

ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR JALAN DENGAN METODE BINA MARGA (STUDI KASUS : RUAS JALAN TASIKMALAYA-KARANGNUNGGAL)

Virida Khaerunnisa¹, Yanti Defiana², Wahyu Sumarno³

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

E-mail: khaerunnissavirda@gmail.com

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

E-mail: yanti.defiana@gmail.com

³Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

E-mail: j.wahyusumarno818@gmail.com

ABSTRACT

The Tasikmalaya-Karangnunggal road section is one of the roads in Tasikmalaya Regency which is included in the category of provincial road status, the road section is located in the Cibalong-Parungponteng sub-district with a road length of 21,750 Kilometers, a road width of 6.5 meters, and a road shoulder of 2.5 meters. In general, the Tasikmalaya-Karangnunggal road section is in good condition, but at several points damage was found, either with potholes or bumps. As one of the roads that connect vital places, for example in shopping centers, education centers and other activities. With a high intensity of traffic flow and a large traffic load, it must be balanced with good road pavement. In this study the Bina Marga Method Pd T-01-2002-B was used to find the thickness of the flexible pavement. The data needed in finding the thickness of the flexible pavement is in the form of primary data obtained from direct field observations and secondary data obtained from the Department of Highways, Tasikmalaya Regency. The result of a flexible pavement with a design life of 20 years, with traffic growth of 5%, based on the Bina Marga Method Pd T-01-2002-B obtained 3,153,688,757.75 Iss/Lajur/UR, the surface layer thickness of AC-WC was 4 cm, AC-BC 6 cm, class A aggregate was 15 cm, and class B aggregate was 26 cm.

Keywords : Flexible Pavement, Road Damage, Highways Method Pd T-01-2002-B

I. PENDAHULUAN

Infrastruktur yang baik dapat menjadi tulang punggung peningkatan perekonomian suatu daerah. Demi tercapainya tingkat pelayanan, kenyamanan, dan keamanan pengguna jalan, maka diperlukan perencanaan dan perancangan jalan yang matang. Berkurangnya waktu dan biaya perjalanan serta peningkatan keselamatan merupakan hasil akhir dari sistem jalan yang dirancang dengan baik. Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan yang dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik secara struktural maupun fungsional yang mengalami kerusakan. Ruang lingkup utama

dalam perencanaan tebal perkerasan jalan yaitu meliputi pemilihan bahan penyusunan dan menentukan ketebalan masing-masing lapisan guna memastikan bahwa lapisan perkerasan mampu melindungi tanah dasar dari beban kendaraan.

Akibat dari berkembangnya kendaraan dan transportasi di Indonesia, maka jalan harus menyesuaikan tingkat kemampuan pelayanannya. Demikian halnya dengan ruas jalan Tasikmalaya - Karangnunggal yang selama ini digunakan sebagai jalur menuju wilayah Pamijahan yang juga mengalami perkembangan kepadatan lalu lintas. Selain itu kerusakan di jalan tersebut semakin meningkat dan mengakibatkan jalan dikawasan tersebut mengalami kerusakan di area badan jalan. Salah satu parameter pemecah untuk dapat mengatasi kerusakan struktur akibat dari beban dan kepadatan yang berlebihan di ruas jalan raya Tasikmalaya-Karangnunggal adalah dengan merencanakan lapis perkerasan pada jalan tersebut sesuai dengan kebutuhan. Dalam perhitungan tebal perkerasan lentur metode yang digunakan yaitu Pd T-01-2002-B.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berada di titik (Cibalong-Parung ponteng) yang merupakan salah satu akses mobilisasi kendaraan ringan sampai kendaraan berat sehingga mempengaruhi kualitas perkerasan terhadap umur rencana perkerasan jalan dan mengakibatkan jalan tidak sesuai dengan umur rencana.

Keadaan topografi ruas jalan Tasikmalaya-Karangnunggal ini berada di daerah perbukitan dan pengunungan dengan kontur tanah yang tidak stabil.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Terdapat dua macam pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder, data primer diperoleh dari survei lapangan dan data sekunder di peroleh dari instansi.

