
Perbandingan Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Metode Analisa Komponen Dan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 Pada Jalan A. Yani Km 101 Kabupaten Tapin

Fatwa Muhammad Amin¹, Adhi Surya²

Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, Kalimantan Selatan,
Indonesia
adhisurya1998@gmail.com

(Disubmit: 1 Juni 2024 | Diterima: 19 Juni 2024 | Dipublikasikan: 29 Juni 2024)

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perbandingan perhitungan tebal perkerasan lentur pada Jalan A. Yani Km 101 Kabupaten Tapin dengan menggunakan dua metode, yaitu Metode Analisa Komponen dan Metode Manual Desain Perkerasan 2017. Studi ini dilakukan untuk menganalisis tebal perkerasan yang paling efisien dan sesuai dengan kondisi jalan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tebal perkerasan yang dihasilkan oleh Metode Manual Desain 2017 lebih efisien dibandingkan dengan Metode Analisa Komponen. Perhitungan lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan CBR tanah dasar juga dilakukan untuk mendukung analisis ini. Metode Manual Desain 2017 menghasilkan tebal lapisan yang lebih tipis namun tetap memenuhi standar kekuatan dan ketahanan jalan, sehingga dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis dalam perencanaan perkerasan jalan.

Kata Kunci: Tebal Perkerasan, Metode Analisa Komponen, Manual Desain Perkerasan 2017

ABSTRACT

This study discusses the comparison of flexible pavement thickness calculations on Jalan A. Yani Km 101 in Tapin Regency using two methods: the Component Analysis Method and the 2017 Pavement Design Manual Method. The study was conducted to analyze the most efficient pavement thickness that aligns with the road conditions. The results show that the pavement thickness determined by the 2017 Pavement Design Manual Method is more efficient compared to the Component Analysis Method. Calculations of average daily traffic (ADT) and the California Bearing Ratio (CBR) of the subgrade were also performed to support this analysis. The 2017 Pavement Design Manual Method produced a thinner pavement layer while still meeting the required strength and durability standards, making it a more economical alternative for pavement design.

Keywords: Pavement Thickness, Component Analysis Method, 2017 Pavement Design Manual

PENDAHULUAN

Jalan merupakan suatu infrastruktur prasarana transportasi yang dimana infrastruktur tersebut termasuk dengan bangunan pelengkap yang ada di dalamnya serta bangunan yang lainnya, sehingga bertujuan untuk lalu lintas yang berada di atas permukaan maupun di bawah tanah/air. Selain itu adanya infrastruktur jalan ini digunakan untuk meningkatkan dan membantu dalam kegiatan ekonomi masyarakat setempat karena menolong orang pergi ataupun mengirim barang lebih cepat sampai pada suatu tujuan.

Jalan A. Yani Km 101 termasuk jalan nasional yang berada di Kabupaten Tapin. Pada ruas jalan ini sedang dilaksanakan paket preservasi jalan. Proyek preservasi jalan ini berada di sepanjang Jalan Liang Anggang – Tapin. Sehingga penulis berminat untuk melakukan perhitungan analisis tebal perkerasan jalan di ruas Jalan Tapin tersebut.

Untuk menganalisis perkerasan jalan ada beberapa metode yang bisa kita gunakan, namun dalam hal ini penulis menggunakan Metode Analisa Komponen dan Metode Manual Desain 2017. Dengan permasalahan dan latar belakang seperti itulah penulis menyusun penelitian yang berjudul "Perbandingan Analisis Tebal Perkerasan Jalan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen dan Metode Manual Desain 2017 Pada Jalan A. Yani Km 101 Kabupaten Tapin".

METODE

Penelitian ini dilakukan di Jalan A. Yani Km 101 Kabupaten Tapin. Waktu Pelaksanaan penelitian adalah kurang lebih 3 hari dihari padat dalam 1 minggu.

Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Primer
Pengumpulan data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan seperti data survei lapangan. Survei lapangan digunakan sebagai alat pengumpulan data.
2. Pengumpulan Data Sekunder
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari referensi-refensi tertentu atau studi literatur yang berkaitan dengan perencanaan tebal perkerasan jalan

HASIL PENELITIAN

Beberapa faktor yang mempengaruhi perhitungan tebal pada pelebaran Jalan A.Yani KM 101, Kabupaten Tapin yaitu material perkerasan, daya dukung tanah, umur rencana dan lalu lintas harian.

