

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN TEBAL
PERKERASAN JALAN LENTUR MENGGUNAKAN BEBERAPA
METODE BINA MARGA
STUDI KASUS: (RUAS JALAN PIRINGSURAT –
BATAS KEDU TIMUR)**

Muhammad Nauval Araka Aris, Gerson Simbolan, Bagus Hario Setiadji ^{*)}, Supriyono ^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Pedoman manual desain perkerasan jalan raya yang dikeluarkan Direktorat Jenderal Bina Marga merupakan hasil dari modifikasi peraturan dari beberapa negara maju seperti AASHTO milik Amerika serta AUSTROADS milik Australia. Pedoman-pedoman tersebut kemudian disesuaikan dengan kondisi Indonesia sehingga menjadi pedoman resmi sebagai acuan perencanaan tebal perkerasan jalan raya di Indonesia. Penelitian ini akan dibahas kajian dan evaluasi pedoman-pedoman desain perkerasan jalan lentur yang telah dikeluarkan Ditjen Bina Marga. Kajian dan evaluasi pedoman-pedoman penelitian ini menggunakan empat pedoman perkerasan jalan lentur Bina Marga dimulai tahun 2002 (Pt. T-01-2002-B) sampai dengan pedoman yang terbaru tahun terbitan 2013 (No. 02/M/BM/2013) dengan studi kasus ruas jalan Pringsurat – batas Kedu Timur. Menggunakan data serta beberapa parameter yang sama dalam desain perkerasan, guna memudahkan melakukan perbandingan seperti angka pertumbuhan lalu-lintas (i) 2,5% sebelum tahun 2020 dan 3,5% untuk pertumbuhan sesudah tahun 2020. Hasil tebal perkerasan jalan lentur dari ke-empat metode sesuai pedoman perkerasan jalan lentur, kemudian dibandingkan dan dikaji sehingga menghasilkan evaluasi tiap pedoman manual desain perkerasan jalan lentur.

kata kunci : *Pedoman manual desain perkerasan jalan raya, Direktorat Jenderal Bina Marga*

ABSTRACT

Manual guidance highway pavement design issued by Directorate Jenderal Bina Marga is the result of modification to the rules of some developed countries such as AASHTO owned by United States and AUSTROADS owned by Australia. Then, the guidelines are adjusted to the condition of Indonesia to become an official guidelines that serve a reference for planning of highway pavement thickness in Indonesia. In this research, the study and the evaluation using four highway flexible pavement design guidelines starting from 2002 (Pt. T-01-2002-B) up to the latest guidance published in 2013 (No.02/M/BM/2013) with the case study Piringsurat – Batas Kedu Timur road segment. Use data as well as some of the same parameters in pavement design, in order to facilitate the conduct comparisons as

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

traffic growth figures (i) 2,5% before 2020 and 3,5% after 2020. The result of flexible pavement thickness of four methods according to the flexible pavement design guidance, compared and assessed so as to produce an evaluation of each manual guidance flexible pavement design.

keywords: *Manual guidance highway pavement design, Directorate Jenderal Bina Marga*

PENDAHULUAN

Untuk membangun jalan raya Indonesia telah mempunyai peraturan serta pedoman dalam perencanaan struktur tebal perkerasan jalan raya yang merupakan hasil modifikasi dan penyesuaian dari negara maju seperti Amerika Serikat, Inggris, dan Australia. Terkait dengan hal ini Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga selalu mengeluarkan standar peraturan mengenai desain manual perkerasan jalan yang terus dikembangkan dan disempurnakan, dengan tujuan untuk memberikan rasa keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan dalam berlalu lintas namun manual desain tebal perkerasan jalan yang berhasil dikeluarkan oleh detjen Bina Marga masih memiliki kekurangan sehingga beberapa pedoman lama masih dapat dipergunakan sampai saat ini.

Maksud dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah untuk mengkaji dan mengevaluasi hasil aplikasi dari beberapa peraturan Bina Marga tersebut.

Sedangkan, tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan pada setiap peraturan yang telah dibuat.
2. Membandingkan dan mengidentifikasi hasil perhitungan tebal perkerasan lentur dari beberapa peraturan serta pedoman Bina Marga yang masih digunakan.

Beberapa pembatasan masalah yang akan dibahas berdasarkan permasalahan yang ada diantaranya :

1. Empat pedoman atau peraturan Bina Marga, yakni
 - a. Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt. T-01-2002-B).
 - b. Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan (Pd. T-05-2005-B).
 - c. Desain Perkerasan Jalan Lentur (No. 00 / BT / 2010)
 - d. Manual Desain Perkerasan Jalan (02/M/BM/2013).
2. Perencanaan tebal lapisan perkerasan lentur jalan baru.
3. Perencanaan penambahan lapisan jalan raya / *overlay*.
4. Penggunaan data dalam perencanaan menggunakan ruas jalan Piringsurat – Batas Kedu Timur.

