

**ANALISIS PERBANDINGAN METODE PD T-05-2005-B
DAN PEDOMAN MDPJ NO. 04/SE/DB/2017 DALAM
PERENCANAAN OVERLAY PADA RUAS
JALAN SM. AMIN PEKANBARU**

M. Nurul¹⁾, Elianora²⁾, M. Yusa²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : m.nurul5945@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Road is a land transport infrastructure which has important role to facilitate economic activities in a certain area. SM. Amin Road in Pekanbaru is a causeway that connects Pekanbaru city to Minas, Siak. Any damage found on the road can cause serious inconvenience to road users, hence a essential maintenance deemed necessary. Improper overlay design may cause the rapid deterioration (under-design) or the overlay construction is uneconomical (over-design). Therefore, it's required a spesific method to get a good design overlay. This study revealed that overlay is required for SM. Amin road at KM 03+900 – 05+200. This study compared two different methods of overlay design i.e. Pd T-05-2005-B and i.e. No.04/SE/DB/2017. Pd T-05-2005-B gives overlay thickness of 20 cm where as No.04/SE/DB/2017 gives 11 cm. The big difference in the overlay thickness between the two methods is caused by differences in seasonal factors, temperature correction factors and formulas in overlay calculation.

Keywords: Benkelman Beam, Deflection, Overlay

A. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang mempunyai peranan penting untuk memperlancar kegiatan ekonomi di suatu tempat/daerah. Salah satu upaya untuk mewujudkan hal tersebut maka dilaksanakan peningkatan pelayanan jalan raya, adapun cara untuk meningkatkan pelayanan terhadap jalan raya salah satunya adalah penambahan tebal perkerasan untuk menghindari kerusakan yang lebih serius pada jalan tersebut.

Keadaan jalan yang baik dan sesuai dengan kelayakan jalan sebagaimana mestinya akan berdampak baik pula pada pengguna jalan. Namun adakalanya jalan mengalami kerusakan – kerusakan yang disebabkan karena jalan itu telah melewati batas dari umur rencananya, atau terjadi hal-hal yang tidak diduga seperti bencana

alam yang berpotensi mengakibatkan jalan jadi cepat rusak, atau karena permasalahan lainnya. Kerusakan tersebut dapat berupa penurunan, retak-retak, pelepasan butir pada bagian badan jalan.

Metode perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan cara lendutan juga mengalami banyak modifikasi antara lain pedoman perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan metode Pd T-05-2005-B dan pedoman manual desain perkerasan jalan Nomor 04/SE/DB/2017. Beberapa penulis pernah melakukan penelitian mengenai perkerasan jalan, baik itu dalam bentuk karya ilmiah, tugas akhir, jurnal, dan lainnya. Berbagai macam judul dan spesifikasi yang digunakan pada dasarnya bertujuan untuk menganalisis ketebalan perkerasan yang efektif dan efisien sesuai dengan kondisi di lapangan.

Sumarsono, dkk. (2018), telah menyimpulkan nilai CESA pada metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/DB/2017 dan AASHTO 1993 diperoleh hasil yang berbeda cukup signifikan yaitu metode Bina Marga 2017 sebesar 151.479.002 dan AASHTO sebesar 53.641.295. hal yang mempengaruhi nilai CESA Bina Marga 2017 lebih besar dari AASHTO 1993 adalah nilai VDF, dimana nilai VDF metode Bina Marga 2017 disesuaikan dengan kondisi kendaraan yang berada di Indonesia dengan melakukan Survei WIM (*Weigh In Motion*/pengukuran berat sumbu kendaraan secara dinamis).

Dalam melakukan perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) perlu mempertimbangkan pemilihan metode perencanaan. Hal ini dikarenakan perencanaan yang tidak tepat dapat menyebabkan jalan cepat rusak (*under design*) atau menyebabkan konstruksi tidak ekonomis (*over design*). Dimana keadaan ini akan berdampak berkurangnya masa layan dari jalan yang direncanakan.

Ruas jalan SM Amin Pekanbaru merupakan salah satu jalan arteri yang memiliki 2 jalur 6 lajur 2 arah terbagi dengan panjang jalan tinjauan adalah 1,4 km dan lebar jalan 8 m yang dimulai dari Km 3,9 s/d Km 5,2. Jalan SM Amin sebelumnya telah dilakukan lapis tambah (*Overlay*) pada tahun 2016, namun seiring dengan tingkat perkembangan lalu lintas yang melintasi jalan tersebut sehingga kondisi jalan saat ini kembali mengalami kerusakan seperti keretakan (*crack*), berlubang atau pelepasan butir (*raveling*) pada bagian badan jalan yang menyebabkan kurangnya pelayanan, sehingga menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengendara yang melewati jalan tersebut.

