

PERENCANAAN TEBAL LAPIS TAMBAH (OVERLAY) METODE PD T-05-2005-B DAN METODE SDPJL PADA RUAS JALAN KLATEN-PRAMBANAN

Edo Rizkiawan¹⁾, Ary Setiawan²⁾, Slamet Jauhari Legowo³⁾

¹⁾Mahasiswa Program S1 Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret

²⁾ ³⁾Pengajar Program studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir.Sutami No.36A Surakarta 57126.Telp.0271647069. Email : rizkiawanedo@gmail.com

Abstract

Transportation growth from year to year increasing impact to the pavement be damaged by continually getting loads. It needs a good improvement methods in order to be a good transport system, infrastructure into a secure, convenient, and efficient. One of the guidelines is to overlay. The purpose of this study is to determine the thickness of the added layer overlay method for road-Prambanan Klaten. The method used in this research is the method of Pd-T-05-2005-B and methods SDPJL. Two method is that overlay which uses data from the tool FWD deflection. Methods Pd-T-05-2005-B is the manual calculation method, while the method of SDPJL is the development of a method of Pd-T-05-2005-B by using the software, without manual calculation. In this study, in addition to data deflection, variable used is the LHR, RCI, CBR, Temp. Thick layers of added generated from the research method of Pd-T-05-2005-B is 16 cm with specification 4 cm AC-WC, 12 cm AC-BC, while SDPJL method is 13 cm with spesification 4 cm AC-WC and 9 cm AC-BC.

Keywords: Overlay, PD-T-05-2005-B Method, SDPJL Method

Abstrak

Pertumbuhan alat transportasi darat dari tahun ke tahun semakin meningkat berimbas kepada perkerasan jalan yang menjadi rusak akibat terus menerus mendapatkan beban. Perlu adanya metode perbaikan yang baik agar sistem transportasi menjadi baik, prasarananya menjadi aman, nyaman, dan efisien. Salah satu pedomannya adalah dengan cara *overlay*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tebal lapis tambah dari metode *overlay* untuk ruas jalan Klaten-Prambanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Pd-T-05-2005-B dan metode SDPJL. Kedua metode tersebut adalah metode *overlay* yang menggunakan data lendutan dari alat FWD. Metode Pd-T-05-2005-B adalah metode perhitungan manual, sedangkan metode SDPJL adalah perkembangan dari metode Pd-T-05-2005-B yakni dengan menggunakan *software*, tanpa perhitungan manual. Dalam penelitian ini selain data lendutan, variabel yang digunakan adalah LHR, RCI, CBR, Temperatur. Tebal lapis tambah yang dihasilkan dari penelitian yakni metode Pd-T-05-2005-B adalah sebesar 16 cm dengan rincian sebagai berikut; 4 cm AC-WC, 12 cm AC-BC, sedangkan metode SDPJL sebesar 13 cm dengan rincian sebagai berikut; 4 cm AC-WC dan 9 cm AC-BC.

Kata Kunci : *overlay*, Metode PD-T-05-2005-B, Metode SDPJL

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting dalam sektor perhubungan, terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa, baik dari daerah ke kota maupun ke daerah yang lainnya. Seiring dengan perkembangan teknologi, permintaan masyarakat terhadap alat transportasi semakin meningkat. Terbukti padatnyalalu lintas, macet pada ruas jalan yang ada, khususnya di kota-kota besar ataupun di jalan-jalan arteri. Sehingga keadaan ini berimbas kepada perkerasan jalan yang mengalami penerimaan beban kendaraan yang terus menerus, kemudian mengakibatkan jalan menjadi rusak. Akhirnya jalan tidak lagi aman, nyaman, dan efisien. Perlu adanya perbaikan pada ruas-ruas jalan yang telah rusak ini.

Untuk perbaikan jalan yang telah rusak ada beberapa metode, salah satunya adalah penambahan tebal lapis tambah atau *overlay* untuk memperbaiki maupun menambah umur rencana dari perkerasan tersebut.

Dalam perencanaan penambahan tebal lapisan perkerasan atau *overlay* terdapat beberapa metode perhitungannya. Salah satu metode yang dapat dipakai yakni Metode Lendutan Pd-T-05-2005-B. Metode Lendutan Pd-T-05-2005-B sudah sangat dikenal dan sering digunakan pada pekerjaan *overlay* saat ini. Namun untuk perencanaan tebal lapis tambah

dengan Metode Lendutan Pd-T-05-2005-B memerlukan banyak tahapan perhitungan dikarenakan metode ini masih menggunakan cara manual untuk penyelesaiannya. Sehingga perlu adanya perbaikan atau cara yang lebih praktis dan mengikuti perkembangan teknologi dalam melakukan perencanaan tebal perkerasan.