STUDI PUSTAKA

Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt. T-01-2002-B)

Petunjuk perencanaan ini digunakan untuk :

1. Perencanaan perkerasan jalan baru
2. Perencanaan pelapisan tambah (*overlay*)
3. Perencanaan Konstruksi Bertahap (*stage construction*)

Acuan : *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993*

Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur Dengan Metode Lentutan (Pd.T-05-2005-B)

Pedoman ini menjelaskan mengenai tata cara perhitungan lapis tambah perkerasan lentur berdasarkan kekuatan struktur perkerasan yang ada yang diilustrasikan dengan nilai lentutan yang dihasilkan dari pengujian lentutan langsung dengan menggunakan FWD (*Falling Weight Deflectometer*) dan lentutan balik dengan menggunakan alat BB (*Benkelman Beam*)

Acuan : - SNI 03-1732-18-989, Perencanaan tebal perkerasan dengan analisa komponen.
- SNI 03-2416-1991, Metode pengujian lentutan perkerasan lentur dengan alat BB (*Benkelman Beam*).

Desain Perkerasan Jalan Lentur (No. 001/BT/2010)

Petunjuk desain ini dapat digunakan untuk :

1. Desain tebal perkerasan lentur jalan baru, rekonstruksi maupun pelebaran jalan (*capacity expansion*).
2. Desain tebal lapis tambah (*overlay*)

Acuan : - A Guide to the Structural design of Road Pavements (AUSTROADS 1992)
- Technical Basis of the 2004 Austroads Design Procedures for Flexible *Overlays* on Flexible Pavements (AP-T34/04)
- Pt T-01-2002-B, Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur.

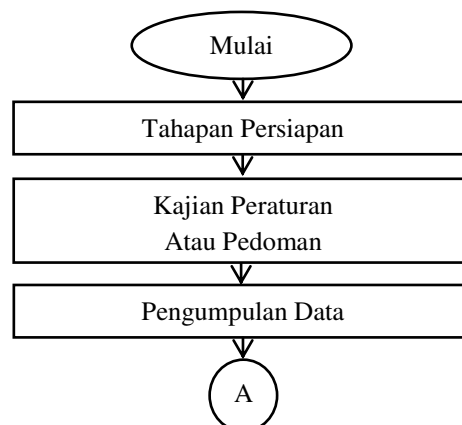
Manual Desain Perkerasan Jalan (No. 02/M/BM/2013)

Manual ini merupakan pelengkap pedoman desain perkerasan Pd T-01-2002-B dan Pd T-14-2003, dengan penajaman pada aspek-aspek sebagai berikut :

