

# ANALISIS DEFLECTOMETRY DAN OVERLAY METODE BINA MARGA 2017 PADA JALAN SM AMIN KOTA PEKANBARU

**Bagus Muhammad Akbar<sup>1)</sup>, Elianora<sup>2)</sup>, Muhamad Yusa<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas Km 12.5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : [bagus.muhammad5913@student.unri.ac.id](mailto:bagus.muhammad5913@student.unri.ac.id)

## ABSTRACT

*Road is one of transportation infrastructure which has very important role in economic growth in rural or urban areas. SM Amin Road is located in Payung Sekaki District and this road is an arterial road that has 2 track and 6 lanes. SM Amin road has length of 8.14 km and width of 8 m. The road was previously overlayed in 2016 because the road was damaged such as swelling, potholes, and cracks. At present (2019) the road is damaged again so that it could be dangerous for road users. This study analyzed deflectometry result from benkelman beam. The results reveal that the subgrade is in poor condition. The condition was analyzed using 2017 Bina Marga Method, it shows that overlay is required along STA 03+900 until 05+200 with the thickness of 11 cm. The results of the deflectometry analysis shows that Jalan SM Amin has a poor subgrade, so it is necessary to be improved. However, handling using structural overlays according to the 2017 Bina Marga Method can be used to reduce the stress which received by the subgrade so that it can minimize the cost of pavement repair.*

*Keywords: 2017 Bina Marga Method, Benkelman Beam, Deflection, Deflectometry, Overlay*

## A. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang memiliki peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi di suatu daerah, baik di daerah pedesaan maupun di daerah perkotaan. Kenyamanan jalan juga merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan keamanan bagi pengguna jalan yang melintas di jalan tersebut. Jalan dapat mengalami kerusakan berupa retak, berlubang, bergelombang akibat beban kendaraan yang melewatinya. Kerusakan tersebut dapat mengganggu kenyamanan bagi pengguna jalan.

Jalan SM. Amin merupakan salah satu ruas jalan yang terletak di Kecamatan Payung Sekaki dan jalan ini merupakan jalan arteri yang memiliki 2 jalur dan 6 lajur. Jalan SM Amin dimulai pada titik Sta. 0+000 yang berada pada persimpangan Jalan H.R. Subrantas dan Jalan SM. Amin. Jalan SM. Amin memiliki panjang jalan 8,14 km dan lebar jalan 8 m. Melalui

pengamatan visual diketahui bahwa kondisi Jalan SM. Amin mengalami kerusakan yaitu bergelombang, retak dan berlubang namun sebagian jalan berlubang tersebut telah mengalami penambalan (*patching*). Jalan SM. Amin tersebut sebelumnya telah dilakukan lapis tambah (*overlay*) pada tahun 2016 lalu yang didapat dari info LPSE (2019). Jalan tersebut saat ini kembali mengalami kerusakan seperti retak, berlubang, pelepasan butir dan bergelombang. Kerusakan jalan dengan kondisi buruk terlihat pada Sta. 3+900 sampai 5+200, sehingga hal ini dapat membahayakan pengguna jalan yang melewati jalan tersebut.

Karizal (2018) dalam penelitiannya terhadap Jalan SM Amin Kota Pekanbaru pada jalan tinjauan dari Sta. 7+400 hingga 7+600 menyimpulkan bahwa kecepatan rata-rata pada jalan kondisi tidak rusak yaitu 29 km/jam, sedangkan kecepatan pada jalan kondisi rusak yaitu 20 km/jam. Menurunnya kecepatan pada Jalan SM.

Amin disebabkan terdapatnya kerusakan pada jalan tersebut.

Salah satu cara mendapatkan nilai pada struktur perkerasan adalah dengan melakukan pengujian yang tidak merusak struktur perkerasan (*non destructive field tests*). Pengujian dilakukan menggunakan alat *benkelman beam* dengan mengukur lendutan yang terjadi akibat beban lalu lintas berbanding dengan tebal perkerasan yang dibutuhkan. Pengukuran defleksi permukaan perkerasan digunakan untuk mengetahui penyaluran beban struktur pada perkerasan lentur.

Kondisi perkerasan pada Jalan SM Amin mengalami kerusakan setelah dilakukan lapis tambah dan perlu dilakukan analisis, serta perhitungan tebal lapis tambah yang diperlukan dengan menggunakan Metode Bina Marga 2017 Nomor 04/SE/Db/2017 dan menganalisis grafik *deflectometry* pada Jalan SM. Amin tersebut.

