

**EVALUASI TEBAL PERKERASAN LAPIS TAMBAH DENGAN
MENGUNAKAN PROGRAM EVERSERIES DAN METODE BINA MARGA
Studi kasus : Jalan Tol JAGORAWI ruas Jalan TMII - Cibubur**

Grandy Hellyantoro*), Mohammad Faldi Fauzi*)
Dr. Bagus Hario Setiadji ST., MT., **), Ir. Wahyudi Kusharjoko MT., **)

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

ABSTRAK

Upaya pelayanan jalan melalui pemeliharaan, rehabilitasi dan rekonstruksi jaringan jalan yang ada merupakan cara yang digunakan untuk meningkatkan fungsional dari suatu perkerasan jalan. Program EVERSERIES 5.0 merupakan teknologi komputer yang dapat melakukan analisis dengan volume data yang besar dan dapat melakukan perhitungan yang kompleks yang terdiri dari EVERSTRESS, EVERCALC, EVERPAVE. Dalam Tugas Akhir ini, program EVERSERIES 5.0 digunakan untuk membandingkan hasil tebal lapis ulang yang didapatkan, dengan metoda Bina Marga Pd.T-05-2005-B pada Ruas jalan Tol TMII – Cibubur selama periode analisis 5 tahun. Proses analisis tebal lapis ulang dimulai dari analisis data lendutan *existing* dan temperatur untuk menghasilkan nilai Modulus Elastisitas melalui program EVERCALC. Setelah didapatkannya tebal lapis ulang hasil program EVERSERIES 5.0, analisis berikutnya adalah perhitungan tebal lapis ulang secara manual yaitu dengan metoda Bina Marga Pd.T-05-2005-B untuk setiap segmentasi dari jalur Ruas Tol TMII - Cibubur. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh hasil nilai tebal lapis ulang metoda Bina Marga untuk jalur A sebesar 7,2 cm dan untuk jalur B sebesar 7,12 cm. Untuk hasil nilai tebal lapis ulang program EVERSERIES 5.0 untuk jalur A sebesar 11,9 cm dan untuk jalur B sebesar 10,29 cm. Perbedaan yang signifikan dari hasil yang didapatkan melalui kedua metoda tersebut menunjukkan adanya tingkat tinjauan kerusakan lapisan yang berbeda satu sama lain.

Kata Kunci : EVERSERIES, Bina Marga, Lapis Ulang, Lendutan.

ABSTRACT

Road maintenance and rehabilitation program is a program to improve functional condition of a road pavement. EVERSERIES 5.0 is a group of programs having an ability to do a complex analysis especially in determining pavement respond and modulus, and also designing pavement overlay, i.e. EVERSTRESS, EVERCALC and EVERPAVE, respectively. The objective of this research was to evaluate Bina Marga Pd T-05-2005-B Guideline in designing overlay thickness by comparing the guideline with EVERSERIES program. The location of the study was TMII – Cibubur segment of Jagorawi toll road. For the purpose of the research, two-way (direction A and B) deflection data along the segment together with 5-year traffic volume data were collected. In determining overlay thickness, EVERSERIES program firstly evaluated the existing deflection and pavement temperature data and used them in backcalculation process to produce elastic moduli. The moduli, together with traffic volume data, then were used to calculate the overlay thickness. On the other hand, Bina Marga Guideline calculated manually the overlay thickness based on the category of deflections. The results showed that Bina Marga Guidelines always produced less thickness than EVERSERIES program, i.e. 7.2 and 7.12 cm for direction A and B, respectively, compared with thicknesses produced by EVERSERIES, that is, 11.9 and 10.29 cm for direction A and B, respectively. This is

because there is a difference in overview of pavement-layer distress between the two methods.