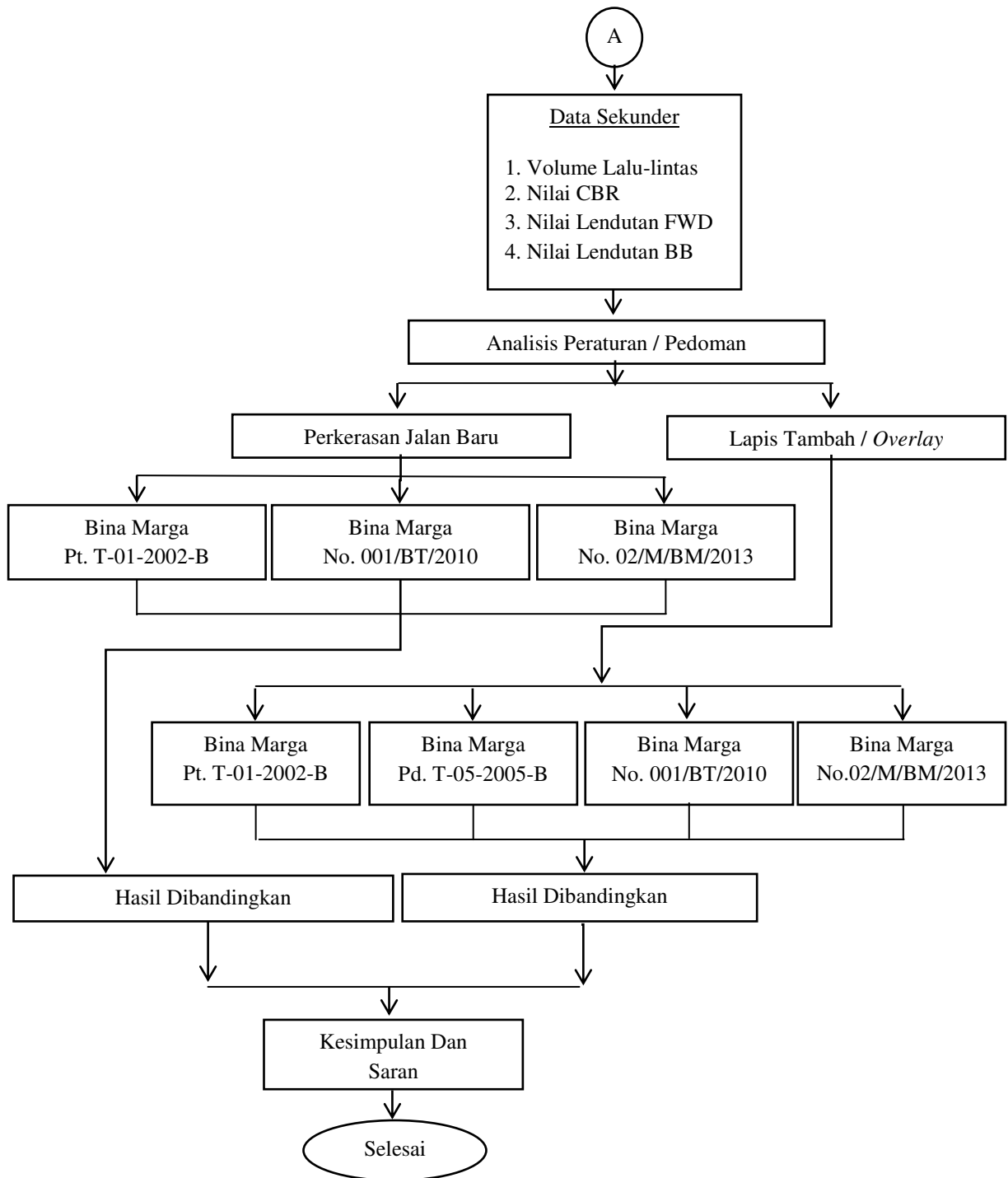
- a. Penentuan umur rencana
- b. Penerapan minimalisasi *discounted lifecycle cost*
- c. Pertimbangan kepraktisan pelaksanaan konstruksi
- d. Penggunaan material yang efisien

METODE PENELITIAN

Tahapan terstruktur dan sistematis diperlukan dalam melakukan penelitian. Tahapan yang digunakan dapat dilihat dalam bagan alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tugas Akhir



Gambar 1. Diagram Alir Tugas Akhir (lanjutan)

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pedoman Pt. T-01-2002-B

Perekerasan Jalan Baru

Parameter perencanaan tebal perkerasan jalan baru :

Wt = 11.082.681 ESA

R = 95% dengan nilai

$$\begin{aligned}
 Z_R &= -1,645 \\
 S_0 &= 0,4 \\
 \Delta IP &= IP_0 - IP_t \\
 &= 4,2 - 2,5 = 1,7 \\
 IP_f &= 1,5 \\
 Mr &= 8430 \text{ psi} \\
 E_{BC} &= 30.000 \text{ psi} \\
 E_{SB} &= 11.000 \text{ psi}
 \end{aligned}$$

Data yang sebelumnya sudah ditentukan kemudian dimasukkan ke dalam formula sehingga didapat nilai $SN_1 = 3,0316$; $SN_2 = 4,2741$; dan $SN_3 = 4,659$

Perhitungan tebal perkerasan jalan baru

$$\begin{aligned}
 D_1 &= SN_1 / a_1 \dots\dots\dots(1) \\
 &= 3,0316 / 0,42 \\
 &= 7,21809 \text{ inchi} \sim 8 \text{ inchi.} \\
 &= 20,32 \text{ cm} \approx 21 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SN_1^* &= D_1 \times a_1 \\
 &= 8 \times 0,42 = 3,36 \\
 D_2 &= (SN_2 - SN_1^*) / a_2 m_2 \dots\dots\dots(2) \\
 &= (4,2741 - 3,36) / 0,14 \times 0,9 \\
 &= 7,2547 \text{ inchi} \sim 8 \text{ inchi.} \\
 &= 20,32 \text{ cm} \approx 21 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SN_2^* &= D_2 \times a_2 \times m \\
 &= 8 \times 0,14 \times 0,9 = 1,008 \\
 D_3 &= (SN_3 - (SN_2^* + SN_1^*)) / a_3 m_3 \dots\dots\dots(3) \\
 &= (4,659 - (1,008 + 3,36)) / 0,08 \times 0,9 \\
 &= 4,0416 \text{ inchi} \sim 5 \text{ inchi.} \\
 &= 12,7 \text{ cm.} \approx 13 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Tebal Lapis Tambah