1. Data Primer

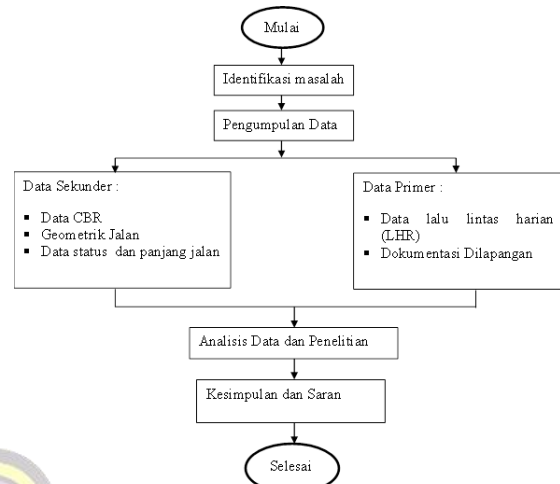
Data primer, merupakan data yang didapat melalui pengamatan secara langsung di lapangan, yang termasuk dalam klasifikasi data primer ini antara lain adalah literatur-literatur penunjang, grafik, tabel, dan peta lokasi yang berkaitan dengan proses perhitungan tebal lapis perkerasan lentur metode Bina Marga, data primer meliputi data:

- a. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata
Untuk mengetahui lalu lintas rata-rata dan penentuan kelas jalan.
- b. Dokumentasi Lapangan

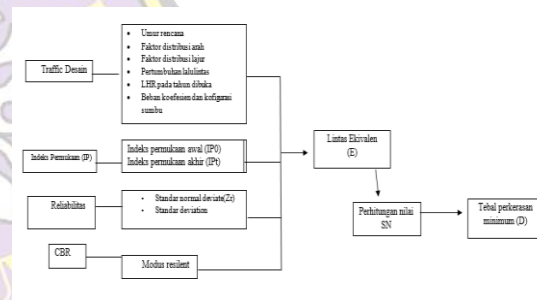
2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dapat diperoleh dari sumber langsung atau instansi terkait, data sekunder meliputi data :

- a. Data Tanah, Untuk mengetahui Data Dukung Tanah (CBR) serta parameter tanah, yang diperoleh dari Dinas Bina Marga Kabupaten Tasikmalaya.
- b. Geometrik jalan untuk mengetahui gambaran umum tentang lebar jalan, panjang jalan, detail jalan dan potongan jalan, yang diperoleh dari Dinas Bina Marga Kabupaten Tasikmalaya.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. Bagan Alir Perkerasan Lentur

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ruas jalan Tasikmalaya-Karangnunggal Kabupaten Tasikmalaya merupakan ruas jalan, dengan tipe jalan 2 lajur dan 2 arah tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar badan jalan 6,5 Meter, panjang jalan 21, 750 Kilometer, dan bahu jalan 2,5 Meter yang menghubungkan 7 kecamatan.

Lokasi penelitian ini berada di titik (Cibalong-Parung ponteng) yang merupakan salah satu akses mobilisasi kendaraan ringan sampai kendaraan berat sehingga mempengaruhi kualitas perkerasan terhadap umur rencana perkerasan jalan dan mengakibatkan jalan tidak sesuai dengan umur rencana.

3.1 Data Kondisi Volume Lalu Lintas

Data lalu lintas yang digunakan merupakan data hasil survey langsung ke lokasi, dengan pengamatan selama 12 jam/hari yang dilakukan pada hari Sabtu, Minggu, Senin, dan Selasa. Untuk volume lalu lintas yang digunakan pada analisis ini menggunakan volume lalu lintas paling tinggi yaitu pada hari senin dan dapat dilihat juga pada tabel berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Berdasarkan Satuan Mobil Penumpang SMP