## B. TINJAUAN PUSTAKA

### B.1. Fungsi Jalan

Fungsi jalan dapat dibedakan atas :

1. Jalan arteri adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri – ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata – rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/ pembagian dengan ciri – ciri perjalanan jarak sedang, dengan kecepatan rata – rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri- ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata – rata rendah, jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

### B.2. Umur Rencana

Umur rencana pekerjaan jalan adalah jumlah tahunan dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai

diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural. Umur rencana (n) dapat ditetapkan sesuai dengan program penangan jalan yang direncanakan :

1. Pembangunan jalan baru, untuk masa layanan 20 tahun.
2. Peningkatan jalan, untuk masa layanan 10 tahun.
3. Pemeliharaan jalan, untuk jangka waktu 5 tahun.

### B.3 Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas dibutuhkan dalam menentukan faktor hubungan dengan umur rencana. Memproyeksikan nilai pertumbuhan lalu lintas dari data tahunan dapat menggunakan analisa regresi. Analisa regresi digunakan untuk mengetahui bagaimana variabel dependen/kriteria dapat diprediksikan melalui variabel independen atau variabel prediktor, secara individual.

### B.4 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas perlu diperhitungkan untuk mendapatkan perkiraan lalu lintas yang representatif dalam rangka menghitung aliran lalu lintas selama jangka desain rencana diperlukan survei untuk menentukan :

1. Jumlah kendaraan yang akan memakai jalan.
2. Jenis kendaraan beserta jumlah setiap jenisnya.
3. Konfigurasi sumbu dari tiap kendaraan.
4. Beban masing – masing sumbu kendaraan.

Menentukan nilai akumulasi ekivalen beban sumbu standar selama umur rencana dapat menggunakan rumus (1) sesuai Pd T-05-2005-B :

$$CESA = \sum m \times 365 \times E \times C \times N \quad (1)$$

Keterangan:

CESA = Akumulasi ekivalen beban sumbu standar (ESA)

m = Jumlah masing-masing jenis kendaraan (unit)

365 = Jumlah hari dalam satu tahun

- E = Ekuivalen beban sumbu  
 C = Koefisien distribusi kendaraan  
 N = Faktor hubungan umur rencana yang sudah disesuaikan dengan perkembangan lalu lintas

### B.5 Lentutan

Lentutan yang digunakan dalam perhitungan ini adalah lentutan hasil pengujian dengan alat *Benkelman Beam (BB)*. Besarnya lentutan balik dapat ditentukan dengan menggunakan rumus (2) sesuai Pd T-05-2005-B berikut.

$$d_B = 2 \times (d_3 - d_1) \times f_T \times C_a \times F_{KB-BB} \quad (2)$$

Keterangan:

- $d_B$  = Lentutan Balik (mm)  
 $d_1$  = Lentutan pada saat beban tepat pada titik pengukuran  
 $d_3$  = Lentutan pada saat beban berada pada jarak 4 - 6 meter dari titik pengukuran  
 $f_T$  = Faktor penyesuaian terhadap suhu  
 $C_a$  = Faktor Musim  
 $F_{KB-BB}$  = Faktor koreksi beban uji - BB

### B.6 Keseragaman Lentutan

Perhitungan tebal lapis tambah dapat dilakukan pada setiap titik pengujian atau berdasarkan panjang segmen. Keseragaman yang dipandang sangat baik mempunyai rentang faktor keseragaman antara 0 sampai dengan 10, antara 11 sampai dengan 20 keseragaman baik dan antara 21 sampai dengan 30 keseragaman cukup baik. Untuk menentukan faktor keseragaman lentutan dapat digunakan rumus (3) sesuai Pd T-05-2005-B berikut.

$$FK = \frac{s}{d_R} \times 100\% \leq FK_{ijin} (\leq 30\%) \quad (3)$$

Keterangan:

- FK = Faktor keseragaman  
 $FK_{ijin}$  = Faktor keseragaman yang diijinkan  
 $d_R$  = Lentutan rata-rata pada suatu segmen jalan, mm

- s = Deviasi standar

Nilai lentutan rata-rata pada suatu segmen jalan ( $d_R$ ) dapat dihitung dengan menggunakan Rumus (4) sesuai Pd T-05-2005-B berikut.

$$d_R = \frac{\sum_{i=1}^{ns} d_B}{ns} \quad (4)$$

Keterangan:

- $d_B$  = Nilai lentutan balik tiap titik pemeriksaan pada suatu segmen jalan  
 $ns$  = Jumlah titik pemeriksaan pada suatu segmen jalan