Keywords : EVERSERIES, Bina Marga, Overlay, Deflection

PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur yang sangat vital dan merupakan investasi modal yang besar. Prasarana jalan yang terbebani oleh lalu lintas dengan volume yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadi penurunan kualitas jalan berupa ketidaknyamanan jalan untuk dilewati oleh pengendara. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui terjadinya penurunan kualitas jalan adalah dengan melihat dari kondisi permukaan jalan. Pendekatan yang dipakai untuk merencanakan tebal lapis ulang suatu struktur perkerasan jalan adalah dengan metode analitis empiris. Metode ini ditempuh karena struktur perkerasan jalan merupakan struktur yang kompleks sehingga dalam analisisnya perlu dilakukan penyederhanaan. Aplikasi teori struktur dalam desain struktur perkerasan memberikan kontribusi yang besar dalam hal optimasi desain. Salah satu acuan untuk menentukan tebal lapis ulang struktur perkerasan jalan adalah menggunakan Bina Marga metode lendutan Pd. T-05-2005-B. Teknologi perencanaan, konstruksi, dan pemeliharaan suatu sistem struktur perkerasan telah menjadi bahan pertimbangan sebagai suatu karakteristik dasar dari material perkerasan. Salah satu yang telah membantu perkembangan teknologi perkerasan jalan adalah penggunaan komputer. Komputer dapat membantu proses analisis dengan volume data yang besar dan dapat melakukan perhitungan kompleks. Salah satu program komputer yang dapat melakukan analisis tersebut adalah EVERSERIES.

KAJIAN PUSTAKA

Lapis ulang untuk suatu perkerasan lentur dapat ditentukan dari nilai lendutan (*deflection*) hasil pengukuran di lapangan. Dalam hal ini, nilai lendutan menjadi suatu dasar yang telah digunakan secara luas dalam perencanaan lapis ulang. Konsep dasar dari metoda ini yaitu semakin besar nilai defleksi mengidentifikasikan bahwa struktur tersebut semakin lemah, sehingga struktur tersebut membutuhkan lapis ulang. Ketebalan lapis ulang harus mampu menahan beban lalu lintas sehingga nilai defleksi yang dihasilkan lebih kecil dari defleksi ijin. Pada umumnya, nilai defleksi yang digunakan adalah nilai defleksi maksimum.

PROGRAM EVERSERIES

Program everseries merupakan rangkaian program untuk menganalisa suatu struktur perkerasan Jalan. Program ini merupakan jembatan penghubung antara praktek dengan teori dan menyediakan *tool* praktis yang dapat digunakan oleh para *engineer* di bidang transportasi untuk menganalisa permasalahan transportasi tanpa harus mendalami perhitungan numerik dan memperoleh hasil akurat. Program EVERSERIES ini terdiri dari tiga program komputer yang masing-masing programnya memiliki fungsi yang berbeda dan saling berkaitan satu sama lain. Tiga program tersebut adalah EVERCALC, EVERSTRESS, dan EVERPAVE, dalam Analisa Tugas Akhir ini hanya digunakan dua Program saja, yaitu Program EVERCALC untuk memperkirakan modulus elastis dari lapisan perkerasan dan Program EVERPAVE untuk memperkirakan tebal lapis ulang perkerasan lentur.

Ukuran utama dari konvergensi antara lendutan permukaan yang diukur dan dihitung didefinisikan sebagai Root Mean Square (RMS) dengan rumus sebagai berikut :

$$RMS (\%) = \sqrt{\frac{1}{n_d} \sum_{i=1}^n \left(\frac{d_{ci} - d_{mi}}{d_{mi}} \right)^2} \times (100) \quad (1)$$

Dimana :

RMS = *Root Mean Square Error*,

d_{ci} = defleksi permukaan perkerasan yang dihitung di sensor i ,

d_{mi} = defleksi permukaan perkerasan yang diukur di sensor i , dan

n_d = jumlah sensor defleksi yang digunakan dalam proses Perhitungan balik.

Program EVERCALC menggunakan algoritma Gauss-Newton yang dimodifikasi untuk optimasi perhitungan defleksi. Sebuah solusi teknik inversi yang digunakan untuk menentukan modulus elastisitas dari alat pengukuran defleksi permukaan perkerasan FWD. Nilai defleksi yang dihitung dibandingkan dengan yang diukur pada setiap iterasi. Ketika perbedaan dalam defleksi dihitung dan diukur berada dalam toleransi yang diijinkan, atau jumlah iterasi telah mencapai batas, program berakhir.