Pada perkembangan berikutnya Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga memperkenalkan metode untuk menghitung tebal lapis tambah menggunakan perangkat lunak yaitu *Software* Desain Perkerasan Jalan Lentur (SDPJL). Berbeda dengan Metode Lendutan Pd-T-05-2005-B, SDPJL yang saat ini telah mencapai versi 1.1 tidak menggunakan perhitungan manual untuk penyelesaiannya namun masih belum banyak dikenal dari perencanaan tebal perkerasan ini karena merupakan metode baru. Dengan penggunaan metode yang tak lagi manual akan dapat menghemat waktu yang dibutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan Lentur

Jenis perkerasan jalan yang sering kita jumpai ada dua jenis, yaitu perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Namun yang paling sering kita jumpai dan gunakan khususnya di jalan dalam kota. Perkerasan lentur adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya dan bila diberi beban maka perkerasan akan melendut/melentur sehingga perkerasan lentur lebih optimal dalam memberikan kenyamanan dalam berkendara. Konstruksi perkerasan lentur jalan raya terdiri atas lapisan-lapisan yang dapat dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut:

- a. Lapisan permukaan (*Surface Course*)
- b. Lapisan pondasi atas (*base course*)
- c. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
- d. Lapisan tanah dasar (*subgrade*)

Lendutan dengan Falling Weight Deflectometr (FWD)

Prinsip kerja FWD adalah memberikan beban impuls terhadap struktur perkerasan, khususnya perkerasan lentur melalui pelat berbentuk sirkular (bundar), yang efeknya sama dengan kendaraan. Pelat sirkular diletakkan pada permukaan perkerasan yang akan diukur, kemudian beban dijatuhkan padanya sehingga menimbulkan gaya yang bervariasi. Berat beban sebelum jatuh relatif lebih kecil dibanding berat sebenarnya, biasanya sekitar 3-14 % dari berat maksimum. Pulsa beban yang diberikan akibat beban jatuh ke dalam seperangkat pegas kira-kira setengah gelombang sinus. Efek beban yang timbul akan ditangkap oleh tujuh buah *deflector* yang diletakkan dengan jarak-jarak tertentu tertentu pada batang pengukur, sehingga secara keseluruhan lendutan itu akan membentuk suatu cekung lendutan (*deflection bowl*).

Metode Lendutan Pd-T-05-2005-B

Pedoman ini diprakarsai oleh Pusat Litbang Prasarana Transportasi, Badan Litbang ex. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. Pedoman ini merupakan revisi Manual Pemeriksaan Perkerasan Jalan Dengan Alat *Benkelman Beam* (01/MN/B/1983) dan selain berlaku untuk data lendutan yang diperoleh berdasarkan alat *Benkelman Beam* juga berlaku untuk data lendutan yang diperoleh dengan alat *Falling Weight Deflectometer*.

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

dengan:

d_B = lendutan balik (mm)

d_1 = lendutan pada saat beban tepat pada titik pengukuran

d_3 = lendutan pada saat beban berada pada jarak 6 meter dari titik pengukuran

Ft = faktor penyesuaian lendutan terhadap temperatur standar 35⁰ C

= $4,184 \times T_L^{-0,4025}$, untuk $H_L < 10$ cm

= $14,785 \times T_L^{-0,7573}$, untuk $H_L > 10$ cm

dengan:

- T_L = temperatur lapis beraspal dari hasil pengukuran langsung atau diprediksi dengan perhitungan:
 $T_L = 1/3 (T_p + T_t + T_b)$
 T_p = temperatur permukaan lapis beraspal
 T_t = temperatur tengah lapis beraspal
 T_b = temperatur bawah lapis beraspal
- Ca = faktor pengaruh muka air tanah (faktor musim)
 = 1,2 ; bila pemeriksaan dilakukan pada musim kemarau atau muka air tanah rendah
 = 0,9 ; bila pemeriksaan dilakukan pada musim hujan atau muka air tanah tinggi
- FK_{B-BB} = faktor koreksi beban uji *Benkelman Beam* (BB)
 = $77,343 \times (\text{Beban Uji dalam ton})^{(-2,0715)}$
- d_R = lendutan rata-rata pada suatu seksi jalan