Sedangkan nilai deviasi standar (s) dapat dihitung dengan menggunakan Rumus (5).

$$s = \sqrt{\frac{ns \left( \sum_{i=1}^{ns} d^2 \right) - \left( \sum_{i=1}^{ns} d \right)^2}{ns(ns-1)}} \quad (5)$$

### B.7 Lentutan Wakil ( $D_{wakil}$ )

Lentutan wakil merupakan lentutan yang mewakili suatu sub ruas jalan. Nilai lentutan wakil dihitung dengan rumus (6) berdasarkan fungsi/kelas jalan seperti berikut.

- $D_{wakil} = d_R + 2s$  untuk jalan arteri / tol (tingkat kepercayaan 98%)
- $D_{wakil} = d_R + 1.64s$  untuk jalan kolektor (tingkat kepercayaan 95%)
- $D_{wakil} = d_R + 1.28s$  untuk jalan lokal (tingkat kepercayaan 90%) (6)

### B.8 Perhitungan Tebal Lapis Tambah Metode Bina Marga 2017

Metode Bina Marga 2017 terdapat beberapa perubahan dalam perhitungan lentutannya diantaranya perubahan suhu maksimum, dan juga cara menentukan ketebalannya, hal ini untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Nilai pemicu dalam Bina Marga 2017 didefinisikan sebagai nilai batas dimana suatu penanganan perlu atau layak dilaksanakan. Menentukan

penanganan dengan menggunakan lendutan pemacu yang berasal dari nilai lendutan

karakteristik (Lendutan Wakil) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lendutan Pemacu untuk Lapis Tambah dan Rekonstruksi

Lalu lintas untuk 10 tahun (juta ESA / lajur)	Jenis Lapis Permukaan	Lendutan Pemacu untuk <i>overlay</i> (Lendutan Pemacu 1)		Lendutan Pemacu untuk investigasi rekonstruksi atau daur ulang (Lendutan Pemacu 2)	
		Lendutan		Lendutan	
		karakteristik <i>Benkelman Beam</i> (mm) <sup>3</sup>	Kurva FWD D <sub>0</sub> -D <sub>200</sub> (mm) <sup>4</sup>	karakteristik <i>Benkelman Beam</i> (mm) <sup>2</sup>	Kurva FWD D <sub>0</sub> -D <sub>200</sub> (mm) <sup>3</sup>
< 0,1	HRS	>1,20	Tidak digunakan		
0,1 – 1	HRS	>1,15	Tidak digunakan		Tidak digunakan
> 1 – 2	HRS	>1,40	0,48	>1,55	
> 2 – 5	AC	>0,95	0,39	> 1,40	> 0,35
> 5 – 10	AC	>0,90	0,31	> 1,70	> 0,41
> 10 – 20	AC	>0,85	0,28	> 1,55	> 0,36
> 20 – 50	AC	>0,83	0,23	> 1,50	> 0,31
> 50 – 100	AC	>0,80	0,21	> 1,40	> 0,22
> 100	AC	>0,78	0,19	> 1,35	> 0,16

Sumber : Bina Marga 2017

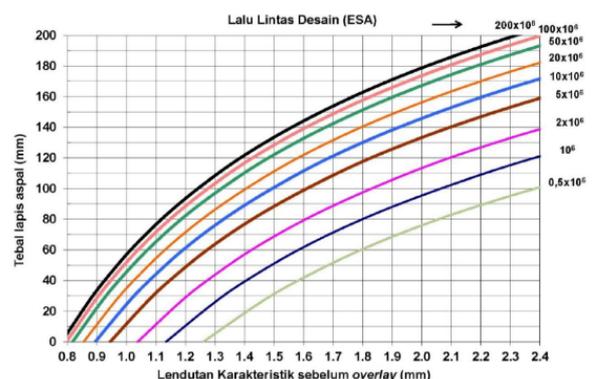
Berdasarkan dari nilai lendutan pemacu tersebut maka jenis penanganannya dapat ditentukan dari Tabel 2.