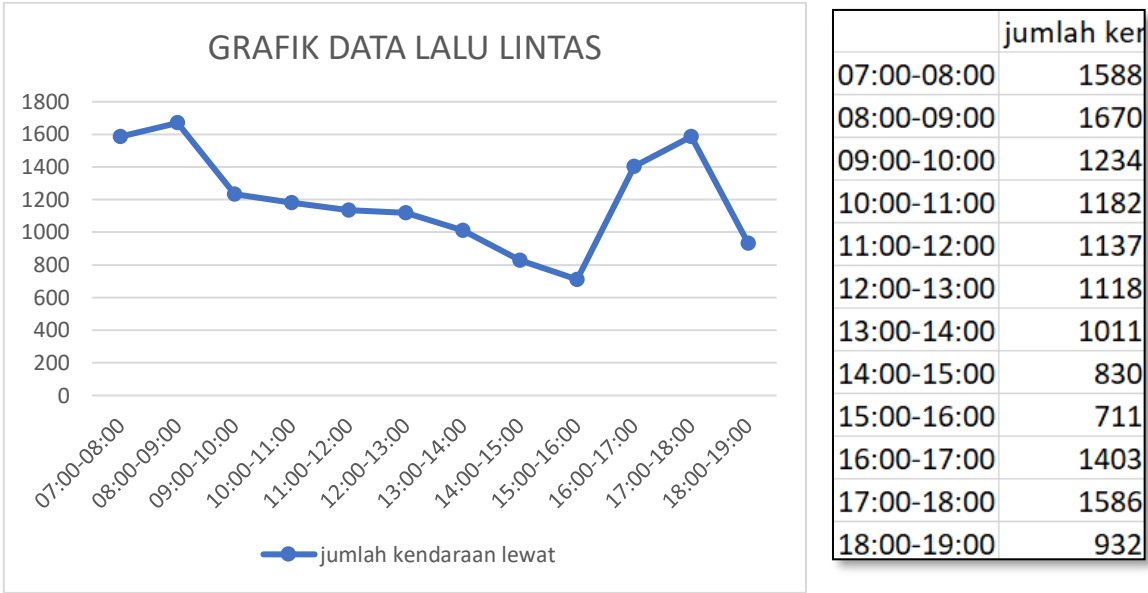
Diperlukan data sebagai dasar dalam membuat suatu perhitungan tebal perkerasan pada jalan sebagai berikut :

- Lokasi Jalan : Jalan A.Yani KM 101, Kabupaten Tapin
- Umur Rencana : 20 Tahun
- Fungsi, Jalur dan Arah : Arteri, 2 Jalur dan 4 Lajur
- Data Curah Hujan : 2564 mm/Tahun
- CBR Tanah Dasar : 7,30%
- TM (Traffic Multiplier) : 1,8 – 2,0 (Dipilih 2,0)
- Kelandaian : <6%
- Perkembangan lalu lintas (i) selama pelaksanaan adalah 5,0%
- Perkembangan lalu lintas (i) akhir umur rencana adalah 8,0%
- Lapis permukaan : Laston dengan Roughness 1000 jadi IPO
- Data Lalu Lintas : Data Lalu Lintas Jalan A.Yani KM 101, Kabupaten (Tabel 4.1) .

Tabel 1. Data Lalu Lintas Jalan A. Yani KM 101, Kabupaten Tapin

Golongan	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8
Pukul	Sepeda Motor	Sedan, Jeep, Station Wagon	Mini Bus	Pick-up	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 Sumbu (4 Roda)	Truk 2 Sumbu (6 Roda)	Truk 3 Sumbu	Truk Gerdang	Truk Semi Trailer	Kendaraan Tidak Bermotor
07:00 - 08:00	885	368	105	65	3	20	3	110	28		1	
08:00 - 09:00	950	417	112	45	7	13	9	92	23		2	
09:00 - 10:00	714	300	66	30	2	9	5	69	37		2	
10:00 - 11:00	637	309	64	47	5	1	8	98	11		2	
11:00 - 12:00	546	333	70	39	4	2	8	129	6			
12:00 - 13:00	547	288	69	42	2	1	10	133	25		1	
13:00 - 14:00	471	282	64	36	2	1	16	127	10		2	
14:00 - 15:00	436	239	49	28	6	1	5	53	12			1
15:00 - 16:00	379	177	51	32	4		10	53	5			
16:00 - 17:00	775	349	79	34	9	11	7	128	8		1	2
17:00 - 18:00	966	358	57	40	8	13	22	111	9			2
18:00 - 19:00	580	207	30	25	3	6	5	69	6			1
Total	7886	3627	816	463	55	78	108	1172	180	0	11	6
Total Seluruh Kendaraan 12 Jam												14402

Sumber : Data Survei Lapangan



Perhitungan Data Lalu Lintas

Data Lalu Lintas tahun 2024

JENIS KENDARAAN	BEBAN SUMBU				
Kendaraan Ringan	(1+1)	ton	=	4906	Kendaraan
Bus (8 ton)	(3+5)	ton	=	55	Kendaraan
Truks 2 as (13 ton)	(5+8)	ton	=	1172	Kendaraan
Truks 3 as (20 ton)	(6+7+7)	ton	=	180	Kendaraan
Truks 5 as (30 ton)	(6+14+5+5)	ton	=	11	Kendaraan
		TOTAL LHR Survey	=	6324	Kend/hari/2 lajur

Persentase Kendaraan Berat

Persentase Kendaraan Berat (>5 ton)

$$\frac{\text{jumlah bus+truk}}{\text{Total LHR survey}} \times 100\%$$

$$\frac{1418}{6324} \times 100\% = 22$$

LHR Awal Umur Rencana

LHR Awal n = tahun jalan dibuka - tahun data survey lalu lintas perkembangan lalu lintas (i) selama pelaksanaan.