$$= \frac{\sum_1^{n_s} d}{n_s}$$
- s = deviasi standar = simpangan baku

$$= \sqrt{\frac{n_s (\sum_1^{n_s} d^2) - (\sum_1^{n_s} d)^2}{n_s (n_s - 1)}}$$
 dengan:
 d = nilai lendutan balik (d_B) atau lendutan langsung (d_L) tiap titik pemeriksaan seksi jalan
 n_s = jumlah titik pemeriksaan pada suatu seksi jalan.
- D_{wakil} = Lendutan yang mewakili suatu ruas sub ruas/seksi jalan
 = $d_R + 2 s$; untuk jalan arteri / tol
 = $d_R + 1,64 s$; untuk jalan kolektor
 = $d_R + 1,28 s$; untuk jalan lokal
- D_{rencana} = Lendutan rencana/ijin suatu ruas jalan
 = $22,208 \times \text{CESA}^{(-0,2307)}$
- Ho =
$$= \frac{[\text{Ln}(1,0364) + \text{Ln}(D_{\text{sbl ov}}) - \text{Ln}(D_{\text{stl ov}})]}{0,0597}$$
- Ho = tebal lapis tambah sebelum dikoreksi temperatur perkerasan rata-rata tahunan daerah tertentu
 $D_{\text{sbl ov}}$ = lendutan sebelum lapis tambah/ D_{wakil}
 $D_{\text{stl ov}}$ = lendutan setelah lapis tambah/ D_{rencana}
 Fo = faktor koreksi tebal lapis tambah
 = $0,5032 \times \text{EXP}(0,0194 \times \text{TPRT})$
 dengan:
 TPRT = temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk daerah/kota tertentu
- FK_{TBL} = faktor koreksi tebal lapis tambah penyesuaian
 = $12,51 \times M_R^{-0,333}$
 dengan:
 M_R = Modulus Resilien (MPa)

Software Desain Perkerasan Jalan Lentur (SDPJL)

Dalam meningkatkan kinerja aset jalan Indonesia agar dapat menghadapi empat tantangan yaitu beban berlebih, temperatur perkerasan yang tinggi, curah hujan yang tinggi, dan tanah lunak serta tantangan ke lima yaitu mutu konstruksi harus di tingkatkan dengan meningkatkan profesionalisme industri konstruksi jalan, Pemerintahan Indonesia melalui Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga pada tahun 2012 mengeluarkan draft manual desain perkerasan jalan, yang kemudian di sahkan pada tahun 2013 menjadi Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M.BM/2013. Proses perhitungannya hanya dengan input data yang dibutuhkan dan *Software* akan mengeksekusi untuk menghasilkan output berupa tebal lapis tambah perkerasan.

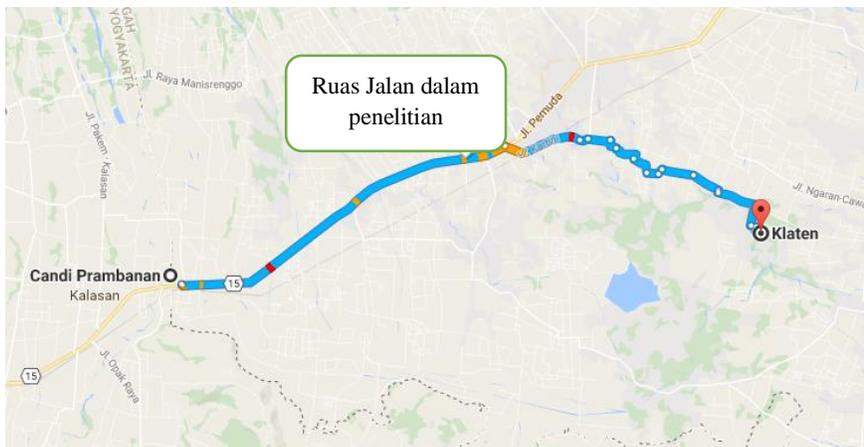
LENGKAPI DATA		DATA PROSES SORTING	
DATA UMUM		NO RUAS	#### 0,000 5,000
NO. LINK	24,0014	NO RUAS	:
NO. PAKET	IRMS 3	NO RUAS	:
PROVINSI	JAWA TENGAH	TITIK PENGUKURAN K _a AWAL 0,000 K _a AKHIR 5,000 INTERVAL 250 m K = faktor koreksi lendutan berdasarkan subruas/se K untuk jalan Arte 2,00 K untuk jalan kole 1,64 K untuk jalan loka 1,28 K 2,00 Jalan Arteri Koreksi Musi 1,2 TPRT 35,6 Survey BB Beban Gandar dilap 8,2 ton Skala Dial 0,010 Koefisien ukuran e 2 Jenis Perkerasan 1 AC WC	
NAMA PAKET	KLATEN-PRAMBANAN		
DATUM	JTG 0-5 KM		
NAMA PROYEK	APBN 2015		
PERKERASAN EXISTING	AC WC		
FUNGSI JALAN	JALAN ARTERI		
Soil Cement (Yes=1, No=0)	0		
DATA GEOMETRIK			
DATAR (%)	70		
BUKIT (%)	30		
GUHUNG (%)	0		
CUACA	Kemarau atau muka air tanah rendah		
BEBAN GANDAR	8,16		
DATA SURVEYER		LANJUT 1	
KANTOR SURVEYOR	JAWA TENGAH		
PIMPINAN SURVEY	EDO RIZKAWAH		
DATA PERENCANA (DESIGNER)			
PERENCANA	P2JN		
KANTOR	JAWA TENGAH		
TANGGAL DATA	13-Nov-2015		