Tabel 2 Pemilihan Jenis Penanganan untuk Perkerasan Lentur Eksisting dan Beban Lalu Lintas 10 tahun >30 juta ESA

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	<i>Heavy Patching</i>	Lendutan melebihi pemicu lendutan 2 atau permukaan rusak parah dan luas area dari seluruh seksi jalan yang membutuhkan <i>heavy patching</i> tidak lebih dari 30% total area (jika lebih besar lihat 6 atau 7)
3	Kupas dan ganti material di	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

Menentukan tebal *overlay* berdasarkan lendutan balik maksimum (yang diukur dengan alat *Benkelman Beam*). Hitung dan masukkan nilai lendutan karakteristik dan beban lalu lintas desain (ESA4) pada Gambar 1, serta dapatkan tebal *overlay* pada sumbu vertikal. Gambar 1 berlaku untuk beban rencana sampai dengan 200 x 10<sup>6</sup> ESA4.



Gambar 1. Solusi *Overlay* Berdasarkan Lendutan Maksimum *Benkelman Beam* Untuk WMAPT 41°C  
Sumber: Bina Marga 2017

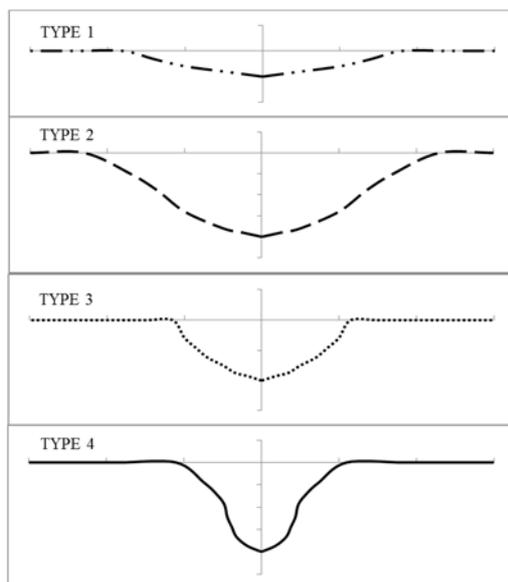
#### B.4 Deflectometry dan Evaluasi Perkerasan Lentur

*Deflectometry* adalah hubungan antara nilai lendutan dengan jarak dari pusat beban yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi stabilitas perkerasan jalan. Terdapat 4 tipe yang digunakan untuk mengetahui karakteristik *subgrade* dan *pavement* dari perkerasan jalan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Karakteristik *deflectometry*

Tipe	Basin	Panjang	Evaluasi
1	Rendah	Tinggi	<i>Subgrade</i> baik / <i>Pavement</i> baik
2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
3	Rendah	Rendah	<i>Subgrade</i> baik / <i>Pavement</i> buruk
4	Tinggi	Rendah	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> buruk

Sumber: Feo & Urrego, 2013



Gambar 2. Karakteristik *deflectometry*  
Sumber: Feo & Urrego, 2013

Berdasarkan Gambar 2 dapat dirincikan bahwa penentuan nilai ketinggian basin untuk karakteristik rendah yaitu berkisar pada nilai 0-0,2 mm dan untuk karakteristik tinggi yaitu bernilai > 0,2 mm. Sedangkan untuk penentuan nilai panjang jarak untuk karakteristik panjang yaitu lendutan drastis terjadi pada jarak

>100 cm, dan untuk karakteristik rendah lendutan drastis terjadi pada  $\leq 100$  cm.

Lendutan yang kecil menunjukkan *subgrade* yang mampu menahan beban di atasnya dengan baik, seperti pada tipe 1 dan tipe 3. Sebaliknya lendutan yang besar menunjukkan *subgrade* yang tidak baik dalam menahan beban di atasnya, seperti pada tipe 2 dan tipe 4. Jika dilihat dari distribusi lendutannya pada jarak uji yang berbeda, distribusi lendutan yang menyebar menunjukkan *pavement* yang baik, seperti pada tipe 1 dan tipe 2. Sebaliknya distribusi lendutan yang tidak menyebar menunjukkan *pavement* yang tidak baik, seperti pada tipe 3 dan tipe 4.

#### C. METODOLOGI PENELITIAN

##### 1. Data Primer

Data Primer penulis peroleh dengan melakukan survei langsung ke lapangan, yaitu data lendutan dan lalu lintas harian rata – rata.