Parameter perencanaan untuk tebal lapis tambah:

$$\begin{aligned}
 W_{18} &= 10.321.231 \text{ ESA} \\
 Mr &= 7434,490 \text{ Psi} \\
 E_p &= 40000 \text{ Psi} \\
 Mr^{\text{desain}} &= 2453,382 \text{ Psi} \\
 R &= 95\% \text{ dengan nilai,} \\
 Z_R &= -1,645 \\
 S_0 &= 0,4 \\
 \Delta IP &= IP_0 - IP_t \\
 &= 4,2 - 2,5 = 1,7 \\
 IP_f &= 1,5 \\
 ITP_f &= 6,7128 \\
 ITP_{eff} &= 4,2413
 \end{aligned}$$

Perhitungan tebal lapis tambah :

$$\text{Hol} = (ITP_f - ITP_{eff}) / a_{ol} \dots\dots\dots(4)$$

Diketahui : $ITP_f = 6,7128$
 $ITP_{eff} = 4,2413$
 $aol = 0,42$

Sehingga didapat tebal lapis tambah :
 $Hol = (6,7128 - 4,2413) / 0,42$
 $= 5,88452 \text{ inchi}$
 $= 14,9467 \text{ cm} \approx 15 \text{ cm}$

Pedoman Pd. T-05-2005-B

Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Lendutan FWD

Parameter perencanaan

$d_R = 0,5$
 $s = 0,15$
 $D_{wakil} = d_R + 1,64 s \dots\dots\dots(5)$
 $= 0,50 + 1,64 \times 0,15$
 $= 0,746 \text{ mm}$

Perencanaan tebal lapis tambah :
 $D_{rencana} = 17,004 \times CESA^{(-0,2307)} \dots\dots\dots(6)$
 $= 17,004 \times 12.626.512^{(-0,2307)}$
 $= 0,391 \text{ mm}$

Perhitungan tebal lapis tambah / *overlay* (H_o)
 $H_o = \frac{[\text{Ln}(1,0364) + \text{Ln}(D_{sbl\ ov}) - \text{Ln}(D_{stl\ ov})]}{0,0597} \dots\dots\dots(7)$
 $= \frac{[\text{Ln}(1,0364) + \text{Ln}(0,746) - \text{Ln}(0,391)]}{0,0597}$
 $= 11,41 \text{ cm}$

Perhitungan tebal lapis tambah/*overlay* terkoreksi (H_t)
 $F_o = 0,5032 \times e^{(0,0194 \times TPRT)} \dots\dots\dots(8)$
 $= 0,5032 \times \text{EXP}^{(0,0194 \times 35,1)}$
 $= 0,99$

$H_t = H_o \times F_o \dots\dots\dots(9)$
 $= 11,41 \times 0,99$
 $= 11,30 \text{ cm} \approx 12 \text{ cm}.$

Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Lendutan BB

Parameter perencanaan

$d_R = 1,14$
 $S = 0,25$
 $D_{wakil} = d_R + 1,64 s$
 $= 1,14 + 1,64 \times 0,5$
 $= 1,55 \text{ mm}$

Perencanaan tebal lapis tambah :
 $D_{rencana} = 22,208 \times CESA^{(-0,2307)} \dots\dots\dots(10)$
 $= 22,208 \times 12.626.512^{(-0,2307)}$
 $= 0,510 \text{ mm}$

Perhitungan tebal lapis tambah/*overlay* (Ho)

$$H_o = \frac{[\ln(1,0364) + \ln(D_{sbl\ ov}) - \ln(D_{stl\ ov})]}{0,0597}$$

$$= \frac{[\ln(1,0364) + \ln(1,55) - \ln(0,510)]}{0,0597} = 19,11 \text{ cm}$$

Perhitungan tebal lapis lambah/*Overlay* terkoreksi (Ht)