Gambar 1. Tampilan awal SDPJL

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan dua metode yakni Metode Lendutan Pd T-05-2005-B dan menggunakan *Software* SDPJL. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data LHR, Kondisi Jalan, CBR, RCI, Lendutan FWD, dan data temperatur/iklim yang didapatkan dari survey di ruas Klaten-Prambanan dan dari data penelitian yang dilakukan oleh P2JN Jawa Tengah.

Penelitian ini mengambil lokasi ruas Klaten-Prambanan di km 0-5.



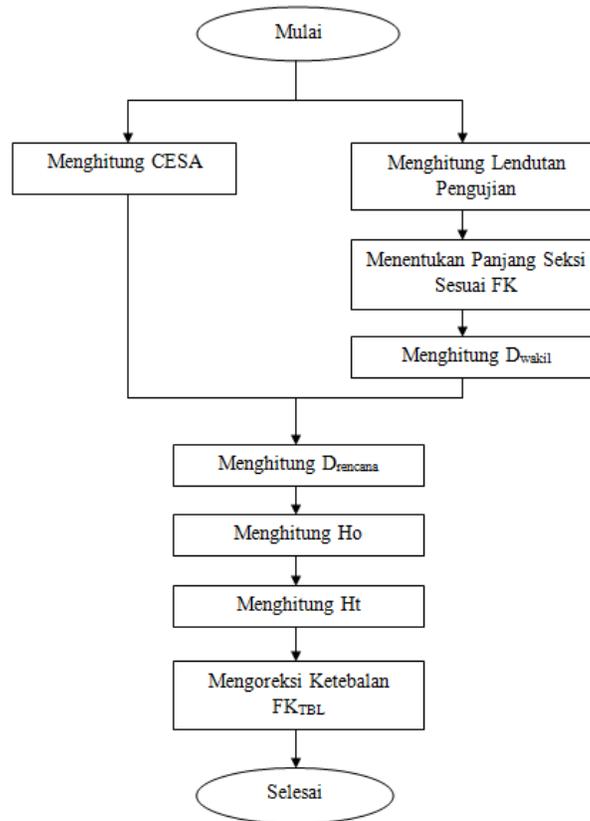
Gambar 2 Lokasi Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan Data Primer dan Data Sekunder seperti tertera pada Tabel

No	Data	Metode Lendutan Pd T-05-2005-B	Metode <i>Software</i> Desain Perkerasan Jalan Lentur (SDPJL)
1	Lalu Lintas (LHR)	Data Sekunder	Data Sekunder
2	Kondisi Jalan	Data Primer	Data Primer
3	Daya Dukung Tanah (CBR)	-	Data Sekunder
4	Indeks Kondisi Jalan (RCI)	-	Data Sekunder
5	Lendutan (FWD)	Data Sekunder	Data Sekunder
6	Temperatur/Iklim	Data Sekunder	Data Sekunder