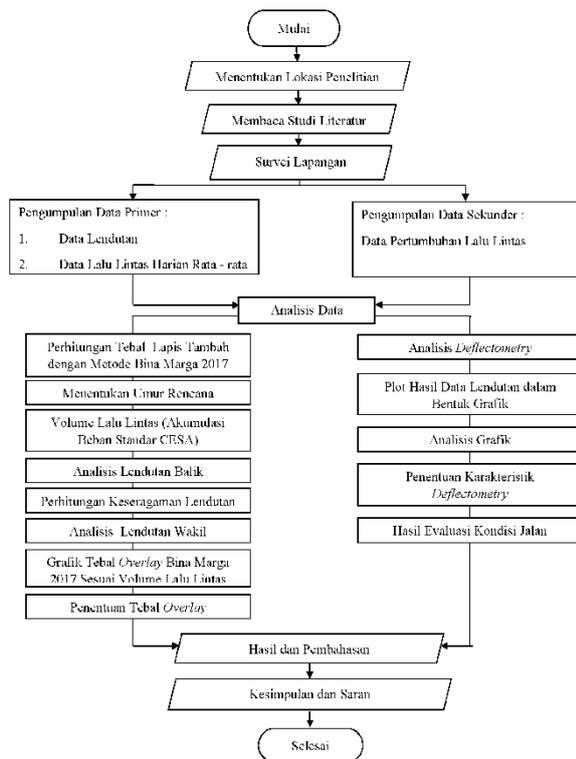
Data Lendutan diperoleh dengan melakukan pengujian di lapangan menggunakan alat *Benkelman Beam*. Pengujian dilakukan pada setiap titik dengan panjang ruas jalan tinjauan yaitu 1,4 km dengan jarak antar masing - masing titik yaitu 100 m.

Pengumpulan data mengenai volume lalu lintas harian rata – rata kendaraan diperoleh dengan melakukan perhitungan lalu lintas, data ini akan dikonversikan ke dalam ekivalen sumbu standar agar dapat digunakan dalam perhitungan tebal lapis tambah. Waktu yang diperlukan dalam survei lalu lintas harian rata – rata yaitu selama 3 hari. Personil yang diperlukan yaitu 4 orang.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari instansi yang terkait sebagai data pendukung dalam perencanaan tebal lapis tambah, data – data yang diperlukan yaitu Data pertumbuhan lalu lintas, penulis peroleh dari Dirlantas Polda Riau.

Bagan alir dari awal hingga kesimpulan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

## D. HASIL DAN PEMBAHASAN

### D.1 Analisis Lalu Lintas

Nilai CESA dengan umur rencana 10 tahun diketahui dengan menjumlahkan hasil dari nilai total CESA kendaraan bermuatan dan tidak bermuatan, Sehingga didapat nilai akumulasi ekuivalen beban sumbu standar (CESA) dengan umur rencana 10 tahun yaitu 36.210.897,20.

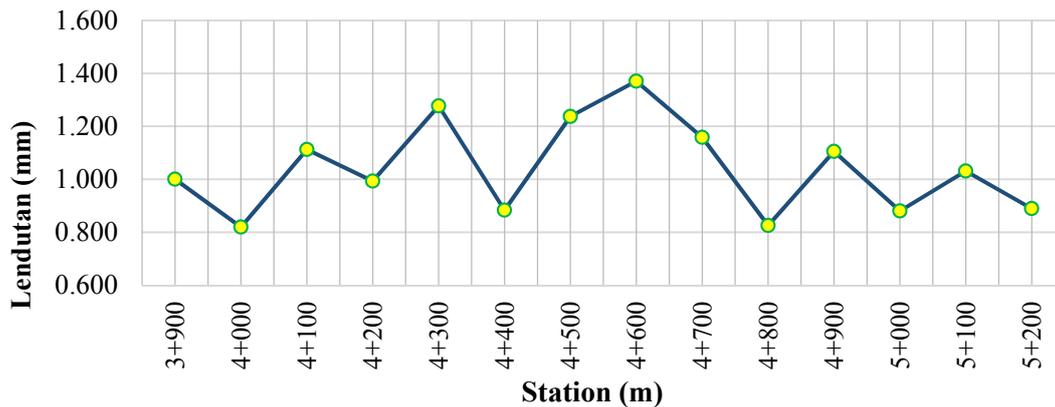
### D.2 Analisis Lendutan

Survei dan pengukuran pada lokasi jalan yang ditinjau didapatkan tebal aspal eksisting yaitu 150 mm. Untuk mengetahui tebal eksisting di lapangan dengan menggali lubang pada bagian tanah pada tepi jalan hingga menjumpai batas antara lapis pondasi dan lapisan aspal, kemudian mengukur tebal aspal eksisting tersebut. Data lendutan pada penelitian ini diambil dari hasil pengujian dengan alat *Benkelman Beam* dari Sta 03+900 s/d 05+200. Data lendutan balik ( $d_B$ ) yang didapat ditunjukkan seperti pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Lendutan Balik ( $d_B$ )