Berdasarkan keterangan diatas, untuk meningkatkan kembali kualitas struktur perkerasan jalan dan demi terwujudnya kenyamanan serta kelancarannya berlalu lintas di jalan SM.

Amin, maka muncul rasa ingin mengetahui dan mempelajari serta menghitung tebal lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan SM. Amin dengan menggunakan dua metode yang berbeda yaitu metode Pd T-05-2005-B (Bina Marga 2005) dan pedoman manual desain perkerasan jalan Nomor.004/SE/DB/2017, kedua metode ini sama – sama menggunakan data lendutan yang diperoleh dari hasil pengujian *Benkelman Beam* yang akan dijadikan sebagai data primer, guna untuk meneliti dan mempelajari perbedaan apa yang terdapat pada kedua metode tersebut.

B. TINJAUAN PUSTAKA

B.1 Pengertian Jalan

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia No. 22 tahun 2009, jalan adalah prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air. (UU Nomor 22, 2009)

B.2 Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Metode Pd T-05-2005-B

Prosedur tebal lapis tambah berdasarkan metode Pd T-05-2005-B adalah sebagai berikut:

1. Hitung beban lalu lintas (CESA) dengan menggunakan rumus berikut.

$$ESA = (\sum_{\text{jenis kendaraan}} LHRT \times VDF)(1)$$

$$CESA = ESA \times 365 \times R \quad (2)$$

Keterangan:

ESA : Lintasan sumbu standar ekuivalen (*equivalent standar axle*) untuk 1 (satu) hari

CESA: (*ESAL*)*Cummulative Equivalent Standard Axle*

LHRT: Lintas harian rata-rata tahunan untuk jenis kendaraan tertentu

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

- Hitung lendutan hasil pengujian dengan alat *Benkelman Beam* dan koreksi dengan faktor muka air tanah, temperatur, dan benda uji dengan rumus berikut.

$$dB = 2 \times (d_3 - d_1) \times Ft \times Ca \times FK_{B-BB} \quad (3)$$

Keterangan:

- dB = Lendutan balik terkoreksi (mm)
 $d1$ = Lendutan pada saat beban berada pada titik awal pengukuran (mm)
 $d3$ = Lendutan pada saat beban berada pada jarak 6 meter dari titik pengukuran (mm)

Ft = Faktor penyesuaian lendutan balik terhadap temperatur standar

Ca = Faktor pengaruh muka air tanah

FK_{B-BB} = Faktor koreksi beban uji benkelman beam

- Tentukan panjang seksi yang memiliki keseragaman (FK) yang sesuai dengan tingkat keseragaman yang diinginkan dengan menggunakan rumus berikut:

$$FK = \frac{S}{dR} \times 100\% < FK \text{ ijin} \quad (4)$$

Keterangan:

FK = Faktor keseragaman lendutan (%)

FK_{ijin} = Faktor keseragaman yang diijinkan

dR = Lendutan rata-rata pada suatu seksi jalan
 = 0% - 10% ; Keseragaman sangat baik
 = 11% - 20% ; Keseragaman baik
 = 21% - 30% ; Keseragaman cukup Baik

- Hitung lendutan wakil (D_{wakil}) untuk masing masing seksi jalan tergantung dari kelas jalan, yaitu digunakan rumus berikut.

$$D_{wakil} = dR + 1,64S \quad (5)$$

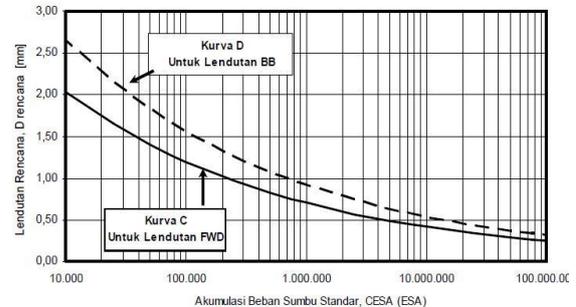
Keterangan:

H_o = Tebal lapis tambah sebelum dikoreksi

$D_{sbl ov}$ = Lendutan sebelum overlay atau D_{wakil} (mm)

D_{stlov} = Lendutan setelah lapis tambah atau Drencana (mm)

- Hitung lendutan rencana/ijin (Drencana) dengan memplot data lalu lintas (CESA) pada Gambar 1 atau dengan menggunakan rumus berikut.