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan (per 15 menit)	Jumlah Kendaraan (per jam)	
	LV	HV	MC				LV	HV	MC			
06.00-06.15	56	10	61	127		06.00-06.15	28	3	159	190		
06.15-06.30	32	2	78	112		06.15-06.30	31	1	89	121		
06.30-06.45	53	12	79	144		06.30-06.45	31	5	111	147		
06.45-07.00	34	11	81	126	509	06.45-07.00	29	4	102	135	593	
07.00-07.15	23	31	82	146		07.00-07.15	35	2	92	129		
07.15-07.30	49	17	63	129		07.15-07.30	46	5	117	168		
07.30-07.45	30	22	72	129		07.30-07.45	34	9	86	129		
07.45-08.00	27	30	110	167	771	07.45-08.00	25	12	177	214	640	
08.00-08.15	49	17	174	240		08.00-08.15	31	4	96	131		
08.15-08.30	41	21	157	219		08.15-08.30	33	2	84	119		
08.30-08.45	28	21	147	194		08.30-08.45	46	12	86	143		
08.45-09.00	40	15	89	144	797	08.45-09.00	57	8	180	254	638	
09.00-09.15	32	27	60	119		09.00-09.15	50	4	180	234		
09.15-09.30	36	39	100	175		09.15-09.30	38	6	91	135		
09.30-09.45	44	10	124	178		09.30-09.45	50	2	100	152		
09.45-10.00	37	24	83	144	616	09.45-10.00	44	13	162	219	740	
10.00-10.15	52	9	96	157		10.00-10.15	48	4	86	138		
10.15-10.30	29	14	110	153		10.15-10.30	25	1	92	118		
10.30-10.45	47	15	106	168		10.30-10.45	43	5	82	130		
10.45-11.00	43	9	97	149	627	10.45-11.00	24	12	62	98	484	
11.00-11.15	27	14	157	198		11.00-11.15	42	6	89	137		
11.15-11.30	24	26	182	232		11.15-11.30	34	5	150	189		
11.30-11.45	29	12	159	200		11.30-11.45	48	12	158	218		
11.45-12.00	42	7	114	163	793	11.45-12.00	32		156	188	732	
12.00-12.15	36	3	78	117		12.00-12.15	21		149	170		
12.15-12.30	89		89	188		12.15-12.30	43	10	108	153		
12.30-12.45	39	13	121	173		12.30-12.45	42	9	78	129		
12.45-13.00	28	6	181	195	593	12.45-13.00	48		92	140	650	
13.00-13.15	38		59	97		13.00-13.15	38	2	177	217		
13.15-13.30	27	5	160	182		13.15-13.30	50	24	89	163		
13.30-13.45	28	9	61	98		13.30-13.45	61	1	97	159		
13.45-14.00	38	10	171	219	586	13.45-14.00	44	2	169	215	754	
14.00-14.15	30	17	69	118		14.00-14.15	56	6	74	136		
14.15-14.30	41		66	107		14.15-14.30	49		177	226		
14.30-14.45	39	12	74	125		14.30-14.45	63		82	145		
14.45-15.00	24	24	50	98	448	14.45-15.00	64	26	78	106	673	
15.00-15.15	39	7	165	211		15.00-15.15	32	13	181	226		
15.15-15.30	41	5	164	210		15.15-15.30	41	5	63	105		
15.30-15.45	17	72	89	172		15.30-15.45	52	7	98	157		
15.45-16.00	49		78	127	637	15.45-16.00	55	1	120	175	664	
16.00-16.15	34		78	112		16.00-16.15	34		111	145		
16.15-16.30	45		63	108		16.15-16.30	35		124	159		
16.30-16.45	48		155	203		16.30-16.45	27	11	98	136		
16.45-17.00	28	11	159	196	619	16.45-17.00	37	11	192	240	680	
17.00-17.15	33	2	167	202		17.00-17.15	40	8	121	169		
17.15-17.30	32	10	74	116		17.15-17.30	27	15	97	139		
17.30-17.45	32	17	112	161		17.30-17.45	37		183	225		
17.45-18.00	36	16	129	181	660	17.45-18.00	40	12	99	151	624	
Jumlah Kendaraan 12 jam (C)				7456	Jumlah Kendaraan 12 jam (C)				7932			
Indeks ¹ =				1,18	Indeks ¹ =				1,18	LHR		
				8798,08					9359,76			

Sumber: Analisis Data

Tabel 2. Data Survey LHR Ruas Jalan Tasikmalaya-Karangnunggal

No	Jenis Kendaraan	LHR 2023 (Kend/2 Arah/Hari)
1	Kendaraan Ringan	10893 Kendaraan/hari
2	Mobil Penumpang, Angkutan Umum, Pick-Up, dll	3723 Kendaraan/hari
3	Bus Besar Dan Kecil Golongan 5a	335 Kendaraan/hari
4	Bus Besar Dan Kecil Golongan 5b	327 Kendaraan/hari
5	Truk 2as Golongan 6a 1,2 L	73 Kendaraan/hari
6	Truk 2as Golongan 6b 1,2 H	16 Kendaraan/hari
7	Truk 3as Golongan 7a	29 Kendaraan/hari
8	Truk Semitrailer Golongan 7c	9 Kendaraan/hari
Total		15405 Kendaraan/hari

Sumber: Analisis Data

- Pertumbuhan Lalu Lintas
Pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan Tasikmalaya – Karangnunggal pada tahun 2020 sebesar 5%.
- Data CBR (*California Bearing Ratio*) Tanah Dasar
Data hasil pengujian langsung CBR dilapangan yaitu pada ruas jalan Tasikmalaya-Karangnunggal dan data yang diambil pada

penelitian ini yaitu pada STA 19+300 – STA 20+500.