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

$$= 0,5032 \times \text{EXP}^{(0,0194 \times 35,1)}$$

$$= 0,99$$

$$H_t = H_o \times F_o$$

$$= 19,11 \times 0,99 \dots\dots\dots(11)$$

$$= 18,92 \text{ cm} \approx 19 \text{ cm}$$

Pedoman No. 001/BT/2010

Perkerasan Jalan Baru

Parameter perencanaan

- CESA 20 tahun = 8.468.941,387 ESA
- m = 0,9
- CBR = 5,61955

Perencanaan tebal perkerasan jalan baru:

$$T_{Surface} = 17,298 (L)^{0,1597} \dots\dots\dots(12)$$

$$= 17,298(8,468)^{0,1597}$$

$$= 24,332 \text{ cm} \sim 25 \text{ cm.}$$

$$T_{Base} = (8,4729(L)^{0,1202}) / m \dots\dots\dots(13)$$

$$= (8,4729 (8,468)^{0,1202}) / 0,9$$

$$= 12,705 \text{ cm} \sim 13 \text{ cm.}$$

$$T_{Sub-Base} = [(0,0735\text{CBR}^2 - 1,528\text{CBR} + 8,5729)(\ln L) - 0,0931 \text{ CBR}^3 + 2,2316 \text{ CBR}^2 - 21,668 \text{ CBR} + 82,347] / m \dots\dots\dots(14)$$

$$= [(0,0735 \times 5,61955^2 - 1,528 \times 5,61955 + 8,5729) (\ln 8,468) - 0,0931 \times 5,61955^3 + 2,2316 \times 5,61955^2 - 21,668 \times 5,61955 + 82,347] / 0,9$$

$$= 21,625 \text{ cm} \approx 22 \text{ cm.}$$

Tebal Lapis Tambah

Perencanaan tebal lapis tambah :

- CESA 15 tahun = 7.887.071,365 ESA
- D = $d_R + 1,64 \times \text{Standar Deviasi}$
- = $1,5523 + 1,64 \times 0,3494$
- = 2,125
- Td = $[(-13,76374894 (L)^{(-0,3924)} - 24,94880546) / D] + 32,72 \dots\dots\dots(15)$
- Td = $[(-13,76374894 (7,887)^{(-0,3924)} - 24,94880546) / 2,125] + 32,72$
- = 18,1555

Maka tebal lapis tambah yakni
 $t_s = 1,3 \times T_d \dots\dots\dots(16)$
 $= 1,3 \times 18,1555$
 $= 23,6022 \approx 24 \text{ cm.}$

Pedoman No. 02/M/BM/2013

Perkerasan Jalan Baru

Parameter perencanaan tebal perkerasan jalan baru:

Tabel 1. Pemilihan Jenis Perkerasan (*discounted whole of life cost*)

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	CESA 20 tahun (juta)				
		0 – 0,5	0,1 - 4	4 - 10	10 – 30	>30
Perkerasan kaku dengan lalulintas berat	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalulintas rendah	4A		1,2			
AC-WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB	3				2	
AC dengan CTB	3			2		
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir	3A			1,2		
AC tipis atau HRS diatas lapis pondasi berbutir	3		1,2			

Solusi yang lebih diutamakan
 Alternatif

Nilai $CESA_4 = 12.703.482,08$ ESA_4 diantara 10-30 juta maka pemilihan jenis perkerasannya adalah menggunakan perkerasan bagan desain 3 yang memenuhi untuk desain perkerasan lentur pada jalan bertipe 4/2 D. Namun pada pagan 3 terdapat catatan hanya kontraktor yang berkualitas dan keahlian yang memungkinkan maka, digunakan alternatif bagan 3A yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir

	Struktur Perkerasan								
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9
$10^5 CESA_4$	1 - 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10	10-20	20-30	30-50	50-100	100-200
	Tebal Lapis Permukaan								
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	400	300	300	300	300	300	300	300	300
LPB	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2013, 2013.

Total $CESA_5 = 22.866.267,74$ ESA_5 , maka didapat tebal struktur perkerasan (FF6) serta perlu dinaikan dengan pembagi nilai koefisien drainase sebesar 0,9 yaitu :

1. AC-WC = 4 cm
2. AC-BC = 6 cm
3. AC-Base = 16 cm
4. LPA kelas A = $30 / 0,9$ = 34 cm
5. LPA kelas B = $30 / 0,9$ = 34 cm
6. Peningkatan *Subgrade* = 10 cm

Tebal Lapis Tambah

Perencanaan tebal lapis tambah :

- a. Pemilihan jenis penanganan = tahap desain (tingkat proyek)
- b. Penentuan pemicu = pemicu lendutan 1 (*overlay* struktural)
- c. CESA 15 tahun = = 20.589.584,4 ESA₅
- d. Lendutan BB desain = 1,38 mm
- e. Lendutan FWD desain = 0,65 mm

Dengan nilai CESA = 20.589.584,4 ESA₅ tidak bisa digunakan pada perhitungan manual desain jalan 2013, karena jenis lapis tambah (*overlay*) pada manual ini hanya bisa menampung kapasitas CESA maksimal sebesar 10 juta ESA saja. Dengan demikian, maka perhitungan lapis tambah (*overlay*) akan tetap dihitung dengan menggunakan metode Pedoman “Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt. T-01-2002-B)” mengenai desain lapis tambah (*overlay*) dan didapat hasil *overlay* = 20 cm.