Gambar 1. Hubungan antara lendutan rencana dan lalu lintas (Bina Marga, 2005)

$$D_{rencana} = 22,208 \times CESA^{-0,2307} \quad (6)$$

Keterangan:

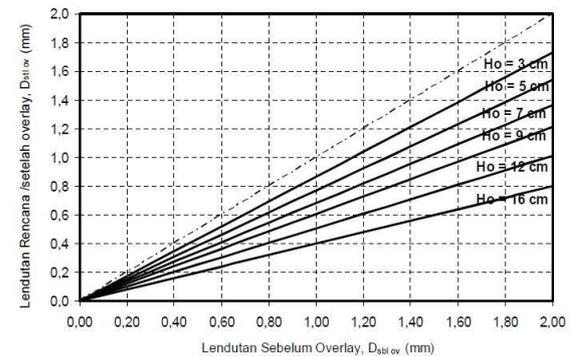
$D_{rencana}$ = lendutan rencana (mm)

- Hitung tebal lapis tambah (H_o) dengan memplot nilai D_{wakil} dan Nilai $D_{rencana}$ pada Gambar 2 atau dengan menggunakan rumus 7 berikut.

$$H_o = \frac{[\ln(1,0364) + \ln(D_{sbl ov}) - \ln(D_{stlov})]}{0,0597} \quad (7)$$

Keterangan

H_o = tebal lapis tambah (*overlay*) sebelum terkoreksi temperatur rata – rata tahunan daerah tertentu (cm)

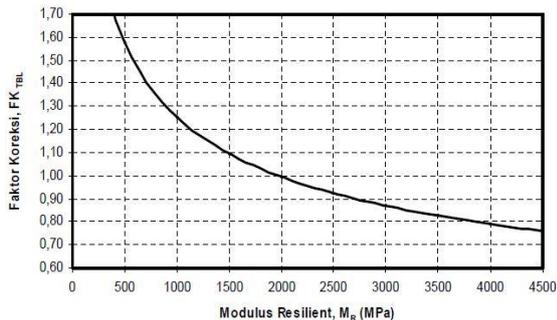


Gambar 2. Tebal lapis tambah (*overlay*) (H_o)

Sumber: Bina Marga 2005

- Hitung tebal lapis tambah (*overlay*) terkoreksi (H_t) dengan mengalikan H_o dengan faktor terkoreksi tebal *overlay*

(Fo). Untuk mendapatkan nilai Ht dengan memplot pada Gambar 3 atau digunakan rumus berikut.



Gambar 3. Faktor koreksi tebal lapis tambah (*overlay*) (Fo)
Sumber: Bina Marga 2005

$$F_o = 0,5032 \times \text{EXP}^{(0,0194 \times \text{TPRT})} \quad (8)$$

$$H_t = H_o \times F_o \quad (9)$$

Keterangan:

Fo = Faktor koreksi tebal lapis tambah

TPRT = Temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk daerah/kota tertentu (untuk Kota Pekanbaru diketahui suhunya yaitu 35°C, sesuai temperatur permukaan Rata – rata tahunan menurut Bina Marga 2005)

HT = Tebal lapis tambah Laston setelah dikoreksi dengan TPRT daerah tertentu (cm)

B.2 Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/DB/2017

Setelah mendesain tebal lapis tambah dengan metode Bina Marga 2005, dilakukan penajaman desain dengan metode Bina Marga 2017. Metode ini secara umum tetap mengacu kepada metode yang dikeluarkan Bina Marga 2005 yaitu Pd T-05-2005-B. Khususnya didalam pengambilan data lendutan dilapangan. Tetapi terdapat beberapa perubahan dalam perhitungan lendutannya diantaranya perubahan suhu maksimum, serta cara menentukan ketebalannya, hal ini untuk mendapatkan hasil yang lebih

baik. Prosedur perencanaan tebal lapis tambah berdasarkan Bina Marga 2017 adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Level Desain dan Pemicu Penanganan dengan Menggunakan Tabel 1 dan 2

Tabel 1. Deskripsi Pemicu

Deskripsi	Pengukuran	Tujuan
Pemicu lendutan 1	Lendutan BB'	Titik dimana dibutuhkan overlay struktural
Pemicu Lendutan 2		Titik dimana rekonstruksi lebih murah daripada overlay
Pemicu IRI 1	Nilai IRI	Titik dimana dibutuhkan overlay non struktural
Pemicu IRI 2		Titik dimana dibutuhkan overlay struktural, tapi lebih diutamakan pemicu lendutan 1
Pemicu IRI 3		Titik dimana rekonstruksi lebih murah daripada overlay, tapi lebih diutamakan pemicu lendutan 2
Pemicu kondisi 1	Kedalaman alur > 30 mm, visual: retak, pelepasan butir, pengelupasan, atau indeks kerataan >8, atau kendala ketinggian. Tidak dibutuhkan rekonstruksi	Titik dimana pengupasan (milling) untuk memperbaiki bentuk overlay diperlukan.

