

**PERENCANAAN LAPIS TAMBAHAN PERKERASAN JALAN DENGAN
METODE HRODI
(RUAS JALAN MELOLO – WAIJELU)**

Andi Kumalawati^{*)}

ABSTRACT

The condition of street damage at route of Melolo – wajjelu (Km 53+130, Km 68+133) shown about: soft crake, surging counter, and decline surface. All of those are resistance factor for user traffic road that can becaused the negative impact on development region aroud. This paper is aimed to explain the design thickness layer of overlay. The design process is using Hot Rolled Overlay Design for Indonesia (HRODI) method and outline of design activity consist on: collecting data, and data analyze. The results that found were shown about overlay thickness layers are varying, started from 3 cm, 7 cm, until 9 cm are composite on HRS (Hot Rolled Sheet) type and ATBL (Asphalt Treated Base Leveling).

Keywords: Overlay, HRODI Method.

ABSTRAK

Kondisi jalan yang rusak pada ruas jalan Melolo – Waijelu (Km 53+130, Km 68+133) yang nampak : patahan halus, kepingan bergelombang dan turunnya permukaan jalan. Semua hal tersebut diakibatkan faktor perlawanan dari pengguna jalan yang dapat mengakibatkan dampak negatif pada pengembangan daerah sekitar. Tulisan ini menjelaskan tentang perencanaan ketebalan lapis permukaan jalan. Proses perencanaan ini menggunakan metode Hot Rolled Overlay Design for Indonesia (HRODI), dimana metode dan garis besar aktivitas perencanaan terdiri dari : pengumpulan data dan analisis data. Hasilnya memperlihatkan bahwa ketebalan lapis permukaan (lapis tambahan) jalan diperoleh hasil yang bervariasi, dimulai dari 3 cm, 7 cm sampai 9 cm adalah campuran HRS (Hot Rolled Sheet) dan ATBL (Asphalt Treated Base Leveling).

Kata kunci : Lapisan Tambahan, Metode HRODI

Menyadari akan pentingnya peranan prasarana jalan raya dalam pembangunan Nasional, termasuk juga dalam pembangunan regional di Nusa Tenggara Timur, maka tahapan kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan jalan raya segogyanya ditangani dengan baik agar kemampuan pelayanan jalan dapat dipenuhi sesuai harapan pemakai jalan.

Kondisi diatas juga berlaku untuk ruas jalan Melolo – Waijelu yang terletak pada Km. 53+130 – Km. 68+133, dimana seperti pada jalan lainnya terjadi

^{*)}Dosen Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana

pertumbuhan lalu lintas akibat meningkatnya jumlah penduduk. Hal ini mengakibatkan konstruksi perkerasan jalan mengalami kerusakan, berupa retak-retak halus, permukaan jalan bergelombang dan sebagian mengalami penurunan permukaan (deformasi) merupakan faktor hambatan bagi para pengguna jalan/lalu lintas. Hal ini akan menimbulkan dampak negatif terhadap pertumbuhan daerah sekitarnya, serta tidak ekonomis lagi dari segi transportasi karena akan menyebabkan kecepatan kendaraan akan turun, kerusakan kendaraan lebih cepat, pemakaian bahan bakar boros dan biaya angkutan meningkat.

Dengan kondisi jalan seperti tersebut diatas, maka dibutuhkan masukan didalam pengambilan keputusan untuk menangani, meningkatkan, dan memelihara kondisi jalan tersebut. Salah satu usaha tersebut adalah perlunya suatu desain tebal lapisan tambahan (*overlay*) yang terbuat dari konstruksi yang umum digunakan sebagai referensi dalam menentukan tebal lapisan tambahan (*overlay*) jenis lapisan *Hot Rolled Sheet (HRS)* yang akan digunakan pada jalan tersebut.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan:

1. Mendisain tebal lapisan tambahan (*overlay*) konstruksi perkerasan pada ruas jalan Waingapu – Melolo yang terbuat dari jenis lapisan *Hot Rolled Sheet (HRS)*, dengan menggunakan Metode *Hot Rolled Overlay Design For Indonesia (HRODI)*.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan pada disain lapis tambahan perkerasan jalan dengan metode HRODI ini berupa konstruksi lapis tambahan perkerasan jalan, yang dilengkapi dengan data disain sebagai berikut:

1. Data disain yang diperlukan untuk perancangan lapis tambahan perkerasan jalan ini meliputi: a). Kondisi permukaan jalan, b). Data kondisi permukaan jalan berupa data-data dari hasil penilaian kondisi lapisan permukaan, kenyamanan kendaraan dan berat kerusakan yang terjadi. Akumulasi dari seluruh kondisi permukaan jalan dinyatakan dalam *RCI (Road Condition Index)*
2. Data lendutan balik yang terjadi diperoleh dari hasil pemeriksaan kondisi lendutan pada permukaan jalan dengan menggunakan alat Benkelman Beam (BB).

3. Data kondisi camber dari suatu penampang melintang jalan yang diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan terhadap lebar badan jalan dan kemiringan melintang badan jalan.
4. Data kondisi lalu lintas pada ruas jalan disain yang merupakan hasil survai dari volume lalu lintas, peranan jalan, panjang dan lebar perkerasan, jumlah lajur, umur rencana dan data tingkat pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan tersebut.