Rekapitulasi hasil perhitungan tebal perkerasan

Berikut rekapitulasi hasil perencanaan tebal perkerasan jalan baru dan tebal lapis tambah berdasarkan pedoman yang berlaku.

Tabel 3. Hasil tebal perkerasan jalan baru

Pedoman	Jumlah CESA	Tebal Perkerasan
Pt. T-01-2002-B	11.082.681	D1 = 21 cm
		D2 = 21 cm
		D3 = 13 cm
		Total (D) = 55 cm
No. 001/BT/2010	8.470.517,29	D1 = 25 cm
		D2 = 13 cm
		D3 = 22 cm
		Total (D) = 60 cm
No. 02/M/BM/2013	23.306.050,94	D1 = 26 cm
		D2 = 34 cm
		D3 = 34 cm
		Lapis penompang = 10 cm
		Total (D) = 94 cm

Tabel 4. Hasil tebal perkerasan lapis tambah/*Overlay*

Pedoman	Jumlah CESA	Tebal Lapis Tambah
Pt. T-01-2002-B	10.321.231	D = 15 cm (FWD)
Pd. T-05-2005-B	12.626.512	D = 12 cm (FWD) D = 19 cm (BB)
No. 001/BT/2010	7.887.071	D = 24 cm (BB)
No. 02/M/BM/2013	20.977.196	D = 20 cm (FWD)

Analisis Parameter Perencanaan

Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan

Dari hasil analisis perencanaan yang telah dilakukan, menimbang dengan kumulatif beban gandar yang berbeda beda maka perlu di kaji pendekatan dengan muatan sumbu terberat, dimana pada pedoman Pt.T-01-2002-B, Pd. T-05-2005-B dan no.02/M/BM/2013 mengacu pada VDF 12 ton atau muatan sumbu terberat 12 ton, sedangkan pedoman no.001/BT/2010 mengacu pada VDF 10 ton atau muatan sumbu terberat 10 ton, dimana kesimpulan tersebut terlihat pada angka ekuivalen masing - masing pedoman yang dapat dilihat pada pada tabel berikut :

Tabel 5. Angka ekuivalen tiap pedoman

Golongan kendaraan	Nilai VDF				
	Pt. T-01-2002-B	Pd. T-05-2005-B	No. 001/BT/2010	No. 02/M/BM/2013	
				VDF baku	MST 12 ton
Gol. 2	0,0015	0,0024	0,0001	0	0,0005
Gol. 3	0,2634	0,2777	0,003	0	0,0286
Gol. 4	0,2634	0,2777	0,003	0	0,0286
Gol. 5a	0,2634	0,2777	0,1175	0,3	0,2174
Gol. 5b	0,3776	0,3839	0,8139	1	0,3006
Gol. 6a	5,1954	6,4201	0,2746	0,3	0,2174
Gol. 6b	6,9732	2,3051	2,1974	0,9	5,0264
Gol. 7a	4,3931	5,2422	3,6221	7,6	4,3139
Gol. 7b	5,0563	4,8783	3,6221	36,9	13,6784
Gol. 7c	14,1638	15,5362	3,6221	13,6	10,1829

Tabel 6. Penggunaan VDF pada muatan sumbu terberat

Golongan kendaraan	VDF 8,2	VDF 10	VDF 12
Gol. 2	0,0005	0,0005	0,0005
Gol. 3	0,0286	0,0286	0,0286
Gol. 4	0,0286	0,0286	0,0286
Gol. 5a	0,2174	0,2174	0,2174
Gol. 5b	0,3006	0,3006	0,3006
Gol. 6a	0,1510	0,1867	0,2174
Gol. 6b	1,0690	2,4130	5,0264
Gol. 7a	1,1230	2,3290	4,3139
Gol. 7b	3,1870	7,8160	13,6784
Gol. 7c	2,3630	5,3160	10,1829

Umur rencana

Pedoman 02/M/BM/2013 untuk penentuan umur rencana dapat ditentukan dengan menggunakan pada tabel perencanaan perkerasan jalan baru (tabel maupun *overlay* yang sudah ditetapkan. Dimana untuk perkerasan jalan baru penentuan umur rencana didasarkan pada jenis perkerasan yang digunakan dan elemen perkerasan yang digunakan, Untuk penentuan umur rencana perkerasan lapis tambah/*overlay* didasarkan pada kriteria beban lalu lintas (juta ESA₅) yang dibutuhkan dan total nilai CESA₅.