Sumber: Bina Marga 2017

2. Menentukan jenis nilai pemicu pemilihan penanganan pada Tabel 2 untuk segmen – segmen yang seragam pada tahap desain dimana jenis penanganannya pada tahap desain untuk perkerasan lentur eksisting

Tabel 2. Pemilihan jenis penanganan pada tahap desain untuk perkerasan lentur eksisting

No.	Penanganan	Pemicu untuk setiap segmen yang seragam
1	Hanya pemeliharaan rutin	Lendutan dan IRI di bawah Pemicu 1, luas kerusakan serius < 5% terhadap total area
2	Heavy Patching	Lendutan melebihi pemicu lendutan 2 atau permukaan rusak parah dan luas area dari seluruh seksi jalan yang membutuhkan heavy patching tidak lebih dari 30% total area (jika lebih besar lihat 6 atau 7)
3	Kupas dan ganti material di area tertentu	Retak buaya yang luas, atau alur > 30 mm atau IRI > Pemicu IRI 2 dan hasil pertimbangan teknis
4	Overlay non struktural	Lendutan kurang dari Pemicu Lendutan 1, indeks kerataan lebih besar dari pemicu IRI 1
5	Overlay struktural	Lebih besar dari Pemicu Lendutan 1 dan kurang dari Pemicu Lendutan 2
6	Rekonstruksi	Lendutan di atas Pemicu Lendutan 2, lapisan aspal < 10 cm
7	Daur ulang	Lendutan di atas Pemicu Lendutan 2, lapisan aspal > 10 cm

Sumber: Bina Marga 2017

3. Menghitung lendutan balik pengujian benkelman beam

Untuk menghitung nilai lendutan balik pada Bina Marga 2017 masih mengacu pada metode Bina Marga 2005, namun pada bina marga 2017 melakukan penyesuaian pengukuran lendutan terhadap temperatur pengujian. Faktor koreksi temperatur dapat dihitung dengan prosedur berikut.

- a. menentukan faktor temperatur F_T dengan rumus berikut:

$$F_T = \frac{MAPT_{lapangan}}{\text{Temperatur perkerasan saat pengukuran lendutan}} \quad (10)$$

- b. Kemudian tentukan koreksi temperatur menggunakan Tabel 3, bila tebal permukaan kurang dari 25 mm maka tidak diperlukan faktor koreksi temperatur.

Tabel 3. Faktor Koreksi Temperatur lendutan Untuk *Benkelman Beam*

MAPT TEMP _{Lapangan}	Tebal Aspal Eksisting (mm)						
	25	50	100	150	200	250	300
0,50	0,94	0,90	0,84	0,78	0,74	0,67	0,58
0,60	0,95	0,92	0,86	0,81	0,77	0,70	0,62
0,70	0,96	0,94	0,89	0,85	0,81	0,75	0,69
0,80	0,97	0,96	0,92	0,90	0,87	0,82	0,78
0,90	0,99	0,90	0,84	0,78	0,74	0,67	0,58
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,10	1,01	1,01	1,03	1,03	1,05	1,06	1,08
1,20	1,02	1,02	1,05	1,07	1,10	1,14	1,16
1,30	1,03	1,04	1,06	1,10	1,14	1,20	1,24
1,40	1,03	1,05	1,08	1,12	1,18	1,26	1,31
1,50	1,04	1,06	1,09	1,14	1,21	1,31	1,37
1,60	1,04	1,07	1,11	1,16	1,25	1,37	1,42
1,70	1,04	1,08	1,12	1,20	1,30	1,38	1,50
1,80	1,04	1,09	1,13	1,22	1,35	1,37	1,55

Sumber: Bina Marga 2017

4. Menentukan Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Lendutan Maksimum

Untuk menentukan *Overlay* pada Bina Marga 2017 berdasarkan lendutan maksimum menggunakan Gambar 4 dibawah ini.

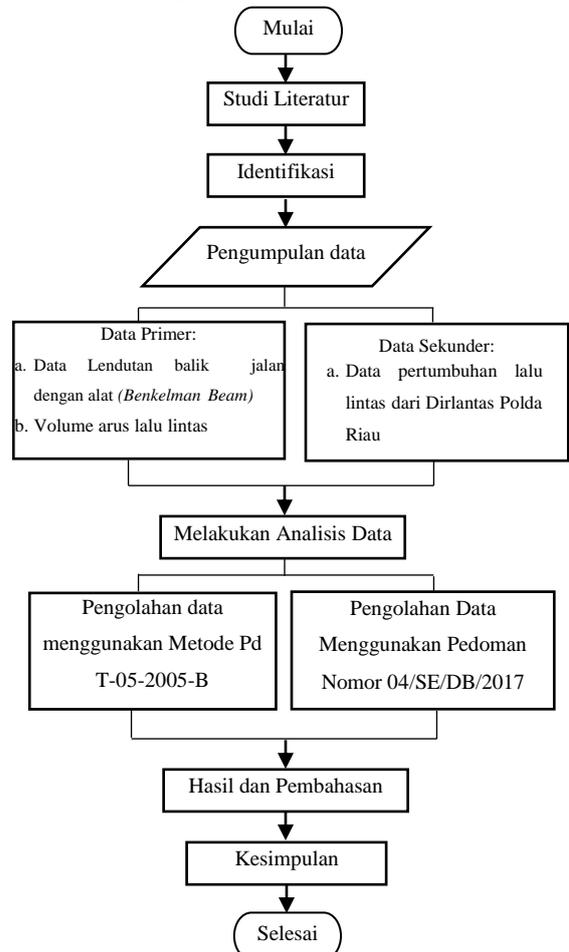


Gambar 4. Solusi *Overlay* Berdasarkan Lendutan Maksimum *Benkelman Beam* Untuk WMAPT 41°C
Sumber: Bina Marga 2017