Penentuan ketebalan overlay didasarkan pada ketebalan yang diperlukan untuk membawa tingkat kerusakan pada tingkat yang dapat diterima di bawah kondisi lalu lintas desain. Tingkat Kerusakan didasarkan pada dua jenis kerusakan utama, retak kelelahan dan *rutting*, yang merupakan kriteria yang paling umum untuk desain analisis overlay mekanistik berbasis. Program ini juga mampu mempertimbangkan sensitivitas musiman variasi dan tegangan dari bahan perkerasan

Untuk kegagalan kelelahan retak, umumnya digunakan model Finn (Finn, FN, 1977). Model yang digunakan linier bergeser model laboratorium Monismith (Monismith, 1969) yang ditunjukkan di bawah ini :

$$\log N_f = 14.82 - 3.291 \log(\epsilon_t) - 0.854 \log(E_{ac}) \quad (2)$$

di mana :

N_f = jumlah aplikasi beban gandar untuk kegagalan,

ϵ_t = regangan tarik horisontal di bagian bawah lapisan HMA ($d_i / d_i \times 10^{-6}$),

E_{ac} = modulus kekakuan lapisan HMA (ksi)

Namun, model ini menciptakan dua masalah untuk desain overlay. Salah satunya adalah faktor pergeseran, yaitu untuk penyesuaian hubungan laboratorium untuk kondisi lapangan, dan yang lainnya adalah parameter regangan tarik. WSDOT studi (Mahoney, 1989) telah menunjukkan bahwa pergeseran faktor realistis untuk in-service trotoar WSDOT kurang dari 13,4, yaitu 4 sampai 6. pada umumnya, faktor pergeseran yang meningkat untuk kondisi lalu lintas tinggi, misalnya 4 sampai 6 inci HMA. Rutting terjadi akibat deformasi permanen lapisan beton aspal dan lapisan terikat. Namun, karena deformasi aspal beton tidak didefinisikan dengan baik, kriteria kegagalan persamaan dinyatakan sebagai fungsi dari regangan tekan vertikal pada bagian atas tanah dasar. Kriteria rutting diadopsi dari Asphalt Institute (TAI, 1981) Hal ini ditunjukkan di bawah ini :

$$\log N_f = [1.05 \times 10^{-2} / \epsilon_v]^{-4.4843} \quad (3)$$

Dimana :

N_f = jumlah diijinkan dari 80 kN (18.000 lb) as tunggal setara (ESAL) sehingga rutting pada permukaan perkerasan tidak boleh melebihi 0,5 inci, dan

ϵ_v = regangan tekan vertikal pada bagian atas lapisan tanah dasar

Sifat dari sistem perkerasan secara signifikan dipengaruhi oleh kondisi iklim. Akibatnya, penyesuaian musiman untuk bahan perkerasan sangat penting untuk keperluan desain. Penyesuaian untuk beton aspal dicapai dengan menggunakan hubungan suhu kekakuan dan untuk bahan terikat dengan menerapkan variasi musiman bahan (dalam hal ini Modulus Ratio). Sebagai perubahan kondisi iklim dengan lokasi dan waktu dan dampaknya bervariasi dengan bahan perkerasan, pertimbangan selalu dibutuhkan.

Sebagai kekakuan aspal beton secara signifikan dipengaruhi oleh suhu, adalah penting untuk menentukan temperatur perkerasan seakurat mungkin. Suhu perkerasan umumnya

ditentukan oleh hubungan antara suhu udara dan suhu perkerasan. Untuk tujuan desain perkerasan, Suhu Udara Rata-Rata Bulanan (MMAT) dikonversi ke Mean Suhu Perkerasan Bulanan (MMPT) (Shook, et al., 1982) sebagai berikut:

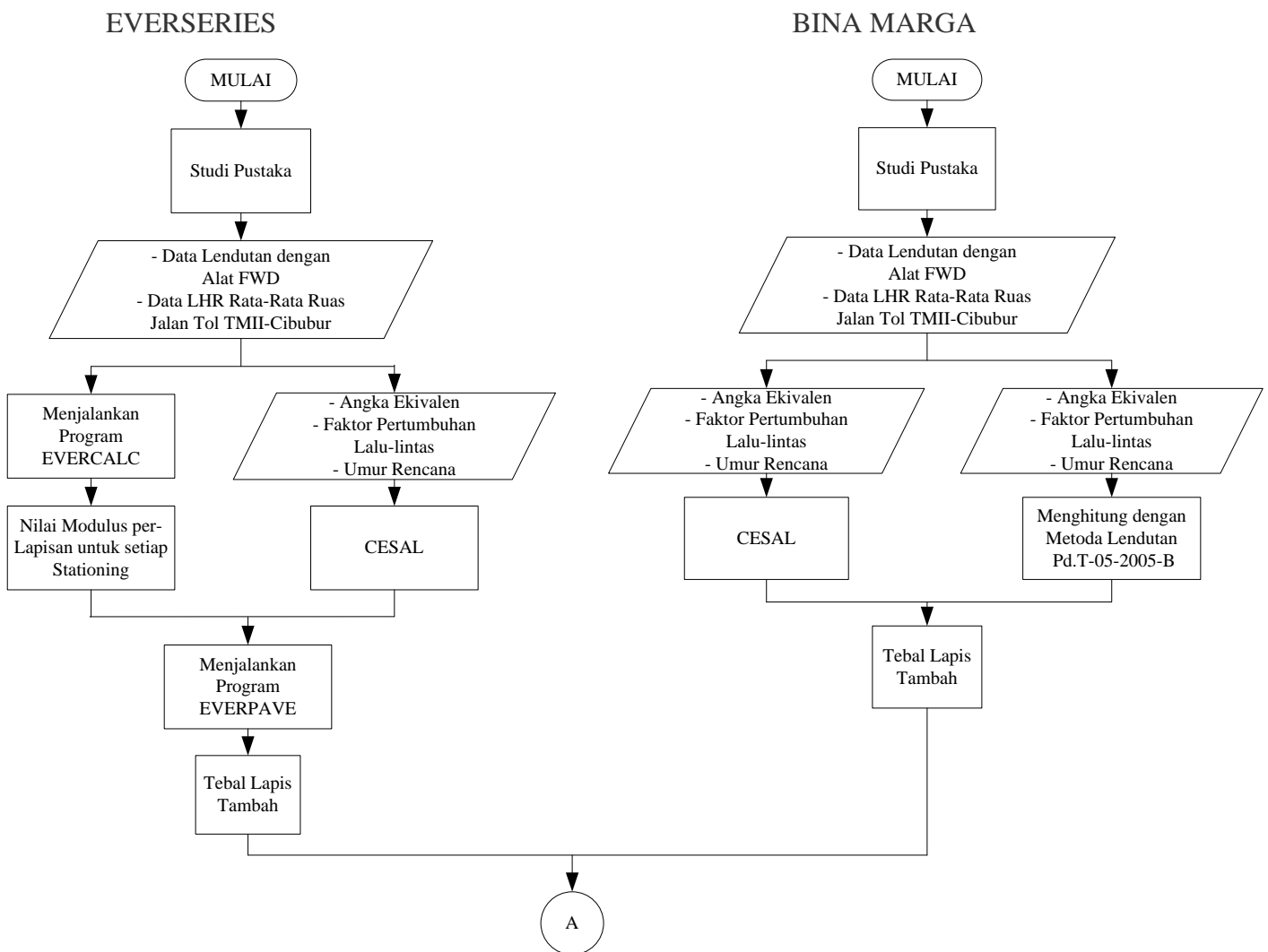
$$MMPT = MMAT \left\{ 1 + \frac{1}{(z + 4)} \right\} - \left\{ \frac{34}{(z + 4)} \right\} + 6 \quad (4)$$

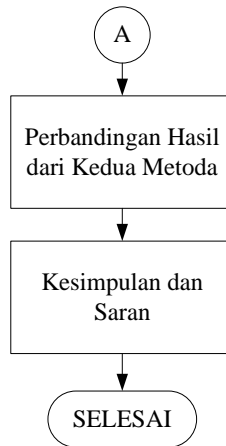
Dimana:

- MMPT = rata-rata suhu perkerasan bulanan (°F),
- MMAT = rata-rata suhu udara bulanan (°F), dan
- Z = kedalaman di bawah permukaan perkerasan (inci)

METODOLOGI

Metode penelitian ditampilkan dalam diagram alir di bawah ini :





Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

PENYAJIAN DAN ANALISA DATA

Data perencanaan awal yang akan dianalisis dan dibahas dalam tugas akhir ini adalah data perencanaan jalan tol jagorawi ruas TMII – Cibubur yang diperlihatkan dalam Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Data Perencanaan Awal pada Ruas TMII - Cibubur

No	Paramater	Data Perencanaan
1	Jumlah Jalur	2
2	Jumlah Lajur	6
3	Tahun Pertama Dibuka	1978
4	Umur Rencana	5 Tahun
5	Data Lendutan	2007
6	Data LHR	2007-2011
7	CBR	4%
8	DDT	4,8%