C	Bacaan Arloji			Temperatur (°)				MAPT	fT	Ca	$F_{KB-BB}$	Lendutan Balik, mm ( $d_B$ )
	d1	d2	d3	TP	TT	TB	TL	TL (Tabel 2.3)				
3+900	0	0.010	0.410	36.0	35.0	34.0	35.0	1.17	1.059	1.2	0.960	1.000
4+000	0	0.015	0.330	33.7	33.6	33.0	33.4	1.23	1.078	1.2	0.960	0.820
4+100	0	0.030	0.470	38.4	37.7	36.8	37.6	1.09	1.027	1.2	0.960	1.112
4+200	0	0.040	0.400	34.3	33.3	32.9	33.5	1.22	1.077	1.2	0.960	0.993
4+300	0	0.027	0.520	35.1	34.8	33.5	34.5	1.19	1.066	1.2	0.960	1.277
4+400	0	0.040	0.356	34.5	33.7	32.4	33.5	1.22	1.077	1.2	0.960	0.883
4+500	0	0.033	0.510	36.3	35.2	34.8	35.4	1.16	1.053	1.2	0.960	1.237
4+600	0	0.089	0.550	33.7	33.4	32.3	33.1	1.24	1.081	1.2	0.960	1.370
4+700	0	0.094	0.480	36.8	36.2	34.6	35.9	1.14	1.047	1.2	0.960	1.158
4+800	0	0.102	0.343	37.1	36.3	34.8	36.1	1.14	1.045	1.2	0.960	0.826
4+900	0	0.110	0.450	35.3	34.6	33.5	34.5	1.19	1.066	1.2	0.960	1.105
5+000	0	0.108	0.362	36.5	35.3	33.9	35.2	1.16	1.055	1.2	0.960	0.881
5+100	0	0.095	0.437	39.0	38.0	37.0	38.0	1.08	1.024	1.2	0.960	1.031
5+200	0	0.081	0.375	38.0	37.0	37.0	37.3	1.10	1.029	1.2	0.960	0.890
											$\Sigma$	14.585
											Rata-rata	1.042

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 4. Grafik Hasil Lendutan Balik *Benkelman Beam*  
Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan yang dari analisis lendutan berupa lendutan rata-rata ( $d_R$ ), deviasi standar ( $s$ ), faktor keseragaman (FK) dan lendutan wakil ( $D_{\text{wakil}}$ ) adalah sebagai berikut.

$$d_R = \frac{\sum_{i=1}^{ns} d}{ns}$$

$$d_R = \frac{14,585}{14}$$

$$d_R = 1,042$$

$$s = \sqrt{\frac{ns \left( \sum_{i=1}^{ns} d^2 \right) - \left( \sum_{i=1}^{ns} d \right)^2}{ns(ns-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{14(15,592) - (14,585)^2}{14(14-1)}} = 0,1752$$

$$FK = \frac{s}{d_R} \times 100\%$$

$$FK = \frac{0,1752}{1,042} \times 100\% = 16,813\% < FK \text{ ijin}$$

Nilai FK dalam rentang 11% - 20% (Kategori Baik), sehingga cukup menggunakan 1 segmen.

### D.3 Lendutan Wakil

Menentukan nilai lendutan wakil ( $D_{\text{wakil}}$ ) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$D_{\text{wakil}} = d_R + 2s$$

$$D_{\text{wakil}} = 1,042 + 2(0,1752) = 1,392 \text{ mm}$$

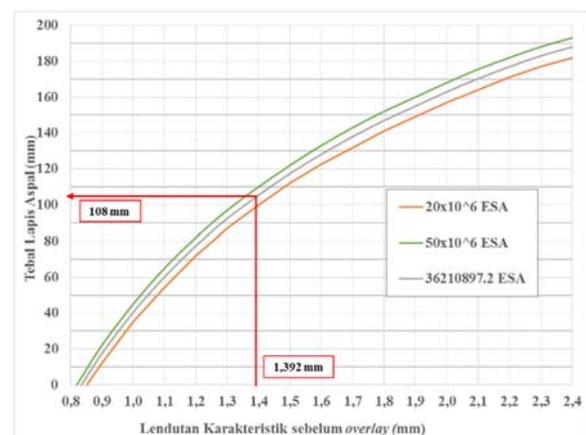
### D.4 Perhitungan Tebal Lapis Tambah Metode Bina Marga 2017

Data yang diperlukan dari perhitungan sebelumnya yaitu :