LHR pada awal umur rencana tahun 2024

$$i = 5,0\%$$

$$n = 2024 - 2024 = 0$$

$$\text{LHR awal} = \text{LHR data survey} \times (1+i)^n$$

JENIS KENDARAAN	BEBAN SUMBU				
Kendaraan Ringan	(1+1) ton	=	4906,0	Kendaraan	
Bus (8 ton)	(3+5) ton	=	55,0	Kendaraan	
Truks 2 as (13 ton)	(5+8) ton	=	1172,0	Kendaraan	
Truks 3 as (20 ton)	(6+7+7) ton	=	180,0	Kendaraan	
Truks 5 as (30 ton)	(6+14+5+5) ton	=	11,0	Kendaraan	

LHR Akhir Umur Rencana

LHR Akhir n = Umur Rencana = UR

perkembangan lalu lintas (i)

LHR pada akhir umur rencana tahun 2044

$i = 8,0\%$

$n = 20$

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

JENIS KENDARAAN	BEBAN SUMBU				
Kendaraan Ringan	(1+1) ton	=	22866,7	Kendaraan	
Bus (8 ton)	(3+5) ton	=	256,4	Kendaraan	
Truks 2 as (13 ton)	(5+8) ton	=	5462,6	Kendaraan	
Truks 2 as (20 ton)	(6+7+7) ton	=	839,0	Kendaraan	
Truks 3 as (30 ton)	(6+14+5+5) ton	=	51,3	Kendaraan	

Menentukan Angka Ekuivalen

Berdasarkan tabel 2.4, dapat kita simpulkan bahwa :

JENIS KENDARAAN			ANGKA EKIVALEN (E)			
Kendaraan Ringan	(1+1) ton	0,0002	+	0,0002	=	0,0004
Bus (8 ton)	(3+5) ton	0,0183	+	0,1410	=	0,1593
Truks 2 as (13 ton)	(5+8) ton	0,1410	+	0,9238	=	1,0648
Truks 3 as (20 ton)	(6+7+7) ton	0,2923	+	0,7452	=	1,0375
Truks 5 as (30 ton)	(6+14+5+5) ton	1,0375	+	0,2820	=	1,3195

Menentukan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Berdasarkan tabel 2.3, dapat kita simpulkan bahwa :

Konfigurasi

= 2 jalur 2 arah

Koef. Dis. (C) Kendaraan ringan = 0,5
Koef. Dis. (C) Kendaraan berat = 0,5

Perhitungan Lintas Ekvivalen Lintas Ekvivalen Permulaan

Lintas Ekvivalen Permulaan (LEP) = C x LHR Awal x E

JENIS KENDARAAN	C		LHR awal		E		LEP
Kendaraan Ringan	0,5	x	4906,0	x	0,0004	=	0,98
Bus (8 ton)	0,5	x	55,0	x	0,1593	=	4,38
Truks 2 as (13 ton)	0,5	x	1172,0	x	1,0648	=	623,97
Truks 2 as (20 ton)	0,5	x	180,0	x	1,0375	=	93,38
Truks 3 as (30 ton)	0,5	x	11,0	x	1,3195	=	7,26
					LEP	=	729,97

Lintas Ekvivalen Akhir

Lintas Ekvivalen Akhir (LEA) = C x LHR Akhir x E

JENIS KENDARAAN	C		LHR akhir		E		LEA
Kendaraan Ringan	0,5	x	22866,7	x	0,0004	=	4,57
Bus (8 ton)	0,5	x	256,4	x	0,1593	=	20,42
Truks 2 as (13 ton)	0,5	x	5462,6	x	1,0648	=	2908,31
Truks 2 as (20 ton)	0,5	x	839,0	x	1,0375	=	435,22
Truks 3 as (30 ton)	0,5	x	51,3	x	1,3195	=	33,83
					LEA	=	3402,34

Lintas Ekvivalen Tengah

Lintas Ekvivalen Tengah (LET) = $\frac{1}{2} \times (LEP + LEA)$
 $= \frac{1}{2} \times (729,97 + 3402,34)$
 $= 2066$

Lintas Ekvivalen Rencana

Lintas Ekvivalen Rencana (LER) = LET x UR/10
 $= 2066 \times 20/10$
 $= 4132$

Mencari Faktor Regional (FR)

Kelalaian = <6%
 Persentase kendaraan berat = 22%
 Iklim/Curah Hujan = >900 mm/tahun
 Berdasarkan tabel 2.8, dapat disimpulkan bahwa FR = 1,5