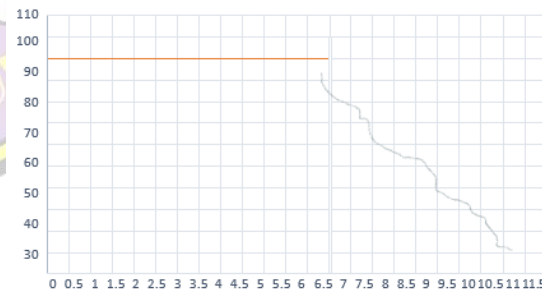
Tabel 3. Data CBR Ruas Jalan Tasikmalaya-Karangnunggal

NO	LOKASI STA	CBR%	Faktor Musim Kemarau	CBR Terkolerasi %
1	19+300	9,31	0,70	6,52
2	19+500	9,10	0,70	7,87
3	19+700	8,96	0,70	6,51
4	19+900	10,54	0,70	6,34
5	20+100	9,58	0,70	2,29
6	20+300	10,54	0,70	7,36
7	20+500	9,56	0,70	6,68

Sumber : Bina Marga Kabupaten Tasikmalaya (2020)

Kemudian data tersebut diambil 90% keadaan terburuk. Maka didapatkan nilai CBR 6,50%. Grafik hasil analisis CBR dapat dilihat pada gambar 1.

Data CBR Tasikmalaya - Karangnunggal



Gambar 4. Nilai CBR Ruas Jalan Tasikmalaya – Karangnunggal

- Beban Koefisien Dan Konfigurasi Sumbu
Persentase Pembebanan sumbu kendaraan, dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini.
Beban = Persentasi distribusi beban koefisien x berat beban
= 50% x 4 ton
= 2 ton

Tabel 4. Beban Koefisien dan Konfigurasi Sumbu

Gol. Kendaraan	Jenis Kendaraan (Konfigurasi Sumbu)	LHR 2023 (Kend/2 arah)	Beban Sumbu (TON)			Jumlah (TON)
			SB I	SB II	SB III	
1,2,3,4	Ken.ringan/Sedan/Angk	14616	2	2		4
5a	Bus kecil 4 roda (1.2)	335	2,04	3,96		6
5b	Bus 3 besar 6 roda (1.2)	327	3,06	5,94		9
6a	Truk 2 Sumbu 4 roda (1.2)	73	4,42	8,58		13
6b	Truk 2 sumbu 6 roda (1.2)	16	6,12	11,88		18
7a	Truk 3 Sumbu 10 roda (1.2.2)	29	6,5	18,75		25
7c	Truk Semi Trailer 18 roda (1.2.2.2.2)	9	5	15	20	40
Jumlah		15405				115

Sumber: Analisis Data

3.2 Perhitungan Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E)

Angka ekuivalen dihitung untuk setiap jenis kendaraan terlebih dahulu, kemudian dihitung angka ekuivalen dari masing-masing sumbu.

1. Mobil Penumpang

Beban : 4 ton

K : 1 (sumbu tunggal)

Konfigurasi beban sumbu (50%. 50%)

L depan : 50% x 2 ton = 2 ton

L belakang : 50% x 2 ton = 2 ton

- Sumbu Kendaraan

ESAL kendaraan = ESAL depan + ESAL belakang

$$= k x = \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4 + k x \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4$$

$$= 1 x = \left[\frac{2}{5,4} \right]^4 + 1 x \left[\frac{2}{5,4} \right]^4$$

$$= 0,037 \text{ SAL}$$

- ESAL Total

ESAL total = ESAL kendaraan x Volume lalu lintas

$$= 0,037 x 14616$$

$$= 540,792$$

2. Bus Kecil

Beban : 6 ton

K : 1 (sumbu tunggal)

Konfigurasi beban sumbu (34%.66%)