Faktor Pertumbuhan Lalu-Lintas

Faktor pertumbuhan lalu-lintas sebelum pedomana Bina Marga no. 02/M/BM/2013 harus didasarkan pada data-data pertumbuhan historis atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan yang valid, sedangkan pada pedoman Bina Marga no. 02/M/BM/2013 memberikan informasi tersebut. Faktor pertumbuhan lalu-lintas untuk tahun 2015 samapi 2020 ditentukan menurun pertumbuhannya yang dapat dilihat pada tabel berikut :

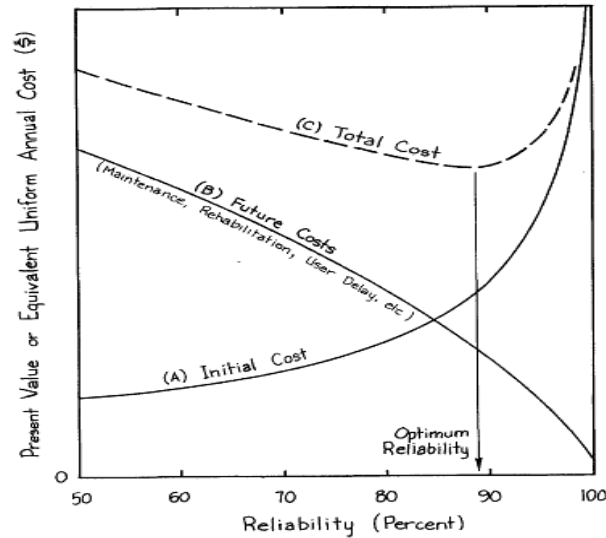
Tabel 7. Faktor Pertumbuhan

	2011 – 2020	> 2021 - 2030
Arteri dan Perkotaan	5	4
Kolektor (%)	3,5	2,5
Jalan desa (%)	1	1

Hal ini dikarenakan pemerintah sedang mengembangkan jalur selatan dan jalur-jalur alternatif sehingga dapat menekan faktor pertumbuhan lalu-lintas yang hanya terfokus di jalur pantai utara, yang digunakan sebagai jalur utama dan pemerintah juga mulai memperbaiki serta mengembangkan sarana prasarana transportasi umum seperti kereta api (*double track*), sehingga diharapkan menekan tingkat komsumtif bahan bakar mobil yang sudah mulai langka.

Pengaruh Nilai Statistik Data

“Pedoman perencanaan tebal perkerasan lentur pt. T-01-2002-B” menganut atau menggunakan konsep reliabilitas (R). Konsep ini memiliki maksud memberikan nilai tingkat kepercayaan data yang dapat digunakan sebagai perencanaan selama umur rencana. Konsep reliabilitas (R) pada pedoman Pt. T-01-2002-B nilai reliabilitas di rekomendasikan berdasarkan klasifikasi jalan (Tabel 2.1). nilai ini reliabilitas ini dapat memberi dampak pada biaya baik biaya selama pembangunan maupun biaya perawatan setelah jalan terbangun. Pemahaman ini digambarkan pada sebuah grafik berikut yang diperoleh dari AASHTO tahun 1993 yang menjadi acuan pembuatan pedoman perencanaan tebal perkerasan lentur Pt. T-01-2002-B.



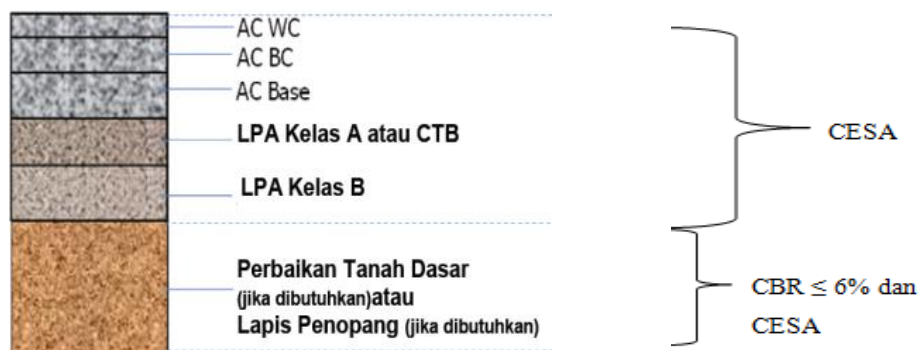
Gambar 2. Hubungan nilai realibilitas terhadap suatu biaya