Mencari Nilai Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

CBR = 7,3%
 Rumus hubungan CBR dan DDT = $(4,3 \log CBR) + 1,7$

$$= (4,3 \log 7,3) + 1,7$$

$$= 5,4$$

Menentukan Indeks Tebal Perkerasan Rencana (ITP)

a. Mencari Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP₀)
Lapis permukaan dipakai Laston dengan Roughness 1000

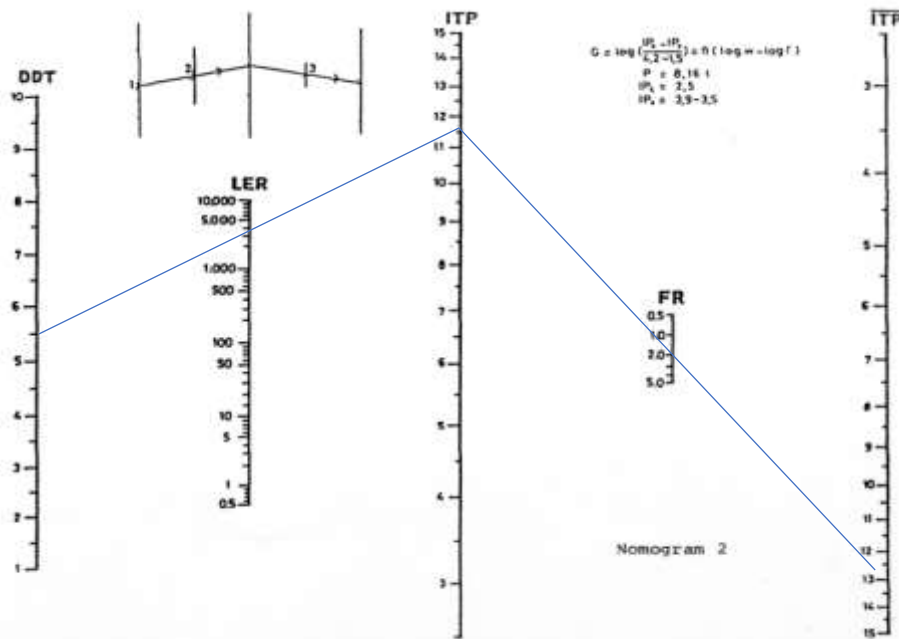
b. Mencari Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IP)
LER = 4132
Klasifikasi Jalan = Arteri
Berdasarkan tabel 2.9, dapat disimpulkan bahwa IP = 2,5

c. Mencari Indeks Tebal Permukaan (ITP)

$$IP = 3,5 - 3,9$$

$$IP_0 = 2,5$$

Maka digunakan nomogram 2 dengan hasil sebagai berikut:



Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Analisa Komponen, SKBI 1987, Departemen Pekerjaan Umum

Berdasarkan gambar diatas maka didapat ITP = 13

Menghitung Tebal Perkerasan

$$ITP = 13$$

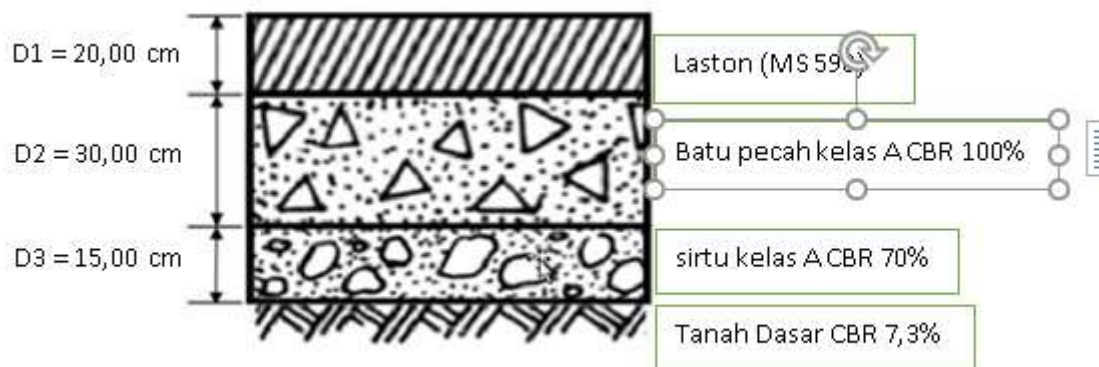
MATERIAL	Kekuatan Bahan	Koef. Kekuatan Relatif (a)			Tebal (D)
Laston	MS = 590 (kg)	a1	=	0,35	D1 = ??? Cm
Batu Pecah Kelas A	CBR = 100%	a2	=	0,14	D2 (minimal = 25 Cm

Sirtu Kelas A	CBR = 70%	a3	=	0,13	D3 (minimal = 10 Cm
---------------	-----------	----	---	------	---------------------

SUSUNAN PERKERASAN			Koef. Kekuatan			Tebal	
Lapis Permukaan			a1	=	0,35		D1
Lapis Pondasi			a2	=	0,14		D2
Lapis Pondasi Bawah			a3	=	0,13		D3
Tanah Dasar							