L depan : 34% x 2,04 ton = 2,04 ton

L belakang: 66% x 3,94 ton = 3,94 ton

- Sumbu Kendaraan

ESAL kendaraan

= ESAL depan + ESAL belakang

$$= k x = \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4 + k x \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4$$

$$= 1 x = \left[\frac{2,04}{5,4} \right]^4 + 1 x \left[\frac{3,96}{5,4} \right]^4$$

$$= 0,309 \text{ SAL}$$

- ESAL Total

ESAL total = ESAL kendaraan x Volume lalu lintas

$$= 0,309 x 335$$

$$= 103,515$$

3. Bus Besar

Beban : 9 ton

K : 1 (sumbu tunggal)

Konfigurasi beban sumbu (34%.66%)

L depan: 34% x 3,06 ton = 3,06 ton

L belakang : 66% x 5,94 ton = 5,94 ton

- Sumbu Kendaraan

ESAL kendaraan

= ESAL depan + ESAL belakang

$$= k x = \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4 + k x \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4$$

$$= 1 x = \left[\frac{3,06}{5,4} \right]^4 + 1 x \left[\frac{5,94}{5,4} \right]^4$$

$$= 1,587 \text{ SAL}$$

- ESAL Total

ESAL total = ESAL kendaraan x Volume lalu lintas

$$= 1,587 x 327$$

$$= 5,133 \text{ SAL}$$

4. Truk 2 sumbu 4 roda

Beban : 13 ton

K : 2 sumbu

Konfigurasi beban sumbu (34%. 66%)

L depan : 34% x 4,22 ton = 4,22ton

L belakang : 66% x 8,58ton = 8,58 ton

- Sumbu Kendaraan

ESAL kendaraan

= ESAL depan + ESAL belakang

$$= k x = \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4 + k x \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4$$

$$= 1 x = \left[\frac{4,22}{5,4} \right]^4 + 1 x \left[\frac{8,58}{5,4} \right]^4$$

$$= 13,644 \text{ SAL}$$

- ESAL Total

ESAL total = ESAL kendaraan x Volume lalu lintas

$$= 13,644 x 73 = 996,012$$

5. Truk 2 sumbu 6 roda
 Beban : 18 ton
 K : 2 sumbu
 Konfigurasi beban sumbu (34%.66%)
 L depan : 34 % x 16,12 ton = 2 ton
 L belakang: 66% x 11,88 ton = 2 ton

- Sumbu Kendaraan
 ESAL kendaraan
 = ESALdepan+ ESAL belakang

$$= k x = \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4 + k x \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4$$

$$= 1 x = \left[\frac{6,12}{5,4} \right]^4 + 1 x \left[\frac{11,88}{5,4} \right]^4$$
 = 50,150 SAL

- ESAL Total
 ESAL total = ESAL kendaraan x Volume lalu lintas.
 = 50,150 x 16 = 804,401

6. Trailer
 Beban : 40 ton
 K3 : 0,054(Sumbu triple)
 Konfigurasi beban sumbu (12,5%; 37,5%; 50%)
 L depan : 12,5% x 40 ton = 5 ton
 L belakang 1 : 37,5% x 40 ton = 15 ton
 L belakang 2 : 50% x 40 ton = 20 ton

- Sumbu Kendaraan
 ESAL kendaraan
 = ESAL depan+ ESAL belakang

$$= k x = \left[\frac{Ld}{5,4} \right]^4 + k x \left[\frac{Ld}{8,16} \right]^4 + k x \left[\frac{2}{8,16} \right]^4$$

$$= 1 x = \left[\frac{2}{5,4} \right]^4 + 0,086 x \left[\frac{2}{8,16} \right]^4 + 0,054 x \left[\frac{2}{8,16} \right]^4$$
 = 3,666 SAL

- ESAL Total
 ESAL total = ESAL kendaraan x Volume lalu lintas
 = 3,666 x 9 = 32,994

Tabel 5. Perhitungan Angka Ekvivalen (ESAL)

Jenis Kendaraan	Jumlah (TON)	Nilai Ekvivalen Sumbu (ESAL)			ESAL	ESAL total
		Depan	Belakang	Belakang		
Ken.ringan/Sedan/Angkot/Pick Up/Mobil Hantaran	4	0,019	0,019	-	0,037	540,792
Bus Besar Dan Kecil Golongan 5a	6	0,02	0,055	-	0,309	103,515
Bus Besar Dan Kecil Golongan 5b	9	0,103	0,281	-	1,587	518,949
Truk 2as Golongan 6a 1,2 L	13	0,449	1,222	-	13,644	996,012
Truk 2as Golongan 6b 1,2 H	18	1,65	4,493	-	50,15	802,401
Truk 3as Golongan 7a	25	1,795	2,397	-	4,092	118,668
Truk Semitrailer Golongan 7c	40	0,735	0,982	1,949	3,666	32,994
Jumlah total ESAL						3.113,331