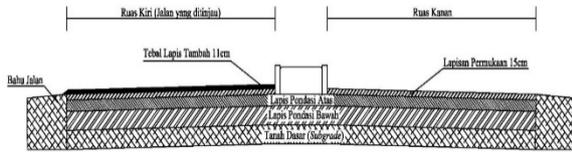
$$CESA = 36.210.897,20 \text{ ESA}$$

$$\text{Lendutan Wakil } (D_{\text{wakil}}) = 1,392 \text{ mm}$$

Perhitungan tebal lapis tambah dilakukan dengan menggunakan grafik *overlay* berdasarkan lendutan karakteristik (Lendutan Wakil). Menggunakan data CESA dan lendutan wakil ( $D_{\text{wakil}}$ ) maka nilai tebal lapis tambah (*overlay*) dapat ditentukan seperti terlihat pada Gambar 5. Gambar 5 tersebut dapat disimpulkan bahwa tebal lapis tambah yang diperlukan untuk lapis permukaan aspal yaitu 108 mm ~ 11 cm. Gambar desain tebal lapis tambah ditunjukkan pada Gambar 6.



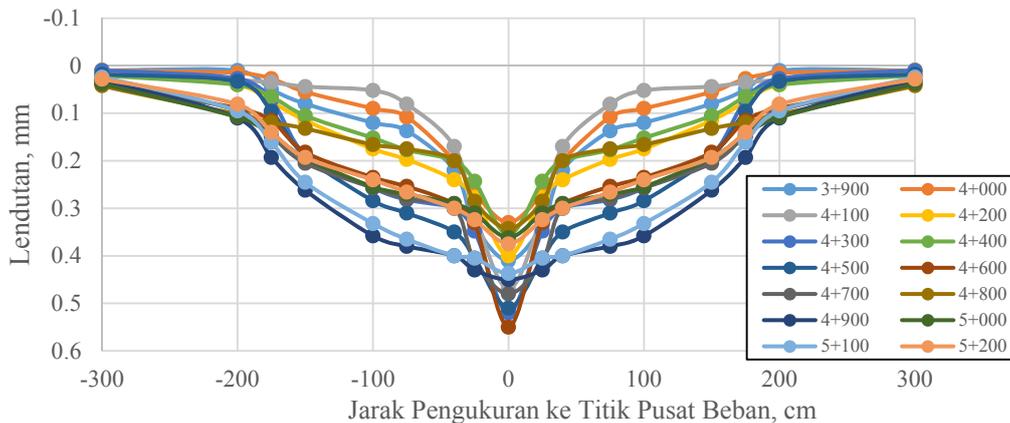
Gambar 5. Penarikan Garis pada Grafik Tebal *Overlay*



Gambar 6. Desain Lapis Tambah (*Overlay*) Keseluruhan Stasiun

### D.5 Analisis *Deflectometry* dan Evaluasi Perkerasan Lentur

Analisis *deflectometry* dilakukan dengan cara visual terhadap grafik lendutan yang terjadi kemudian mengevaluasi lendutan tersebut ke dalam beberapa tipe. Grafik *deflectometry* seluruh titik stasiun ditunjukkan pada Gambar 7 serta rangkuman evaluasi untuk keseluruhan titik