Diambil, D2 = 30 cm
D3 = 15 cm
Rumus ITP $= a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$
D1 $= \frac{ITP - (a_2D_2) - (a_3D_3)}{a_1}$
 $= 19,57$ dibulatkan menjadi 20,00 cm

Maka didapatkan tebal perkerasan sebagai berikut :



METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN NO. 04/SE/Db/2017

Menentukan Umur Rencana

Menentukan umur rencana perkerasan jalan baru diambil dari hubungan antar jenis perkerasan jalan dan elemen perkerasan sesuai dengan buku pedoman MDP 2017, dari ketentuan pedoman MDP, maka ditentukan umur rencana perkerasan lentur adalah 20 tahun dan fondasi jalan adalah 40 tahun, lihat Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.2 Umur Rencana (UR)

Jenis Pekerjaan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir ⁽²⁾	20
	Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan.	
	Cement Treated Based (CTB)	
Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan.	40
Jalan Tanpa Penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017

Catatan :

Bila dianggap sulit untuk menggunakan umur rencana (tabel 4.2) maka umur rencana yang berbeda dapat digunakan, tetapi sebelum melakukannya, analisis lifecycle cost yang menunjukkan harus dilakukan, yang dapat menunjukkan bahwa umur rencana dapat menghasilkan discounted lifecycle cost yang terendah. Umur rencana harus memperhitungkan kapasitas jalan.

Menentukan Nilai CESA4 dan CESA5

Dalam menentukan nilai CESA4 dan CESA5, yang harus dilakukan pertama adalah menentukan nilai pertumbuhan lalu lintas (R), kemudian menentukan nilai Traffic Multiplier (TM), faktor distribusi arah (DA), faktor distribusi jalur (DL) dan nilai Vehicle Damage Factor (VDF).

Menentukan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

Untuk faktor pertumbuhan lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

Kelas Jalan	Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (%) Tahun 2015 - 2035			
	Jawa	Sumatra	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : Kementerian PUPR, MDP 2017

Untuk ruas Jalan A. Yani KM 101, Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan termasuk dalam jenis kelas jalan arteri dan pada tahun rencana 2015-2035, dengan faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) sebesar 5,14%.

Menentukan Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas umur rencana dihitung dengan jumlah faktor pertumbuhan (Cumulative Growth Factor)

$$R = \frac{(1 + 0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i}$$

$$= \frac{(1 + 0,01 \times 5,14)^{20} - 1}{0,01 \times 5,14} = 33,560$$

Dengan UR = Umur Rencana (Tahun)
 R = Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas Kumulatif
 i = Laju Pertumbuhan Lalu Lintas Tahunan (%)

Menentukan Traffic Multiplier (TM)

Nilai TM lapisan aspal untuk kondisi pembebanan berlebih berkisar diantara 1,8-2,0 pada perhitungan ini tebal perkerasan nilai TM dipilih 2,0. Nilai berbeda tergantung beban berlebih kendaraan niaga. Nilai TM 2,0 disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Menentukan Faktor Distribusi Arah (DD)

Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu.

Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)

Lajur setiap arah pada ruas Jalan A.Yani KM 101, Kabupaten Tapin berjumlah dua lajur dengan koefisien faktor distribusi lalu lintas sebesar 80%. Liat tabel 4.4

Tabel 4.4 Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur per Arah	Faktor Distribusi Lalu Lintas(%)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Kementerian PUPR, MDP 2017

Menentukan Nilai Vehicle Damage Factor (VDF) Berdasarkan pada Tabel 4.5 Berikut

Tabel 4.5 Nilai Vechile Damage Factor (VDF)

Jenis Kendaraan	Klasifikasi Lama	Alternatif	Uraian	Konfigurasi sumbu	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)	
						Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF4 Pangkat 4	VDF5 Pangkat 5
1	1	1	Sepeda motor	1.1	2	30,4			
2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1	2	51,7	74,3		
5a	5a	5a	Bus kecil	1.2	2	3,5	5,00	0,3	0,2
5b	5b	5b	Bus besar	1.2	2	0,1	0,20	1,0	1,0
6a.1	6.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1	2	4,6	6,60	0,3	0,2
6a.2	6.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	2			0,8	0,8
6b1.1	7.1	7.1	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2	2	-	-	0,7	0,7
6b1.2	7.2	7.2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2	2			1,6	1,7
6b2.1	8.1	8.1	Truk 2 sumbu – berat	1.2	2	3,8	5,50	0,9	0,8
6b2.2	8.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	2			7,3	11,2
7a1	9.1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	3	3,9	5,60	7,6	11,2
7a2	9.2	9.2	Truk 3 sumbu – sedang	1.22	3			28,1	64,4
7a3	9.3	9.3	Truk 3 sumbu – berat	1.1.2	3	0,1	0,10	28,9	62,2
7b	10	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2	4	0,5	0,70	36,9	90,4
7c1	11	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2-2.2	4	0,3	0,50	13,6	24,0
7c2.1	12	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2.2	5	0,7	1,00	19,0	33,2
7c2.2	13	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2.2	5			30,3	69,7
7c3	14	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-2.2	6	0,3	0,50	41,6	93,7