Sumber: Analisis Data

3.3 Lintasan Ekvivalen

1. Lintasan Ekvivalen Permulaan (LEP)

Sesuai Rumus (2.9) , yaitu :

$$LEP = ESAL \times C_i \times [(i+a)^r - 1]/a$$

Hasil perhitungan nilai LEP dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Nilai LEP

Kendaraan	ESAL	C _i	[(i+a) ^r - 1]/a	LEP
Ken.ringan/Sedan/Angkot/Pick Up/Mobil Hantaran	540.792	0.5	4,060	109.781
Bus Besar Dan Kecil Golongan 5a	103.515	0,5	4,060	21.014
Bus Besar Dan Kecil Golongan 5b	518.949	0,5	4,060	105.347
Truk 2as Golongan 6a 1,2 L	996.012	0,5	4,060	202.381
Truk 2as Golongan 6b 1,2 H	802.401	0,5	4,060	162.890
Truk 3as Golongan 7a	118.668	0,5	4,060	24.090
Truk Semitrailer Golongan 7c	32.994	0,5	4,060	6.698
Total LEP				632.201

Sumber: Analisis Data

2. Lintasan Ekvivalen Akhir (LEA)

Sesuai Rumus (2.10), yaitu :

$$LEA = LEP \times (1+r)^n$$

$$= 632.201 \times (1+0,07)^{10}$$

$$= 1243.363 \text{ SAL}$$

3. Lintasan Ekvivalen Tengah (LET)

Sesuai rumus (2.11), yaitu :

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

$$= \frac{632.201 + 1243.635}{2}$$

$$= 3931.136 \text{ SAL}$$

4. Lintasan Ekvivalen Rencana (LER)

Sesuai rumus (2.12), yaitu.

$$LER = LET \times \frac{ur}{10}$$

$$= 3931.136 \times \frac{10}{10}$$

$$= 3931.136 \text{ SAL}$$

3.4 Indeks Permukaan

1. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt)

IPt yang digunakan adalah 1,5-2,0, apabila nilai LER <1000, karena nilai LER yang diperoleh adalah 3931.136 SAL dan klasifikasi jalan yang digunakan adalah kolektor, maka digunakan IPt bernilai 1,5.

2. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPO)

Untuk menentukan Indeks permukaan pada awal umur rencana perlu diperhatikan jenis lapisan yang digunakan $\geq 4,0$ karena jenis lapis permukaan adalah LASTON (berdasarkan tabel 2.9).

3. Indeks Permukaan IP

Kondisi jalan dinyatakan dalam tingkat pelayanan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik kemudian didapat hasil 2,5 untuk nilai IP.

4. Reliabilitas (R₁)

VLHR nilai reliabilitas untuk ruas jalan Tasikmalaya-Karangnunggal yang masuk pada katagori jalan Kolektor dengan lebar jalur 6,5 m dan lebar bahu 2,5 m dan diperkirakan nilai yang didapat sebesar 80%.

5. Standar Normal Defiasi (Z_r)

Nilai standar normal deviasi tergantung nilai Reliabilitas, dengan nilai R₁ yang didapat adalah 80%. Jadi nilai Z_R yang digunakan adalah -0,841

6. Standar Deviasi

Standar deviasi untuk *flexible pavement* : S₀ = 0,40 – 0,50, dan standar deviasi yang digunakan kemudian diasumsikan dengan nilai S₀ = 0,45.

7. Modulus Resilen Efektif (*Effective Resilient Modulus*)

Nilai Modulus Resilent MR digunakan rumus dengan nilai CBR rencana:

$$\text{CBR} = 6,5 \%$$

$$\text{MR} = 1500 \times \text{CBR (psi)}$$

$$= 1500 \times 6,5 = 9750 \text{ (psi)}$$

8. *Serviceability*

Nilai *serviceability* bergantung pada nilai Indeks Permukaan akhir (IPt) dan Indeks Permukaan Awl (IPO), dengan hasil yang di dapat 2,5.

