seksi jalan digunakan, dengan nilai CESA sebesar 2.138.024 , maka perhitungannya seperti dibawah ini

$$= 17,004 \times CESA-0,2307 \\ = 17,004 \times 2.138.024-0,2307 \\ = 0,589 \text{ mm}$$

10. Menghitung Tebal Lapis Tambah (H_o)

Untuk memnentukan tebal lapis tambah (*Overlay*) dapat menggunakan perhitungan dibawah ini

$$H_o = \frac{\ln(1,0364) + \ln(D_{sbl\ ov}) - \ln(D_{sbl\ ov})}{\ln(1,0364) + \ln(0,769398) - \ln(0,589)} \\ = \frac{0,0597}{0,0597} \\ = 5,07037 \text{ cm}$$

11. Menghitung Koreksi Tebal Lapis Tambah Lokasi ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya diperoleh temperatur perkerasan rata-rata tahunan (TPRT) = 33,2°C. Dengan menggunakan dibawah ini maka faktor koreksi tebal lapis tambah (F_o) diperoleh:

$$F_o = 0,5032 \times \text{EXP} (0,0194 \times \text{TPRT}) \\ = 0,5032 \times \text{EXP} (0,0194 \times 33,2) \\ = 0,96$$

12. Menghitung Tebal Lapis Tambah Terkoreksi (H_t)

Untuk memnentukan tebal lapis tambah (*Overlay*) terkoreksi dengan data tebal lapis tambah 5,07 cm dan koreksi tebal lapis tambah sebesar 0,96 maka data yang didapat sebagai berikut

$$H_t = H_o \times F_o \\ = 5,07 \times 0,96 \\ = 4,85 \text{ cm}$$

Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan desain tebal lapis tambah (*overlay*) perkerasan lentur pada Ruas Jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya menggunakan 2 metode yang berbeda yakni metode SNI 03-1732-1989 F atau yang biasa dikenal dengan Analisa Komponen dan AASHTO 1993 diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 12. Data Ketebalan Yang Diperoleh

Data Ketebalan Yang Diperoleh				
Segmen	Lapisan	CBR %	Ketebalan Overlay	Ketebalan Overlay
			SNI 03-1789-1989 cm	AASHTO 1993 cm
1	LASTON	-	9	4,85
	Batu Pecah Kelas A	97	20	20
	Sirtu Kelas B	30	10	10
	Tanah Dasar	5,52	-	-
2	LASTON	-	6,5	4,85
	Batu Pecah Kelas A	97	20	20
	Sirtu Kelas B	30	10	10
	Tanah Dasar	7,64	-	-
3	LASTON	-	8,2	4,85
	Batu Pecah Kelas A	97	20	20
	Sirtu Kelas B	30	10	10
	Tanah Dasar	5,63	-	-

Sumber : Hasil Perhitungan (2024)

Dengan melihat tabel 12 diatas dapat disimpulkan bahwa untuk segmen 2 memiliki tingkat ketebalan yang lebih rendah dibandingkan segmen 1 dan 3. Dengan menggunakan CBR sebesar 7,64% membuat ketebalan untuk metode SNI 03-1732-1989 F sebesar 6,5 cm dan untuk metode AASHTO 1993 ketebalan overlay setiap segmen sama saja yakni 5,85 cm.

Untuk perbandingan ketebalan antara metode SNI 03-1732-1989 F dengan AASHTO 1993 yang digunakan metode SNI 03-1732-1989 F segmen 2 memiliki nilai ketebalan yang lebih rendah dibandingkan dengan segmen 1 dan 3 yang dimana segmen 2 memiliki ketebalan overlay sebesar 6,5 cm yang dimana nilai tersebut dibawah nilai minimum dari ketebalan overlay dengan ITP 7,59-9,99 adalah 7,5 cm. Sedangkan metode AASHTO 1993 menghasilak ketebalan yang lebih tipis

dibandingkan dengan metode SNI 03-1732-1989 F karena untuk metode AASHTO memiliki nilai ketebalan pada setiap segmennya sebesar 4,85 cm. Maka untuk overlay pada ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya penggunaan metode AASHTO 1993 dengan ketebalan overlay 4,85 cm dibulatkan menjadi 5 cm, ketebalan tersebut cukup baik untuk dilakukan overlay dengan rencana anggaran biaya (RAB) sebagai berikut