C. METODELOGI PENELITIAN

C.1 Bagan Alir Penelitian

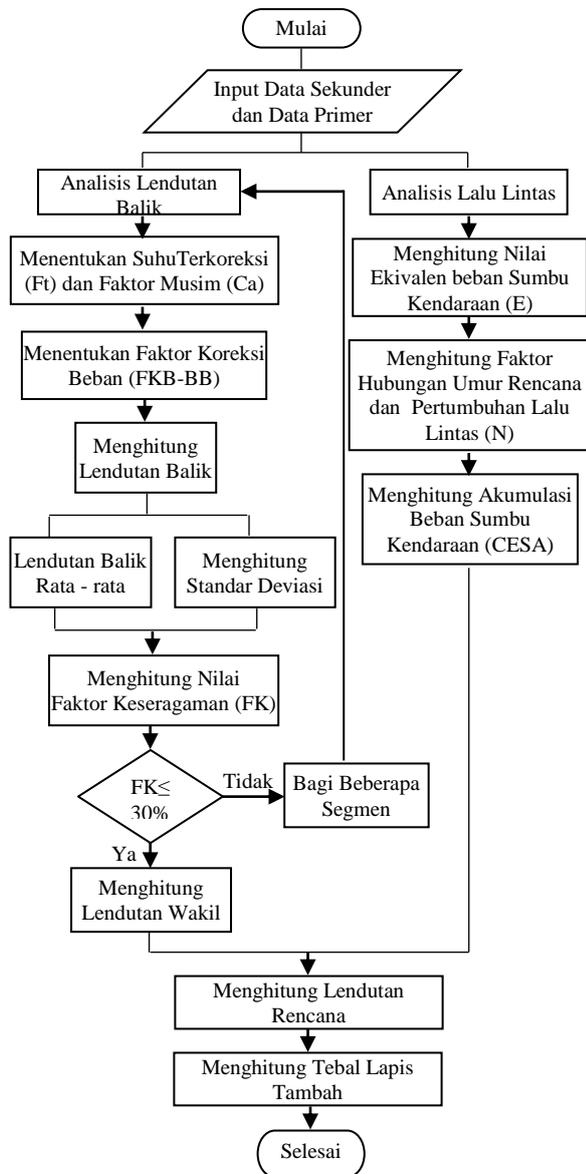
Bagan alir yang dilakukan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Bagan Alir Metodologi Penelitian

C.2 Bagan Alir Perhitungan

Bagan Alir perhitungan dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Bagan Alir Perhitungan *Overlay*

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

D.1 Analisis Lalu Lintas

Beban lalu lintas dihitung berdasarkan ekivalensi terhadap muatan sumbu standar sebesar 80 KN dengan satuan CESA (Cumulative Equivalent Standard Axle). untuk hasil dapat dilihat pada Tabel 4 untuk CESA bermuatan dan Tabel 5 CESA tidak bermuatan.

Tabel 4. Cesa Total Bermuatan

Jenis Kendaraan	M	Jumlah hari (1 tahun)	C	E	N	CESA
Mopen	983	365	0,4	0,0188	13,39	36.128,07
Bus	91	365	0,5	1,4798	13,39	327.983,18
Truk (1.2 L)	286	365	0,5	1,0704	13,39	747.490,74
Truk (1.2 H)	349	365	0,5	24,747	13,39	21.132.917,60
Truk (1.22)	417	365	0,5	10,896	13,39	11.098.635,08
Trailer (1.2+2.2)	17	365	0,5	8,3894	13,39	348.639,47
Trailer (1.2-2)	1	365	0,5	13,144	13,39	32.131,13
Trailer (1.2-2.2)	25	365	0,5	26,854	13,39	1.663.024,06
CESA Total Bermuatan						35.386.949,33