ANALISA LALU LINTAS

Nilai presentase jenis kendaraan tiap golongan didapatkan dari hasil data primer melalui survey lapangan. Didapatkan presentase Golongan I untuk jenis MP adalah 80% dan 1.2 Bus adalah 20%. Pada Golongan II untuk jenis 1.2 L Truck adalah 25% dan 1.2 H Truck adalah 75%. Pada Golongan III untuk jenis 1.22 Truck adalah 100%. Pada Golongan IV untuk jenis 1.2-2 Trailer adalah 100% dan jenis 1.2-22 Trailer adalah 0%. Dan pada Golongan V untuk jenis 1.22-22 Trailer adalah 34% dan 1.22-222 Trailer adalah 65%. Hasil nilai angka ekivalen jenis kendaraan pada setiap golongan disajikan dalam Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Nilai Angka Ekivalen (E)

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban Sumbu (Ton)												E Total
	Depan		E	Belakang		E	Gandeng Depan		E	Gandeng Belakang		E	
	Tipe	Beban		Tipe	Beban		Tipe	Beban		Tipe	Beban		
1.1 MP	STRT	1	0.00118	STRT	1	0.00118	-	-	-	-	-	-	0.00236
1.2 Bus	STRT	4	0.30107	STRT	6	1.52416	-	-	-	-	-	-	1.82523
1.2 L Truk	STRT	3	0.09526	STRG	5	0.14097	-	-	-	-	-	-	0.23623
1.2 H Truk	STRT	5	0.73503	STRG	8	0.92385	-	-	-	-	-	-	1.65888
1.22 Truk	STRT	5	0.73503	SDRG	15	1.41218	-	-	-	-	-	-	2.14721
1.2-2	STRT	5	0.73503	STRG	8	0.92385	-	-	-	STRG	8	0.92385	2.58273

Trailer													
1.2-22 Trailer	STRT	5	0.73503	STRG	8	0.92385	-	-	-	SDRG	15	1.41218	3.07106
1.22-22 Trailer	STRT	5	0.73503	SDRG	8	0.11426	-	-	-	SDRG	15	1.41218	2.26147
1.22-222 Trailer	STRT	5	0.73503	SDRG	8	0.11426	-	-	-	STrRG	20	1.38081	2.23010

Sumber : Hasil Analisis (2012)

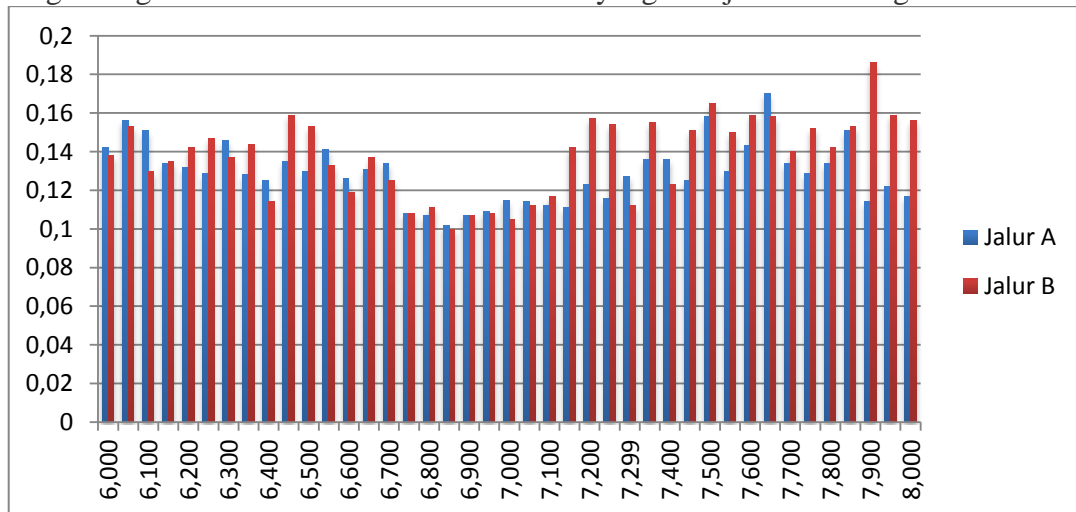
Hasil perhitungan Kumulatif Beban Sumbu Kendaraan (CESAL) rencana selama periode 5 tahun dari tahun 2007 sampai dengan 2012 ditampilkan pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 Nilai Cesal periode 5 tahun