Tabel 13. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan (Termasuk PPN 10%)		Total Harga
1	2	3	4	5	6	6
A Mobilisasi						
1	Papan Proyek	Bh	1,00	IDR	450.000,00	IDR 450.000,00
2	Asphalt Finisher	Unit	1,00	IDR	5.747.500,00	IDR 5.747.500,00
3	Asphalt Sprayer	Unit	1,00	IDR	550.000,00	IDR 550.000,00
4	Dump Truck 26 ton	Unit	26,00	IDR	11.000.000,00	IDR 286.000.000,00
5	Tandem Roller	Unit	1,00	IDR	5.747.500,00	IDR 5.747.500,00
6	Tire Roller	Unit	2,00	IDR	5.747.500,00	IDR 11.495.000,00
7	Demobilisasi	Ls	1,00	IDR	5.500.000,00	IDR 5.500.000,00
Jumlah Harga Mobilisasi						IDR 315.490.000,00
B Perkerasan Aspal						
1	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	Liter	12.192	IDR	14.300,00	IDR 174.345.600,00
2	LASTON Lapis Aus (AC-WC)	Ton	2.560,3	IDR	1.750.000,00	IDR 4.480.560.000,00
Jumlah Harga Perkerasan Aspal						IDR 4.654.905.600,00
Total Harga Seluruh Item Pekerjaan (Termasuk Biaya PPN 10%)						IDR 4.970.395.600,00

Sumber : Hasil Perhitungan (2024)

Dengan Anggaran Biaya sebesar Rp. 4.666.205.600,00 ditargetkan dengan ketebalan 4,85 cm dibulatkan 5 cm dapat menampung volume kendaraan pada ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya pada 10 tahun yang akan datang

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur dengan Metode SNI 03-1732-1989 F untuk lapis permukaan Laston pada segmen 1 tebalnya 8,2 cm, segmen 2 tebalnya 6,5 cm dan segmen 3 tebalnya 9 cm. pondasi atas menggunakan batu pecah kelas A tebalnya 20 cm dan pondasi bawah menggunakan sirtu kelas B tebalnya 10 cm. Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur dengan Metode AASHTO 1993 untuk lapis

permukaan Laston pada segmen 1 2 dan 3 tebalnya 4,85 cm, pondasi atas menggunakan batu pecah kelas A pada segmen 1 2 dan 3 tebalnya 20 cm, dan pondasi bawah pada segmen 1 2 3 tebalnya 10 cm.

2. Setelah mengetahui ketebalan overlay dengan menggunakan 2 metode yang digunakan ditinjau dari konstruksi jalannya. Maka jika dilihat dari ketebalan yang didapat pada setiap segmen maka dengan menggunakan metode AASHTO 1993 pada dengan ketebalan 4,85 cm dimana termasuk ketebalan yang cukup baik untuk diaplikasikan dalam tebal lapis tambah. Maka dengan ketebalan tersebut akan melayani volume kendaraan yang melintas pada ruas jalan Letnan Harun Kota Tasikmalaya yang ditargetkan pada 10 tahun yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Clarkson H, Oglesby. (1999). Alih Bahasa, Teknik Jalan Raya Jilid 1, Gramedia, Jakarta.
- Deddy Kurniawan, Helga Yermadona, Idris Wailussy. (2019). Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen Dan Aashto (Studi Kasus: Jalan Lubuk Alai - Koto Lamo Kabupaten Lima Puluh Kota), Rang Teknik Journal, Vol. 2 No.2
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1987). Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen , Kemeterian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Kemeterian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Gerrit A. H. Kolinug, Lucia G. J. Lalamentik, Mecky R. E. Manoppo. (2022). Analisa Perbandingan Desain Tebal Perkerasan Lentur Lapis Tambah Dengan Metode Desain Perkerasan Jalan 2017 (Revisi 2020) Dan Metode AASHTO 1993 (Studi Kasus: Ruas Jalan Langowan – Ratahan – Belang;

- STA 0+050 – STA 2+600), TEKNO, Volume 20 Nomor 82.
- Ibrahim, R., & Sultan, M. A. (2023). Evaluasi Dan Penanganan Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Surface Distress Index Pada Ruas Jalan Ahmad Malawat Kota Tidore Kepulauan Ahmad Malawat, Teras Jurnal, Vol 13, No 1, 127–138.
- Kominfo. 2017. Rata-Rata Tiga Orang Meninggal Akibat Kecelakaan Jalan Indonesia, <https://www.kominfo.go.id/rata-rata-tiga-orang-meninggal-setiap-jam-akibat-kecelakaan-jalan>, [Online, Diakses Pada 15 Maret 2024]
- Rizky R. Rantung, Theo K. Sendow, Steve Ch. N. Palenewen. (2022). Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Bina Marga 2013 dan AASHTO 1993 (Studi Kasus: Ruas Jalan Nasional R. Martadinata Dengan Nomor Ruas 500412), TEKNO, Volume 20 Nomor 82.
- Rusdi Ibrahim, Mufti Amir Sultan, Sabaruddin. (2023). Evaluasi Dan Penanganan Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Surface Distress Index Pada Ruas Jalan Ahmad Malawat Kota Tidore Kepulauan, Teras Jurnal, Vol 13, No 1
- Silvia Sukirman. (1999). Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik, NOVA, Bandung.
- Silvia Sukirman. (2010). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur, NOVA, Bandung.