Sumber: Analisis Perhitungan

Tabel 5. Cesa Total Tidak Bermuatan

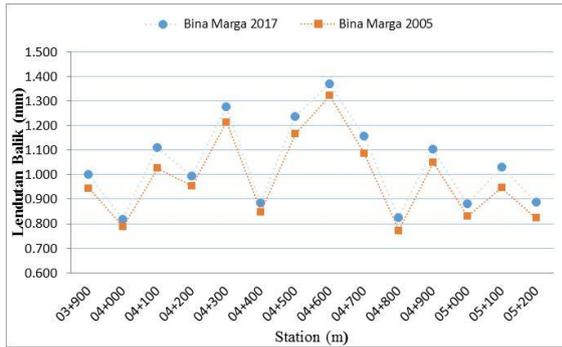
Jenis Kendaraan	M	Jumlah hari (1 tahun)	C	E	N	CESA
Mopen	2.329	365	0,4	0,00595	13,39	27.113,27
Bus	106	365	0,5	0,0183	13,39	4.733,96
Truk (1.2 L)	257	365	0,5	0,0063	13,39	3.970,46
Truk (1.2 H)	239	365	0,5	0,0702	13,39	41.004,26
Truk (1.22)	105	365	0,5	0,0174	13,39	4.460,76
Trailer (1.2+2.2)	13	365	0,5	0,0145	13,39	448,32
Trailer (1.2-2)	1	365	0,5	0,0412	13,39	100,68
Trailer (1.2-2.2)	40	365	0,5	0,0863	13,39	8.435,56
CESA Total Tidak Bermuatan						90.307,27

Sumber: Analisis Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{CESA Total} &= \text{CESA Total Bermuatan} + \\
 &\quad \text{CESA Total Tidak Bermuatan} \\
 &= 35.386.949,33 + 90.307,27 \\
 &= 35.477.256,6 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

D.2 Analisis Lendutan Balik

1. Lendutan balik metode Pd T-05-2005-B dan Manual Desain Pekerasan Jalan No.04/SE/DB/2017 dapat dilihat pada Grafik Berikut.



Gambar 7. Grafik Lendutan Balik kedua Metode

2. Nilai Faktor Keseragaman dan nilai D_{wakil} tiap Metode dapat dilihat pada Tabel 6.

Metode	FK (%)	D_{wakil} (mm)
Pd T-05-2005-B	17,17	1,32
No.04/SE/DB/2017	17	1,39

Sumber: Analisis Perhitungan

D.3 Perhitungan Tebal Lapis Tambah

D.3.1 Metode Pd T-05-2005-B

Pada metode ini menentukan tebal lapis tambah harus mempunyai data lalu lintas dan data lendutan wakil, dihitung $CESA = 35.477.256,6$ dan nilai $D_{\text{wakil}} = 1,32$ didapat nilai D_{rencana} dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 D_{\text{rencana}} &= 22,208 \times CESA^{(-0,2307)} \\
 &= 22,208 \times 35.477.256,6^{(-0,2307)} \\
 &= 0,402 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Setelah didapat nilai $D_{\text{rencana}} = 0,402$ mm dan nilai $D_{\text{wakil}} = 1,32$ mm, hitung tebal lapis tambah dengan menggunakan persamaan berikut.

$$H_o = \frac{[\text{Ln}(1,0364) + \text{Ln}(1,32) - \text{Ln}(0,402)]}{0,0597}$$

$$H_o = 20,52 \text{ cm}$$

Tebal lapis tambah adalah setebal 20,52 cm, namun harus dikoreksi terhadap faktor koreksi tebal lapis tambah, dimana untuk Kota Pekanbaru diambil temperatur perkerasan rata – rata tahunan (TPRT) = 35 °C, dengan menggunakan persamaan berikut.

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

$$F_o = 0,996$$

Setelah menghitung faktor koreksi tebal lapis tambah, hitung tebla lapis tambah terkoreksi (H_t) dengan mengalikan nilai H_o dengan faktor tebal lapis tambah dengan persamaan berikut.

$$H_t = H_o \times F_o$$

$$H_t = 20,52 \times 0,996$$

$$H_t = 20,43 \text{ cm}$$

Jadi, tebal lapis tambah yang diperlukan untuk melayani lalu lintas sebesar 35.477.256,6 ESAL pada lajur rencana adalah 20,43 cm

D.3.2 Pedoman No.04/SE/DB/2017

Berdasarkan metode ini, untuk menentukan tebal lapis tambah harus mempunyai data lalu lintas, dimana nilai $CESA = 35.477.256,6$ ESAL.

Dimana sebelum melakukan desain tebal lapis tambah harus menentukan level desain dan pemicu penanganan yang didefinisikan sebagai nilai batas suatu penanganan perlu atau layak dilaksanakan dengan melihat Tabel 1 dan Tabel 2.

Untuk segmen segmen yang seragam pada tahap desain, dimana untuk perkerasan lentur eksisting adalah pada beban 20-50juta ESA, yaitu pemicu untuk setiap segmen yang seragam adalah lebih besar dari pemicu dari pemicu 1 dan lebih kecil dari pemicu 2 yang penanganannya adalah *overlay structural*.