Sumber : Kementerian PUPR MDP 2017

Menghitung Nilai CESA4 dan CESA5

Tabel 4.6 Perhitungan Nilai CESA4 dan CESA5

Gol	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	LHR	R	DD	DL	Jumlah Hari	VDF ₄	CESA ₄	TM	CESA ₅
5a	Bus Kecil	1.2	55	33.56	0.5	0.8	365	0.3	80846.04	2	161692.08
6a	Truk Ringan 2 Sumbu	1.1	108	33.56	0.5	0.8	365	0.3	158752.224	2	317504.448
6b	Truk Sedang 2 Sumbu	1.2	1172	33.56	0.5	0.8	365	1.6	9188029.95	2	18376059.9
7c	Truk Semi Trailer	1.2-2.2	11	33.56	0.5	0.8	365	13.6	733004.096	2	1466008.19
TOTAL									10160632		20321264.6

$$\text{Rumus} \quad \begin{aligned} &= \text{CESA4} \\ &= (\sum \text{LHR} \times \text{VDF}_4) \times (\text{Jumlah Hari}) \times \text{DA} \times \text{DL} \times \text{R} \\ &\text{CESA5} \\ &= (\text{TM} \times \text{CESA4}) \end{aligned}$$

Menentukan Jenis Perkerasan

Pemilihan dan menentukan jenis perkerasan berdasar pada kemampuan pihak penyedia jasa dan alternatif lebih diutamakan dan juga kondisi lingkungan sekitar. Pemilihan jenis perkerasan memiliki faktor-faktor yang mempengaruhi, faktor-faktor tersebut yaitu kondisi pondasi jalan, pertimbangan biaya selama umur pelayanan, lalu lintas dan umur rencana.

Jenis struktur perkerasan didapatkan dengan rasio usia rencana perkerasan CESA 20 tahun (peringkat 4) menghasilkan struktur perkerasan yang sesuai dengan pedoman MDP 2017. Tentukan jenis perkerasan dengan umur rencana 20 tahun dengan nilai CESA4 = 20321264,6. Seperti pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Ketentuan Pertimbangan Desain 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 berat (di atas tanah dengan CBR $\geq 2,5\%$)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1, 2	-	-	-
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	-	1, 2	2	2
AC atau HRS tipis diatas lapis fondasi berbutir	3A	-	1, 2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
Lapis Fondasi Soil Cement	6	1	1	-	-	-
Perkerasan tanpa penutup (Japat, jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Sumber : MDP 2017

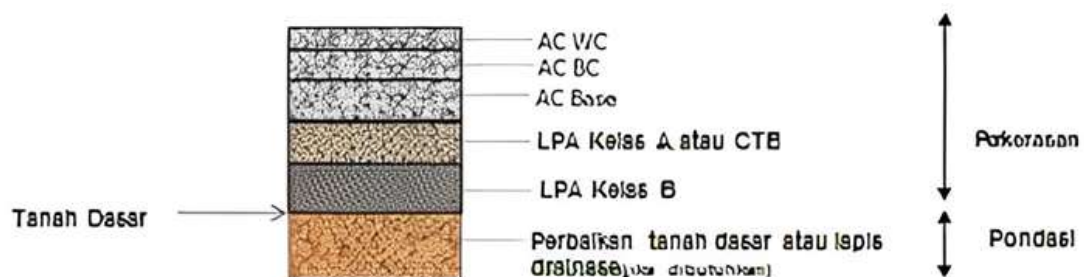
Catatan :

Tingkat kesulitan

1. Kontraktor kecil – medium:
2. Kontraktor besar – dengan sumber daya yang memadai:
3. Kontraktor spesialis burtu/burda – membutuhkan ahli dan tenaga ahli khusus.

Menentukan Seksi-seksi Tanah Dasar

Mengelompokkan dan menentukan kondisi tanah pada ruas jalan yang direncanakan. Pada Jalan A. Yani KM 101, Kabupaten Tapin kondisi tanah dasar sudah keras dengan nilai CBR 7,30%. Menentukan seksi-seksi subgrade yang bermacam-macam dan daya dukung subgrade dapat dilihat pada tabel 4.1



Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat) pada Galian

Gambar 4.1 Struktur Perkerasan Lentur Pada Timbunan

Menentukan Struktur Pondasi Jalan Berdasarkan Kondisi Tanah Dasar

Kondisi tanah dasar termasuk dengan kepadatan yang tinggi atau tanag keras, dengan

nilain 7,30% yang berarti nilai CBR >6% yang tidak perlu memerlukan perbaikan tambahan.