Tahap Penelitian

Berikut diagram alir dari prosedur perhitungan metode lendutan Pd T-05-2005-B



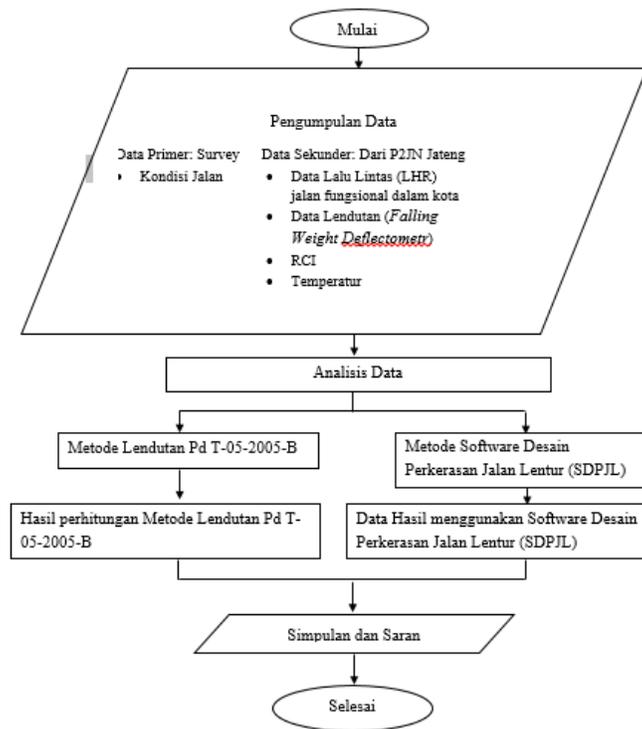
Gambar 3 Diagram Alir Perhitungan Metode Pd T-05-2005-B

Berikut diagram alir dari prosedur perhitungan metode SDPJL



Gambar 4 Diagram Alir Perhitungan Metode SDPJL

Berikut diagram alir penelitian keseluruhan



Gambar 5 Diagram Alir Penelitian

Penelitian dapat dilakukan setelah data primer dan data sekunder yang dibutuhkan sudah didapat, kemudian langkah selanjutnya adalah menentukan umur rencana kemudian dihitung dengan menggunakan Metode Lendutan Pd T-05-2005-B dan Metode *Software* Desain Perkerasan Jalan Lentur (SDPJL). Dari perhitungan tiap metode akan menghasilkan nilai tebal lapis tambah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan perhitungan dengan metode Pd-T-05-2005 B didapat tebal lapis tambah (*overlay*) adalah sebesar 16 cm dengan rincian sebagai berikut:

AC-WC: 4 cm

AC-BC : 12 cm

Sedangkan, dari hasil keluaran *software* SDPJL diperoleh data perencanaan tebal lapis tambahan (*overlay*) dengan rincian ketebalan 13 cm dengan rincian sebagai berikut:

AC-WC : 4 cm

AC-BC : 9 cm

Meskipun dari penelitian yang dilakukan sama-sama dengan menggunakan data lendutan sebagai data perhitungannya, kedua metode ini tidak memberikan hasil yang sama, terjadi selisih ketebalan *overlay* yang terbilang besar yaitu 3 cm. Perbedaan hasil tersebut dikarenakan beberapa kemungkinan penyebab yang ditampilkan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kemungkinan Penyebab Perbedaan Hasil Perencanaan Metode Pd-T-05-2005-B dan SDPJL

No	Metode Pd-T-05-2005-B	Metode SDPJL
1.	Dalam perhitungan tebal lapis tambah tidak menggunakan data CBR, RCI, dan Temperatur	Pada proses perencanaan menggunakan data-data CBR, RCI, dan Temperatur

Pertumbuhan lalu lintas (R) pada Metode SDPJL juga terbatas hanya untuk satu macam pertumbuhan sehingga menyebabkan hasil dari perhitungan semakin berbeda. nilai VDF dan R yang sulit untuk disesuaikan dengan kondisi lapangan sehingga penerapan dari Metode SDPJL dikhususkan pada ruas jalan dengan lalu lintas rendah, tidak cocok digunakan untuk perencanaan *overlay* ruas jalan Klaten-Prambanan dengan lalu lintas yang tinggi. Karena alasan diatas maka dipilihlah Metode Lendutan Pd-T-05-2005 B sebagai metode yang lebih baik dibandingkan dengan Metode SDPJL.