Kemudian menghitung penyesuaian hasil pengukuran lendutan terhadap temperatur pengujian (F_t). Dengan temperatur perkerasan tahunan rata – rata (Mean Annual Pavement Temperature = MAPT), yang untuk Indonesia diambil 40°C. dihitung dengan prosedur berikut. Langkah 1 tentukan faktor temperatur F_t dengan persamaan berikut.

$$F_t = \frac{\text{MAPT}_{\text{lapangan}}}{\text{Temperatur Saat Pengukuran dilapangan}}$$

$$= \frac{41}{35} = 1,17$$

Langkah 2 tentukan faktor koreksi temperatur menggunakan Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Faktor Koreksi Temperatur Lendutan Balik Benkelman Beam

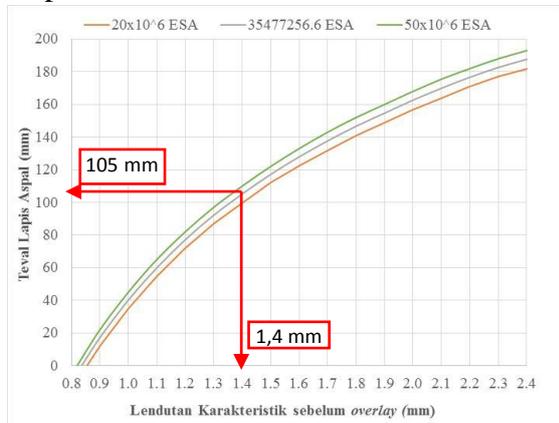
MAPT TEMP _{Lapangan}	Tebal Aspal Eksisting (mm)						
	25	50	100	150	200	250	300
1,10	1,01	1,01	1,03	1,03	1,05	1,06	1,08
1,20	1,02	1,02	1,05	1,07	1,10	1,14	1,16

Sumber: Bina Marga 2017

Dari Tabel 7 dapat diinterpolasi antara nilai Faktor temperatur dan tebal aspal eksisting sehingga didapat nilai faktor koreksi sebesar 1,059 °C.

1. Menentukan tebal lapis tambah berdasarkan lendutan maksimum.

Untuk menentukan tebal lapis tambah dengan lendutan maksimum memerlukan nilai Dwakil dan nilai beban lalu lintas yaitu dengan Dwakil = 1,39 mm dan nilai CESA = 35.477.256,6 ESAL. Dengan memplot pada Gambar 8.



Gambar 8. Solusi *overlay* berdasarkan lendutan Benkelman Beam untuk WMAPT 41°C

2. Menentukan tebal lapis tambah dengan kurva lendutan untuk mencegah retak *Fatigue*.

Menentukan tebal lapis menggunakan kurva lendutan apabila tebal *overlay* yang didapat pada saat menentukan dengan lendutan maksimum hanya didapat *overlay* yang tipis hanya bisa

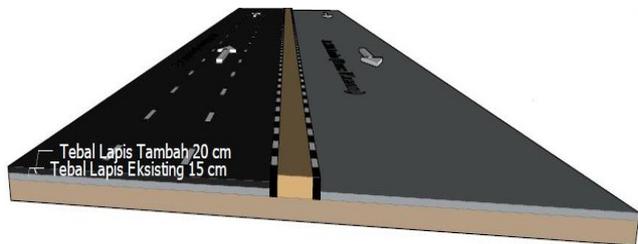
untuk HRS yaitu dibawah 4 cm. Dengan demikian pada penelitian ini tidak perlu dilakukan karena telah mendapatkan *overlay* yang melebihi 4 cm yaitu 11 cm.

Maka di dapat tebal lapis tambah untuk Pedoman MDPJ No. 04/SE/DB/2017 setebal 11 cm,

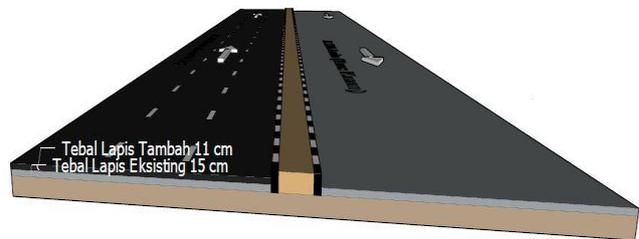
Tabel 8. Rekapitulasi tebal lapis tambah yang diperoleh dari tiap metode.

Metode / Pedoman	CESA (ESA)	Overlay (cm)
Pd T-05-2005	35.477.256,6	20
MDPJ No. 04/SE/DB/2017	35.477.256,6	11

Sumber: Analisis Perhitungan



Gambar 9. Desain Tebal Lapis Tambah Berdasarkan Pd T-05-2005-B



Gambar 10. Desain Tebal Lapis Tambah Berdasarkan MDPJ No.04/SE/DB/2017

E. KESIMPULAN DAN SARAN

E.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Hasil Analisis Lendutan

- Metode Pd T-05-2005-B didapatkan hasil yang variatif maka dari itu Faktor keseragaman yang didapat yakni 17,17% dimana termasuk kedalam kategori baik.