Dalam pedoman Manual Desain Perkerasan Nomor 04/SE/Db/2017, jika nilai CCBR tanah >6% dan nilai CESA5 20321264,6 maka tidak memerlukan perbaikan tanah dasar dengan penetapan ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Bagan Desain - 2 : Desain Pondasi Jalan Minimum

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			Stabilisasi Semen ⁽⁶⁾
			< 2	2 - 4	> 4	
			Tebal minimum perbaikan tanah dasar			
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Devisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	Tidak diperlukan perbaikan			300
5	SG5		-	-	100	
4	SG4		100	150	200	
3	SG3		150	200	300	
2,5	SG2.5		175	250	350	
Tanah ekspansif (potensi pemuaian > 5%)			400	500	600	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
Perkerasan di atas tanah lunak ⁽²⁾	SG1 ⁽³⁾	Lapis penopang ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	1000	1100	1200	
		-atau- lapis penopang dan geogrid ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum – ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang berbutir ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	1000	1250	1500	

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

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

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

(4) Pemukaan lapis penopang di atas tanah SG1 dan gambut diasumsikan mempunyai daya dukung setara nilai CBR 2.5%, dengan demikian ketentuan perbaikan tanah SG2.5 berlaku. Contoh: untuk lalu lintas rencana > 4 jt ESA, tanah SG1 memerlukan lapis penopang setebal 1200 mm untuk mencapai daya dukung setara SG2.5 dan selanjutnya perlu ditambah lagi setebal 350 mm untuk meningkatkan menjadi setara SG6.

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

(6) Untuk perkerasan kaku, material perbaikan tanah dasar berbutir halus (klasifikasi A4 sampai dengan A6) harus berupa stabilisasi semen.

Sumber : MDP 2017

Menentukan Struktur Perkerasan Jalan

Menentukan struktur perkerasan jalan ditentukan yang memenuhi syarat pedoman MDP 2017 dan menentukan struktur paling ideal sesuai kondisi lapangan ada dua alternatif yang disajikan.

Dengan nilai CESA5 yang telah didapat yaitu 20321264,6 maka desain tebal perkerasan didapat melalui tabel 4.9

Tabel 4.9 Desain Tebal Perkerasan

	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Solusi yang dipilih					Lihat Catatan 2				
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁶ ESA5)	< 2	≥ 2 - 4	> 4 - 7	> 7 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 - 200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1		2		3				

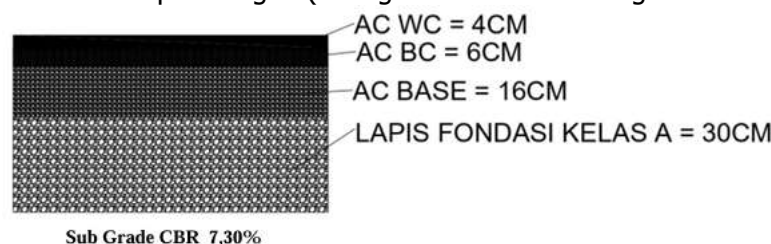
Sumber : MDP 2017

Catatan :

1. Diagram Desain – 3B:1. FFF1 atau FFF2 harus memiliki prioritas di atas Solusi FF1 dan FF2 (bagan desain -3A) atau dalam situasi dimana ada kemungkinan rutting di HRS.
2. CTB (Diagram Desain – 3) dan perkerasan kaku mungkin lebih hemat biaya tetapi tidak praktis jika sumber daya yang diperlukan tidak tersedia.
3. Desain perkerasan lentur yang bebannya >10 juta CESA5, diutamakan menggunakan Bagan Desain – 3, Bagan Desain – 3B digunakan jika CTB sulit untuk diimplementasikan. Solusi dari FFF5 – FFF9 dapat lebih praktis daripada Solusi Bagan Desain – 3 atau 4 untuk situasi konstruksi tertentu seperti :
 - Perkerasan kaku atau CTB bisa menjadi tidak praktis pada pelebaran perkerasan lentur eksisting atau
 - Di atas tanah yang berpotensi
 - Pergerakan tidak seragam (dalam hal perkerasan kaku)
 - Jika sumber daya kontraktor tidak tersedia
4. Tebal minimal LFA yang tercantum di dalam Bagan Desain – 3 dan 3 A dibutuhkan agar memastikan saluran air yang cukup hingga bisa membatasi kehilangan kekuatan perkerasan saat musim hujan. Kondisi itu berlaku untuk semua Bagan Desain - 3B.
5. Tebal LFA berdasarkan Bagan Desain – 3B dapat dikurangi untuk subgrade dengan daya dukung lebih tinggi dan struktur perkerasan dapat mengalirkan air dengan baik (faktor $m \geq 1$). Lihat Bagan Desain 3C.
6. Seluruh CBR adalah nilai sesudah sampel di rendam 4 hari.

Desain Tebal Perkerasan

Dari sekian bagan desain didapat bagan desain yang sesuai dimana untuk jumlah lalu lintas daerah perkotaan melebihi 20 juta CESA5, maka disarankan menggunakan bagan desain – 3B. Desain Perkerasan Lentur Aspal Dengan (Sebagai Alternatif dari Bagan Desain 3 dan 3A).