Tahun	CESAL
2012	15564163
2013	15916810
2014	16359613
2015	16875212
2016	17627000

ANALISA DEFLEKSI

Pada perencanaan menentukan tebal lapis ulang, pertama-tama harus dilakukan pembagian seksi berdasarkan keseragaman data lendutan. Secara sederhana pembagian seksi dapat dilakukan dengan menggambarkan grafik lendutan terhadap jarak kemudian menarik garis untuk pembagian seksi berdasarkan pengamatan visual. Pada Gambar 2 disajikan titik-titik pembagian segmentasi untuk Jalur A dan Jalur B yang ditinjau dalam Tugas Akhir ini



Gambar 2. Nilai Lendutan Jalur A dan Jalur B

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa tingkat kerusakan yang cukup besar untuk jalur A, terjadi pada STA. 7.900 sebesar 0,186 mm dan tingkat kerusakan yang cukup besar untuk jalur B, terjadi pada STA. 7.650 sebesar 0,170 mm karena nilai lendutan hasil pengujian di lapangan paling tinggi.

ANALISA MODULUS

Data lendutan pada sta. 6.000 sampai dengan sta. 8.000 menjadi input dalam program EVERCALC, yang merupakan program *backcalculation*. Modulus masing-masing lapisan dapat diketahui melalui program ini dan disajikan pada tabel 4 dan tabel 5.

Tabel 4 Klasifikasi nilai modulus hasil *running* program EVERCALC jalur A

Modulus	Jumlah titik				jumlah
	Presentase				
E1	E1<1000	1000<E1<3000	3000<E1<5000	E1>5000	41
	3	31	6	1	
	7,32%	75,61%	14,63%	2,44%	
E2	E2<4000	4000<E2<8000	8000<E2<12000	E2>12000	41
	7	15	14	5	
	17,07%	36,59%	34,15%	12,20%	
E3	E3<100	100<E3<200	200<E3<400	E3>400	41
	6	14	14	7	
	14,63%	34,15%	34,15%	17,07%	
E4	E4<100	100<E4<200	200<E4<300	E4>300	41
	0	26	15	0	
	0,00%	63,41%	36,59%	0,00%	

Tabel 5 Klasifikasi nilai modulus hasil *running* program EVERCALC jalur B

Modulus	Jumlah titik				jumlah
	Presentase				
E1	E1<1000	1000<E1<3000	3000<E1<5000	E1>5000	41
	0	35	1	5	
	0,00%	85,37%	2,44%	12,20%	
E2	E2<4000	4000<E2<8000	8000<E2<12000	E2>12000	41
	0	13	15	13	
	0,00%	31,71%	36,59%	31,71%	
E3	E3<100	100<E3<200	200<E3<300	E3>300	41
	15	17	3	6	
	36,59%	41,46%	7,32%	14,63%	
E4	E4<100	100<E4<200	200<E4<300	E4>300	41
	1	24	13	3	
	2,44%	58,54%	31,71%	7,32%	

Dari klasifikasi di atas persentase nilai modulus dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Jalur A (TMII – Cibubur)

- 75,61 % nilai modulus E1 berkisar $1000 < E1 < 3000$ MPa
- 36,59 % nilai modulus E2 berkisar $4000 < E2 < 8000$ MPa
- 34,15 % nilai modulus E3 berkisar $100 < E3 < 200$ MPa
- 63,41% nilai modulus E4 berkisar $100 < E4 < 200$ MPa

2. Jalur B (TMII – Cibubur)

- 85,37 % nilai modulus E1 berkisar $1000 < E1 < 3000$ MPa
- 36,59 % nilai modulus E2 berkisar $8000 < E2 < 12000$ MPa
- 41,46 % nilai modulus E3 berkisar $100 < E3 < 200$ MPa
- 58,54 % nilai modulus E4 berkisar $100 < E4 < 200$ MPa