Gambar 7. Hasil Grafik *Deflectometry* Seluruh Titik Pengujian

Tabel 5. Hasil Rangkuman Evaluasi Analisis *Deflectometry*

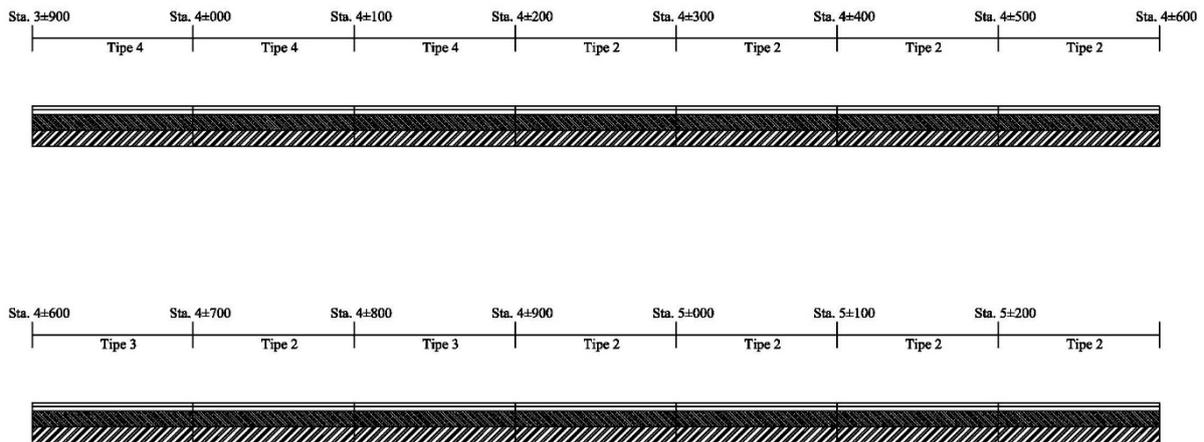
STA	Tipe	Basin	Panjang	Evaluasi
3+900	4	Tinggi	Rendah	<i>Subgrade</i> buruk/ <i>Pavement</i> buruk
4+000	4	Tinggi	Rendah	<i>Subgrade</i> buruk/ <i>Pavement</i> buruk
4+100	4	Tinggi	Rendah	<i>Subgrade</i> buruk/ <i>Pavement</i> buruk
4+200	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
4+300	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
4+400	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
4+500	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
4+600	3	Rendah	Rendah	<i>Subgrade</i> baik / <i>Pavement</i> buruk
4+700	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
4+800	3	Rendah	Rendah	<i>Subgrade</i> baik / <i>Pavement</i> buruk
4+900	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
5+000	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
5+100	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik
5+200	2	Tinggi	Tinggi	<i>Subgrade</i> buruk / <i>Pavement</i> baik

Sumber : Hasil Perhitungan

stasiun dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil rangkuman evaluasi analisis *deflectometry* dalam bentuk gambar untuk setiap stasiun ditunjukkan pada Gambar 7.

### D.6 Analisis *Deflectometry* dan Evaluasi Perkerasan Lentur

Analisis *deflectometry* dilakukan dengan cara visual terhadap grafik lendutan yang terjadi kemudian mengevaluasi lendutan tersebut ke dalam beberapa tipe. Grafik *deflectometry* seluruh titik stasiun ditunjukkan pada Gambar 7 serta rangkuman evaluasi untuk keseluruhan titik stasiun dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil rangkuman evaluasi analisis *deflectometry* dalam bentuk gambar untuk setiap stasiun ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Evaluasi Kondisi pada Setiap Stasiun

## E. KESIMPULAN DAN SARAN

### E.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan dengan umur rencana 10 tahun didapat nilai Faktor Keseragaman (FK) sebesar 16,813% pada ruas jalan yang ditinjau dengan kategori keseragaman baik, sehingga hanya menggunakan satu lendutan wakil untuk keseluruhan panjang jalan.
2. Lendutan wakil dari ruas jalan yang ditinjau yaitu  $D_{\text{wakil}} = 1,392$  mm dan nilai beban lalu lintas sebesar 36.210.897,20 ESA sehingga penanganan yang dapat dilakukan berupa *overlay* struktural. Hasil perhitungan tebal lapis tambah (*overlay*) untuk ruas jalan yang ditinjau yaitu sebesar 108 mm ~ 110 mm
3. Berdasarkan hasil analisis *deflectometry*, rata – rata seluruh stasiun berupa kondisi *subgrade* yang buruk namun dengan *pavement* yang baik. Namun hanya pada Sta. 4+600 dan 4+800 dalam kondisi *subgrade* baik dan *pavement* yang buruk. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ruas Jalan SM Amin yang tinjau merupakan tanah dasar (*subgrade*) buruk, sehingga perlu adanya perbaikan tanah dasar (rekonstruksi). Namun penanganan berupa *overlay* struktural sesuai Metode

Bina Marga 2017 dapat digunakan untuk mengurangi tegangan yang diterima oleh tanah dasar sehingga dapat meminimalisir biaya dalam perbaikan perkerasan.

### E.2 Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukan uji Marshall dan uji modulus resilien untuk dibandingkan dengan hasil hubungan numerik berdasarkan data *Benkelman Beam*.

## F. DAFTAR PUSTAKA.

- C.A. Feo, Murillo (2013). Correlation between deflections measurements on flexible pavements obtained under static and dynamic load techniques. Civil Engineering, Department of Civil and Agricultural Engineering. Universidad Nacional de Colombia.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005) Pd T-05-2005-B, Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Tentang Rehabilitasi Perkerasan, No. : Nomor 04SE/Db/2017, Kementrian. PU, Jakarta

Karizal. (2018). Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus : Jalan SM. Amin Kota Pekanbaru). Pekanbaru : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau.

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