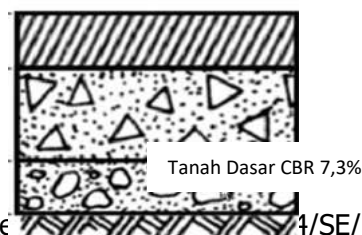
Gambar 4.2 Desain Tebal Perkerasan

SIMPULAN

Dari perhitungan perencanaan perkerasan jalanl lentur dalam tugas skripsi ini, maka diambil Kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai LHR pada Jalan A. Yani KM 101, Kabupaten Tapin adalah 6324 kend/hari
2. Pada Metode Analisa Komponen didapat susunan tebal lapis perkerasan sebagai berikut :

Lapis permukaan = 20 cm
 Lapis pondasi = 30 cm
 Lapis pondasi bawah = 15 cm



3. Pada Metode Manual Desain Perkerasan Lentur (MSP) 4/SE/Db/2017 didapat susunan tebal lapis perkerasan sebagai berikut :

AC-WC = 4 cm
 AC-BC = 6 cm



AC-BASE = 16 cm
LFA Kelas A = 30 cm



Tanah Dasar CBR 7,3%

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, A.S., Sarwanta. 2021. Perbandingan Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur Dengan Metode AASHTO dan MDP. *Jurnal Rekayasa Insfrastruktur* Vol 7 No 2.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1987. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Hardiyatno, Hary Christady. 2017. *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah Edisi 2*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga. 2017. *Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017*
- Latifah, Laila Husna. 2020. Analisis Perbandingan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2013 Dengan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 Pada Ruas Jalan Lingkar Kandangan Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarmasin : Prosiding Seminar Nasional Teknik.
- Mamari, Roy Laban P. 2017. Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Standar Bina Marga Pada Ruas Jalan Sentani-Warumbain Km 41+000 – 61+000 km (20km). Malang : Institut Teknologi Nasional Malang.
- Mukhlis, Muhammad., Moh. Abduh. 2021. Overlay Struktural Perkerasan Jalan Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan MDP 2017 (Studi Kasus Jalan Hasyim Ashari Kota Jombang. Jombang. Prosiding Seminar Keinsinyuran EISSN (Online) Vol 1 No 1.
- Ramadhan, Muhammad Naufal. 2022. Analisis Tebal Lapis Perkerasan Lentur Berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Ruas Jalan Pasar Arba – Sei Durian Kabupaten Tabalong. Banjarmasin : Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.
- Rizal, Muhammad Fikry. 2021. Tinjauan Tebal Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017 Pada Jalan Guntung Manggis Kota Banjarbaru. Banjarmasin : Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Pattipeilohy, J., W. Sapulette, N.M.Y. Lewaherilla. 2019. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Waisarisa – Kaibobu. Seram Bagian Barat. *Jurnal Manumata* Vol 5 No 2.
- Pradani, Novita., M. Sadli, D. Fithriayuni. 2020. Analisis Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Pada Ruas Jalan I Gusti Ngurahrai, Palu. Palu. *Jurnal Fropil* Vol 4 No 2.
- Sari, Dina Novia. 2021. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017 Pada Jalan Carakajaya Landasan Ulin Barat Kota Banjarbaru. Banjarmasin : Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Sirait, F.O.S., Supiyan, Ina Elvina. 2020. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Flexibele Pavement) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2017. Palangkaraya. *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan* Vol 3 No 2 Hal 186-197.
- Tuhumena, R. Y., Eri A.Y, Annur M, Endo Y. 2023. Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dengan Metode Manual Desain 2017 dan Perencanaan Biaya Pada Proyek Pembangunan/Peningkatan Ruas Jalan Lingkar Gorom Segmen Maluku (STA. 27+700 – 23+600). Seram Bagian Timur. *Jurnal Teknik Sipil* Vol 8 No 1.
- Vera, Angelina Leonora. 2020. Tinjauan Perbandingan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Metode Bina Marga 1987 Dengan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 Di Jalan Labuan Bajo-Lembor. Manggarai Barat : *Jurnal Teknik Sipil*.
- Wardana, R. A., Ari Widayanti. 2022. Analisis Pemilihan Jenis Struktur Lapisan Perkerasan

Lentur Berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (Studi Kasus: Pada Akses Jalan Lingkar Luar Barat (JLLB) Ke Gelora Bung Tomo (GBT), Surabaya. Jurnal Teknik sipil Vol 4 No 2.

Surya, Adhi., Muhammad Dzaky Mustafa. 2023. Kajian Kinerja Simpang Empat Bersinyal (Jl. Adhiyaksa – Jl. Cemara Raya, Jl. Cemara Ujung, Jl. Sultan Adam). Banjarmasin. Jurnal Kacapuri: Jurnal Teknik Sipil Vol 6 No 3.