- b. Metode Pedoman MDPJ No.004/SE/DB/2017 didapat hasil analisis Faktor keseragaman yaitu 17 % termasuk kedalam kategori baik.
 - c. Berdasarkan kesimpulan pada poin a. dan b. kedua metode memiliki kesamaan lendutan yang variatif dan keseragaman data yang didapat baik, sehingga bisa dilakukan dalam perhitungan tebal lapis tambah menjadi 1 segmen saja.
2. Hasil Perhitungan Tebal Lapis Tambah (*Overlay*)
- a. Dari hasil perhitungan tebal lapis tambah menggunakan metode Pd T-05-2005-B didapatkan tebal sebesar 20 cm sedangkan menggunakan Pedoman MDPJ No.04/SE/DB/2017 didapat sebesar 11 cm
 - b. Pada Pedoman MDPJ No. 04/SE/DB/2017 sesuai dengan analisis penanganannya hanya dilakukan *Overlay* Struktural sedangkan pada metode Pd T-05-2005-B tidak ada sub bab pembahasan mengenai jenis penanganannya.
 - c. Dari ke 2 metode ini mempunyai kelebihan dan kelemahannya akan tetapi pada metode Pedoman MDPJ No.04/SE/DB/2017 lebih baik digunakan karena dari metode tersebut lebih lengkap mulai dari analisis lendutan sampai jenis penanganannya dapat diketahui. Selanjutnya akan memudahkan bagi perencana bagaimana seharusnya suatu jalan apakah bisa di *Overlay* atau dilakukan rekonstruksi, sedangkan pada metode Pd T-05-2005-B hanya sampai perhitungan tebal lapis tambah saja.
 - d. Dari hasil analisis perhitungan tebal lapis tambah metode pedoman no.04/SE/DB/2017 memberikan solusi tebal lapis tambah (*Overlay*) yang lebih ekonomis dibandingkan Metode Pd T-05-2005-B.

E.2 Saran

Berdasarkan pengalaman dalam penulisan penelitian ini dan untuk kesempurnaan bagi peneliti selanjutnya, maka disarankan dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Dikarenakan jenis metode yang digunakan sangat mempengaruhi kepada perencanaan tebal lapis tambah (*Overlay*), maka sebaiknya pemilihan metode harus dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan tebal lapis tambah (*Overlay*) jalan raya.
2. Diharapkan juga bagi peneliti selanjutnya yang ingin merencanakan atau menganalisis tebal lapis tambah (*Overlay*) disertai dengan analisis *deflectometry*, di mana analisis *deflectometry* berguna untuk mengetahui tipe atau jenis penyebab kerusakan jalan pada *subgrade* atau *pavement*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiant, F. (2017). Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Lapis Tambah dengan Metode Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2013 dan AASTHO 1993. *Rekayasa Teknik Sipil, 03*, 192–201.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2005. *Pedoman Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan No. Pd T-05-2005-B*, Dep. PU, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017. *Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Tentang Rehabilitasi Perkerasan, No. : Nomor 04SE/Db/2017*, Kementrian. PU, Jakarta
- Elianora, Ermiyati, & Iriana, R. T. (2017). *Varian Tebal Lapis Tambah (Overlay) Berdasarkan Faktor Keseragaman (FK) pada Jalan Kelakap Tujuh Dumai-Riau, Pekanbaru, Jurusan Teknik Sipil*

Universitas Riau.

Jauhari, Agit. (2018). *Analisis Perbandingan Metode PD T-05-2005-B dan Pedoman No. 002/M/BM/2013 Dalam Perencanaan Overlay Pada Jalan Garuda Sakti Pekanbaru*. Pekanbaru: Teknik Sipil Universitas Riau

Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Propinsi Riau , Peningkatan Jalan SM Amin Tahun 2016: <<http://lpse.riau.go.id/eproc/lelang/view/5891039>>, 2019. diakses pada 25 Februari 2019, Pkl 21.39 WIB.

Layanan Pengadaan Secara Elektronik (LPSE) Propinsi Riau , Peningkatan Jalan SM Amin Tahun 2016: <<http://lpse.riau.go.id/eproc/lelang/tahap/5891039>>, 2019. diakses pada 25 Februari 2019, Pkl 21.55 WIB.

Mulia, Satria Agung. (2017). *Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pada Perhitungan Tebal Lapis Tambah (overlay) Dengan Metode Pd-T-05- 2005-B dan Asphalt Institute*. Pekanbaru : Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau.

Republik Indonesia. 2009. *Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Sekretariat Negara. Jakarta.

Standarisasi Nasional Indonesia. 2011. *Cara uji lendutan perkerasan lentur dengan alat Benkelman Beam No. SNI-2416-2011-BB*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Sukirman, Silvia. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung : NOVA.