3.5 Lalu Lintas Pada Lajur

$$D_d = 0,45$$

$$D_l = 1$$

1. Beban gandar standar kumulatif 2 arah (W₁₈)

Berdasarkan rumus (2.15) :

$$W_{18} = D_d \times D_l \times \text{Total ESAL}$$

$$= 0,5 \times 1 \times 3113.331$$

$$= 1556.665 \text{ SAL}$$

2. Beban Gandar Standar Kumulatif 2 arah Tahunan (W₁₈tahunan)

Berdasarkan rumus (2.16) :

$$W_{18\text{tahunan}} = W_{18} \times 365$$

$$= 1556.665 \times 365$$

$$= 568.182,725 \text{ SAL/tahun}$$

3. Jumlah Beban Gandar Tunggal (Standar Kumulatif)

Berdasarkan rumus (2.17) :

$$W_1 = W_{18\text{tahunan}} \times \frac{(1+g)^{n-1}}{g}$$

$$= 568.182,725 \times \frac{(1+0,07)^{10-1}}{0,07}$$

$$= 14.922,714 \text{ SA L}$$

3.6 Menghitung Lintasan Ekuivalen Selama Umur Rencana (W₁₈)

Hasil yang didapat pada perhitungan dan pada tabel di atas, kemudian dihitung kembali menggunakan rumas yang sudah ditetapkan pada pedoman perencanaan perkerasan lentur Bina Marga 2002, kemudian hasil yang didapat disesuaikan dengan hasil perhitungan di atas.

$$\text{Log (W}_{18}) = Z^R \times S^0 + 9,36 \times \text{Log (SN + 1)}$$

$$- 0,20 \frac{\log_{4,2-1,5}^{2,5}}{0,40 + \frac{1094}{(5,4 + 1)^{5,19}}}$$

$$+ 2,32 \times \text{log (M}^R) - 8,07$$

$$7,40 = -0,841 \times 0,45 + 9,36 \times (5,4 + 1)$$

$$- 0,20 \frac{\log_{4,2-1,5}^{2,5}}{0,40 + \frac{1094}{(5,4 + 1)^{5,19}}}$$

$$+ 2,32 \times \text{log (9750) - 8,07}$$

7,40 = 7,40

Tabel 7. Perhitungan (W₁₈)

Gol. Kendaraan	LHR	E Total	D ₇	D _v	$\frac{(1+g)^p - 1}{g}$	Jumlah hari dalam setahun	Wis (<i>Use factor</i> UR)
1	2	3	4	5	6	7	8=2x3x4x5x6x7
2,3,4	14616	540.792	0,5	1	28,28	365	40794448.97
5a	335	103.515	0,5	1	28,28	365	17897417.42
5b	327	518.949	0,5	1	28,28	365	875819692.63
6a	73	996.012	0,5	1	28,28	365	375257779.92
6b	16	802.401	0,5	1	28,28	365	66260348.81
7a	29	118.668	0,5	1	28,28	365	17761265.02
7c	9	32.994	0,5	1	28,28	365	1532568.00
Jumlah					3.153.688,757.75		
					Log Wis		7,4

Sumber: Analisis Data

Dari hasil diatas didapat nilai Log W₁₈ sebesar 7,40 denga asumsi (SN 5,4).

3.7 Menentukan Nilai SN Tebal Masing-Masing Perkerasan

Dari hasil menggunakan nomogram dan rumus didapat nilai SN. Nilai untuk mencari tebal lapisan perkerasan. Penggunaan nomogram dapat dilihat pada halaman lampiran.

Koefisien Kekuatan Relif Bahan (a) :

- Lapis Permukaan
 - AC-WC (*Wearing Course*) : a1.1 = 0,40
 - AC-BC (*Binder Course*) : a1.2 = 0,40
- Lapis Pondasi Atas
 - Agregat Kelas A : a2 = 0,14
 - : m2 = 1,2
- Lapis Pondasi Bawah
 - Agregat Kelas B : a3 = 0,13
 - : m3 = 1,2

Dari modulus elastisitas yang didapat dari grafik memperkirakan koefisien kekuatan relative masing-masing lapisan yang sudah diketahui, maka nilai SN dapat dicari dengan rumus dan nomogram didapat nilai SN sebagi berikut:

$$SN1 = 0,8$$

$$SN = 5,4$$

Perhitungan tebal masing-masing lapisan perkerasan :

$$SN1 = 0,8$$

$$D1 = SN1/a1$$

$$= 2 \text{ inci}$$

$$= 5,08 \text{ cm}$$

$$\text{Dibulatkan} = 6 \text{ cm}$$

$$D1* = 3 \text{ inci (minimal 8,75)}$$

Maka diperoleh hasil tebal lapis permukaan AC-WC = 4 cm dan AC-BC = 6 cm.