ANALISIS TEBAL LAPIS ULANG DENGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK EVERSERIES

Perhitungan pada subbab Perencanaan Lalu Lintas Masa Depan sebelumnya dapat diketahui kumulatif ESAL untuk periode yang direncanakan pada jalur A adalah 15.564.163 ESA dan kumulatif ESAL untuk periode yang direncanakan pada Jalur B adalah 14.933.798 ESA. Untuk menentukan desain lendutan, pertama-tama harus dilakukan pembagian seksi berdasarkan keseragaman data lendutan. Secara sederhana pembagian seksi dapat dilakukan dengan menggambarkan grafik lendutan terhadap jarak kemudian menarik garis untuk pembagian seksi berdasarkan pengamatan visual. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat keseragaman lendutan langsung, maka dapat dibagi dalam 3 segmentasi. Pembagian tersebut disajikan berupa Tabel 6 untuk Jalur A dan Jalur B.

Tabel 6. Pembagian Segmentasi dan Stasioning

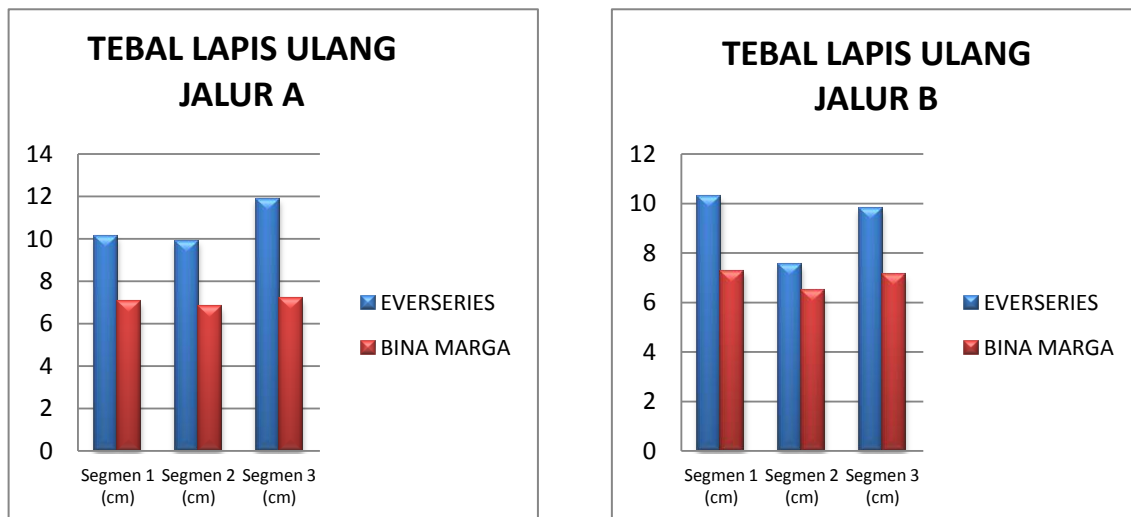
Jalur	Nomor Segmentasi	Stationing
A	1	6.000 s/d 6.350
	2	6.400 s/d 7.500
	3	7.550 s/d 8.000
B	1	6.000 s/d 6.300
	2	6.350 s/d 7.600
	3	7.650 s/d 8.000

Setelah dilakukan perhitungan tebal lapis ulang pada jalan tol jagorawi ruas TMII-Cibubur dengan umur rencana selama 5 tahun dan dengan nilai Kumulatif Beban Sumbu sebesar 15.564.163 ESA pada Jalur A dan 14.933.798 ESA pada Jalur B menggunakan dua metoda yaitu dengan menggunakan Program EVERSERIES dan Pd.T-05-2005-B ini, terdapat besarnya perbedaan nilai tebal lapis ulang yang cukup signifikan. Nilai perbedaan tebal lapis ulang tersebut disajikan dalam Tabel 7 berikut :

Tabel 7. Nilai Tebal Lapis Ulang dengan Perbandingan Dua Metoda

	Tebal Lapis ulang dengan Metoda			
	Program EVERSERIES		Pd.T-05-2005-B	
	Jalur A	Jalur B	Jalur A	Jalur B
ESA	15.564.163	14.933.798	15.564.163	14.933.798
Segmen 1 (cm)	10,13	10,29	7,05	7,29
Segmen 2 (cm)	9,91	7,54	6,8	7,097
Segmen 3 (cm)	11,9	9,81	7,2	7,118