KESIMPULAN

Dari penelitian dan analisis data yang dilakukan pada ruas jalan Klaten-Prambanan KM 0-5 di Jawa Tengah dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dari Nrencana sebesar 40.000.000 ESA didapat tebal lapis tambah dari Metode Lendutan PDT-05-2005-B sebesar 16 cm dan tebal lapis tambah dari Metode SDPJL sebesar 13 cm.
- b. Perbedaan hasil antara Metode Lendutan Pd T-05-2005-B dan Metode SDPJL disebabkan karena Metode SDPJL masih sangat terbatas untuk variasi VDF dan juga tidak bisa input lebih dari satu macam pertumbuhan lalu lintas (R) selain itu tidak digunakannya data CBR dan RCI pada Metode Lendutan Pd T-05-2005-B juga membuat hasil semakin berbeda.
- c. Perhitungan dengan Metode Lendutan Pd T-05-2005-B lebih *flexible* dalam penerapannya dikarenakan nilai VDF yang bisa disesuaikan dengan kondisi jalan yang dianalisis, selain itu pertumbuhan lalu lintas yang bisa diatur menyesuaikan pertumbuhan lalu lintas yang ada. Namun, pada proses perhitungannya masih dengan cara manual, sehingga memerlukan ketelitian dalam proses analisis data yang akurat.
- d. Proses analisis dengan Metode SDPJL sudah menggunakan bantuan *Software* sehingga lebih cepat dalam analisis, namun ada beberapa kekurangan dalam metode ini, yakni; nilai VDF dan R yang sulit untuk disesuaikan dengan kondisi lapangan sehingga penerapan dari Metode SDPJL dikhususkan pada ruas jalan dengan lalu lintas rendah, tidak cocok digunakan untuk perencanaan *overlay* ruas jalan Klaten-Prambanan dengan lalu lintas yang tinggi.

REKOMENDASI

Penelitian ini masih dijumpai kendala baik dalam proses pembuatan maupun pengujian, untuk itu perlu adanya saran bagi penelitian selanjutnya, antara lain sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya tentang perencanaan tebal lapis tambah (*Overlay*) dengan metode PDT-05-2005-B dan *Software* SDPJL perlu dilakukan perhitungan pada ruas jalan yang lain di Indonesia.
2. Untuk peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian perbandingan metode dalam perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) dengan menggunakan cara hitungan atau program yang lain. Kemudian bisa dilakukan penelitian dengan memakai analisis biaya dalam perencanaan tebal lapis tambah tersebut.
3. Untuk perencana yang akan melakukan *overlay* pada suatu ruas jalan sebaiknya memperhatikan secara struktural juga, tidak hanya secara fungsional saja agar jalan yang akan kita rencanakan benar-benar menjadi ruas jalan yang aman dan nyaman bagi pengguna.

REFERENSI

- Anonim. 1998. Departemen Pekerjaan Umum – Direktorat Jendral Bina Marga, Spesifikasi. Jakarta.
- Anonim. 2005. Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia)*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2002. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2011. *Pedoman Interim Desain Perkerasan Jalan Lentur*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Corne, C.P. (1989). Parameter dan Model Desain untuk Sistem Desain Pekerjaan Jalan. Bipran Design Monitoring and Administration Project. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Pedoman Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan. No. : Pd T-05-2005-B. Dep. PU. Jakarta.
- Prasanti, Reza Razali, dkk (2012). Perencanaan lapis tambah (*overlay*) dengan membandingkan metode Pd T-05-2005-B Analisa Komponen 1987 dan AASTHO 1986. Depository Universitas Gadjah Mada.
- Sinuhaji, Christopher Riandy. (2010). Analisis Metode Pd T-05-2005-B Pada Perencanaan Tebal Lapisan Tambahan Dengan Menggunakan Falling Weight Deflectometer. Depository Universitas Sumatera Utara.
- Hellyantoro, Grandy dan Mohammad Faldi Fauzi. (2012). Evaluasi Tebal Perkerasan Lapis Tambah dengan Menggunakan Program Everseries dan Metode Bina Marga. Depository Universitas Diponegoro.
- Fikri, Fani Hidayat. (2013). Analisis Perhitungan Tebal Lapis Tambah (*Overlay*) Pada Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen dan Metode *Software* Desain Perkerasan Jalan Lentur (SDPJL). Depository Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Nugraha, Mhd Arif. (2015). Prediksi Alur Pada Perkerasan Lentur Jalan Raya Metode Bina Marga Nomor 02/M/BM/2013 dengan Menggunakan Program Kenpave. Depository Universitas Sumatera Utara.