Berdasarkan MDPJ revisi 2017 Tebal lapis minimum AC-WC = 4 cm dan AC-BC = 6 cm, maka tebal lapisan yang digunakan pada tebal lapis permukaan adalah :

$$D1 = AC-WC \approx 4,00 \text{ cm}$$

$$= 1,6 \text{ inci}$$

$$= AC-BC \approx 6,00 \text{ cm}$$

$$= 2,4 \text{ inci}$$

$$D1 = 1,6 + 2,4$$

$$= 4,00 \text{ inci}$$

Lapis Pondasi Atas Batu Pecah kelas A CBR 100 %

$$ITP = (a_1 \times D_1) + (a_2 \times D_2)$$

$$3,85 = (0,4 \times 6) + (0,14 \times D_2)$$

$$D_2 = \frac{3,85 - 3,2}{0,14} = 4,64 \text{ cm}$$

D2 Didapat nilai D₂ = 4,64 cm < tebal minimum = 15 cm.

Dipakai nilai D₂ = 15 cm berdasarkan tabel 2.10. Maka nilai D3

$$SN = a1 . D1 + a2.D2. m2 . + a3. D3. m3$$

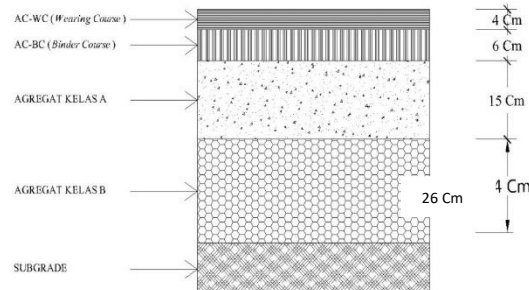
$$= (0,40 \times 6) + (0,14 \times 15 \times 1,2) + (0,13 \times D3 \times 1,2)$$

$$4,4 = (2,4) + (1,68) + (0,156) / 0,16$$

$$D3 = 26 \text{ cm} < \text{tebal minimum} = 10 \text{ cm.}$$

Susunan Perkerasan :

- AC-WC (*Wearing Course*) = 4.0 cm
- AC-BC (*Binder Course*) = 6,0 cm
- Agregat Kelas A = 15 cm
- Agregat Kelas B = 26 cm



Gambar 5. Susunan Lapis Perkerasan
Sumber: Analisis Data

3.8 Pembahasan

Hasil dari pengolahan data dengan lalu lintas umur rencana 20 tahun, dengan pertumbuhan lalu lintas sebesar 5% berdasarkan metode Bina Marga Pd T-01-2002-B di dapat sebesar 3.153.688,757.75 *Iss/lajur/UR*, diperoleh tebal lapis permukaan AC-WC 4 cm, AC-BC 6 cm, Agregat kelas A 15 cm, dan Agregat Kelas B sebesar 26 cm.

IV. SIMPULAN

Dari hasil analisis dan pengolahan data yang telah digunakan dengan menggunakan metode Bina Marga PD T-01 2002, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Tebal lapis perkerasan ruas Jalan Tasikmalaya-Karangnunggal diperoleh, tebal lapis permukaan dengan AC-WC = 4,0 cm dan AC-BC = 6 cm, Lapis Pondasi Atas menggunakan Agregat Kelas A setebal 15 cm dan Lapis Pondasi Bawah menggunakan Agregat Kelas B setebal 26 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. 1989, Petunjuk Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. Jakarta
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2002, Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan
- Desain perkerasan Jala (Revisi Juni 2017), No. 04/SE/Db/2017. Jakarta
- Hardiyanti, (2014), Evaluasi Tebal lapis Tambah Overlay Pada Ruas Jalan I Gusti Ngurah Rai, Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako.
- Novita Pradani, Muhamad Sasli, dan Dewi Fithriyuni (Universitas Bangka Belitung ,2016). Yang berjudul "Analisa Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode PdT-01-2002-B, Metode Manual Desain Pererasan (MDP) dan Metode Nottingham Pada Ruah Jalan I Gusti Ngurah Rai Palu"
- Sukirman, Silvia. 1999, Perkerasan Lentur Jalan Raya . Nova, Bandung

Sadli, Muhammad, (2015), Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga Pd T 01-2002-B, Metode Manual Desain Perkerasan dan Metode Nottingham (Studi Kasus Jalan I Gusti Ngurah Rai), Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. Sarika,