Fungsi CBR (California Bearing Ratio) Terhadap Perkerasan

CBR sebagai segmentasi tanah dasar memiliki peran penting dalam perencanaan tebal perkerasan jalan raya. Pada pedoman Pt. T-01-2002-B dan pedoman No. 001/BT/2010 memiliki peran penting dalam menghitung tebal lapis pondasi. Sedangkan pada pedoman 02/M/BM/2013 nilai CBR digunakan untuk menentukan prosedur desain pondasi jalan, deskripsi struktur pondasi jalan (lapis penopang/*capping layer*), dan penentuan tebal minimum peningkatan tanah dasar atau tidak diperlukannya peningkatan tanah dasar.



Gambar 3. Pengaruh CBR Terhadap Tebal Struktur Perkerasan Menurut Pedoman Pt. T-01-2002-B



Gambar 4. Pengaruh CBR Terhadap Perbaikan Tanah Dasar atau Kebutuhan Lapis Penopang (*Capping Layer*) Menurut Pedoman No. 02/M/BM/2013

KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan pembahasan dalam tugas akhir ini, kiranya dapat di ambil beberapa kesimpulan. Berikut kesimpulan yang diperoleh, yakni :

1. Peraturan Bina Marga “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pd.T-01-2002-B” yang mengacu pada AASHTO 1993. Pedoman ini memiliki parameter perencanaan tebal perkerasan yang cukup baik namun, dalam beberapa parameter perencanaan tidak memiliki parameter acuan tertulis yang jelas sehingga membingungkan para perencana dalam merencanakan tebal perkerasan jalan lentur. Pedoman ini memerlukan pemikiran seorang *engineer* pada pelaksanaannya karena disediakan parameter-parameter yang bisa memberikan kebebasan pada perencana untuk mendesain tebal perkerasan jalan.
2. Pedoman “Manual Desain Perkerasan Jalan Raya No. 02/M/BM/2013” adalah pedoman yang melengkapi pedoman Pd.T-01-2002-B dan mengacu pada AUSTROADS 2008. Pedoman ini memiliki parameter-parameter desain yang sudah terencana sesuai dengan bagan desain sehingga, kurang memberikan kebebasan pada perencana untuk mendesain tebal perkerasan jalan. Pedoman ini telah memberikan kebijakan desain pada perencana untuk merencanakan tebal perkerasan jalan sesuai bagan desain yang kemudian hasil tersebut diperiksa dan dibandingkan terhadap pedoman Pd.T-01-2002-B. Dengan membandingkan hasil tebal perkerasan tersebut maka diperlukan pemikiran *engineering adjustment* sebagai seorang perencana untuk melihat kondisi aktual di lapangan dalam setiap kondisi dapat disamakan atau tidak.
3. Peraturan Bina Marga pada “Desain Perkerasan Jalan Lentur No. 001/BT/2010” merupakan bentuk penjelasan dan penyederhaan dari peraturan “Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt.T-01-2002-B” yang mengacu pada AASHTO tahun 1993 yang kemudian dilakukan kombinasi acuan dengan *Road Note 31* edisi keempat tahun 1993. Sehingga diharapkan adanya keseragaman dalam proses perencanaan. Peraturan ini juga menggunakan formula yang terdapat dari Austorad 92’, yang kemudian dirivisi oleh *Technical Basis of the 2004 Austroads Design Procedures for flexible Overlays on Flexible Pavement* untuk repetisi beban lalu-lintas di bawah 1 juta ESA dengan menggunakan formula HRODI.

SARAN

Perencanaan perkerasan jalan raya baik perkerasan jalan baru maupun perkerasan lapis tambah/*Overlay* sangat diperlukan pemikiran *engineering adjustment* yaitu dengan mempertimbangkan hasil tebal perkerasan yang didapat dengan faktor – faktor yang ada sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggung jawabkan.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO,1993. *AASHTO Guide for Design of Pavement Structure*.
Bina Marga, 2002. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt. T-01-2002-B*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
Bina Marga, 2005. *Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan Pd. T-05-2005-B*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
Bina Marga, 2010. *Desain Perkerasan Jalan Lentur No.001/BT/2010*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.

- Bina Marga, 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Bina Marga, 2004. *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual Pd. T-19-2004-B*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Bina Marga, 1993. *Manual Perkerasan Jalan dengan alat Benkelman Beam No.01/MN/BM/83*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Sukirman, Silvia, 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, NOVA, Bandung.