Dari hasil tebal perkerasan yang diperoleh oleh kedua metode tersebut, dapat dibentuk sebuah pola perbandingan yang menunjukkan adanya sedikit kesamaan bentuk pola yang ditampilkan keduanya. Pola perbandingan dijelaskan pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Hasil Perhitungan Tebal Lapis Ulang Menggunakan EVERSERIES dan Bina Marga pada Jalur A dan Jalur B

Dari gambar 3 terlihat bahwa tebal lapis ulang dengan menggunakan Bina Marga Metoda Lendutan Pd.T-05-2005-B memiliki nilai yang cenderung lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan program EVERSERIES karena pada program EVERSERIES ini koreksi tebal perkerasan dilakukan lebih komprehensif, yaitu meliputi koreksi terhadap temperatur, faktor musim, faktor beban alat dan jenis material. Sedangkan pada Bina Marga Metoda Lendutan Pd.T-05-2005-B koreksi hanya dilakukan terhadap temperatur, faktor musim dan faktor beban alat.

KESIMPULAN

1. Program EVERCALC adalah program komputer untuk menghasilkan nilai modulus struktur perkerasan ($E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$) berdasarkan nilai lendutan ($d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7$) yang diperoleh dari alat FWD.
3. Tebal lapis ulang dengan menggunakan Bina Marga Metoda Lendutan Pd.T-05-2005-B memiliki nilai yang cenderung lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan program EVERSERIES.
4. Tebal lapis ulang pada metode EVERSERIES dan Bina Marga pada jalur A lebih besar dibandingkan jalur B, hal ini dikarenakan CESAL pada jalur A lebih besar daripada jalur B.
5. Koreksi tebal perkerasan pada Program EVERSERIES ini dilakukan lebih komprehensif, yaitu meliputi koreksi terhadap temperatur, faktor musim, faktor beban alat dan jenis material.
6. Program EVERSERIES ini melakukan perhitungan untuk ketebalan perkerasan HMA yang kerusakan retaknya berawal dari permukaan perkerasan sampai retak leleh di bawah lapisan HMA lama serta *rutting* di atas lapisan tanah dasar.
7. Perhitungan Bina Marga Metoda Lendutan Pd.T-05-2005-B koreksi hanya dilakukan terhadap temperatur, faktor musim dan faktor beban alat.
8. Metoda Pd.T-05-2005-B tinjauan atau perhitungan kekuatan akibat kerusakan yang akan terjadi hanya pada lapis permukaan saja.
9. Segmen jalan yang memiliki nilai lendutan yang besar akan menghasilkan nilai modulus yang kecil sehingga nilai kebutuhan tebal lapis ulang akan semakin tebal.

SARAN

1. Perlu dilakukan survey cekung lendutan secara periodik untuk memantau kinerja struktur perkerasan sebelum dilakukan survey menyeluruh.
2. Program EVERSERIES ini perlu diuji coba terhadap beberapa struktur perkerasan lentur di Indonesia, baik untuk jalan nasional, jalan propinsi, dan jalan kabupaten untuk mendapatkan nilai-nilai modulus yang mewakili setiap jenis perkerasan jalan tersebut.
3. Metoda yang disarankan untuk perencanaan tebal lapis tambah adalah dengan menggunakan program EVERSERIES karena akan memberiak hasil *output* yang lebih detail pada setiap lapisan dan setiap stationing.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferdian, T., 2008, *Perencanaan Tebal Lapis Tambah/Overlay pada Perkerasan Lentur Menggunakan Program EVERSERIES*, Bandung : Tugas Akhir, Departemen Teknik Sipil, ITB, Bandung.
- Jasa Marga, 2011, *Volume Lalu lintas di Jalan Tol Jagorawi periode 2007-2011*, Jakarta : PT. Jasa Marga
- Manu, Agus Iqbal. *Pelaksanaan Konstruksi Jalan Raya*. 1996. Jakarta: PT. Mediatama Saptakarya
- Pd-T-05-2005. Pedoman Perencanaan Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metoda Lendutan. 2005. *Badan Penerbit PU*.
- SNI-1732-1989-F, Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasaan Lentur jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen dan *Falling Weight Deflection*. 1987.*Badan Penerbit PU*.
- Sukirman, Silvia. *Perkerasan Lentur*. 1993. Bandung: Nova
- WSDOT, 2005, EVERSERIES© USER'S GUIDE : *Pavement Analysis Computer Software and Case Studies*, Washington, USA.