Kesemua data disain tersebut diatas didasarkan pada suatu hasil survai sepanjang ruas jalan Waingapu – Melolo dengan panjang \pm 15 Km yang dimulai dari Km 53+130 – Km 68+100.

Jenis lapis perkerasan yang akan di disain untuk ketebalan lapis tambahan (overlay) dengan metode *HRODI* ini adalah campuran beton aspal jenis *Hot Rolled Sheet (HRS)*. Jenis *HRS* ini merupakan campuran antara agregat dan aspal, dimana agregat didominasi oleh bahan filler (agregat lolos saringan No. 200).

Beberapa parameter perancangan yang digunakan dalam perencanaan lapis tambahan dengan metode *HRODI* adalah lendutan balik segmen, kondisi permukaan jalan (RCI), kondisi camber penampang melintang jalan lama, dan lintas ekivalen kumulatif beban lalu lintas selama umur rencana.

Penentuan lendutan balik titik (d), dimana penentuan nilai lendutan balik dari setiap titik/stasion (d) pengukuran lendutannya dilakukan dengan alat Benkelman Beam (BB), dan perhitungannya dengan menggunakan Persamaan (1) berikut:

$$d = F_m \cdot F_1 \cdot Fe(d_4 - d_1) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

d = Lendutan balik

F_m = Faktor alat panjang dan perbandingan batang alat BB).

F_e = Faktor musim dan lingkungan

F₁ = Faktor koreksi beban

d₁ = Pembacaan dial BB saat posisi beban tepat di tumit batang

d₄ = Pembebanan dial BB saat beban berjarak 6 m dari titik awal.

Penentuan lendutan balik segmen (D) didasarkan pada hasil perhitungan nilai lendutan balik dari setiap titik/stasion (d). Penentuan nilai lendutan balik segmen ditentukan tahapan berikut:

- a. Menggambarkan grafik lendutan balik dari setiap titik dan panjang jalan.
- b. Menggambarkan grafik dari nilai RCI dan panjang jalan
- c. Menggambarkan grafik dari lebar jalan dan panjang jalan

d. Membagi ruas jalan menjadi segmen-segmen berdasarkan keseragaman kondisi jalan sesuai dengan hasil penilaian terhadap ketiga grafik tersebut di atas.

Perhitungan lendutan balik yang mewakili setiap segmen yang ada (D) dengan menggunakan persamaan (2) sebagai berikut:

$$D = \bar{d} + 1,64 (s) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

\bar{d} = Lendutan balik rata-rata dari setiap segmen

s = Standar deviasi lendutan balik setiap titik dalam suatu segmen

Perhitungan jumlah ekivalen beban sumbu lalu lintas (AE 18 KSL = ESA) dimana nilai ESA merupakan fungsi dari jumlah kendaraan truk (m), umur rencana (n), faktor perkembangan lalu lintas (r), dan *Vehicle Damage Factor* (VDF). Penentuan nilai VDF yang ada beserta proyeksinya sesuai umur rencana, dilakukan dengan menggunakan grafik. Nilai ESA ditentukan dengan Persamaan (3) sebagai berikut:

$$t = 365 \sum_{\substack{\text{Truckberat} \\ \text{Busberat}}} m.n.VDF \dots\dots\dots (3)$$

Dalam penentuan tebal lapis tambahan, nilai untuk mengurangi lendutan yang terjadi (t) dihitung dengan menggunakan Persamaan (4):

$$t = \frac{2,303 \text{ Log } D - 0,408(1 - \text{Log } ESA)}{0,08 - 0,013 \text{ Log } ESA} \dots\dots\dots (4)$$

Tebal lapisan yang dibutuhkan untuk membentuk kembali permukaan perkerasan ke bentuk yang dikehendaki (T), dihitung dengan persamaan (5):

$$T = 0,001(9 - RCI)0,001(9 - RCI)^{45} + Pd \frac{Cam}{4} + T_{\min} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

RCI = Nilai kondisi permukaan jalan setiap segmen

Pd = Lebar jalan disain setiap segmen (rata-rata 2,5 m)

Cam = Nilai camber setiap segmen jalan

T_{\min} = Tebal minimum yang dibutuhkan 2 cm (ukuran agregat minimum)

Sehingga tebal lapisan tambahan yang dibutuhkan untuk setiap segmen jalan sesuai persamaan (6):

$$T_{\text{Lapisan Tambahan}} = I + T \dots\dots\dots (6)$$

Berdasarkan nilai ketebalan lapis tambahan yang dibutuhkan, maka dilakukan perencanaan tebal lapisan tambahan aktual di lapangan yang disesuaikan dengan jenis lapis perkerasan yang digunakan. Dalam hal ini, jenis utama overlay yang digunakan adalah *Hot Rolled Sheet (HRS)* dan apabila diperlukan ketebalan yang lebih besar dari 3 cm, maka ditambahkan lapisan *Asphalt Treated Base Leveling (ATBL)* dibawahnya sebelum lapis *HRS*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode HRODI yaitu suatu metode perencanaan overlay yang khusus digunakan untuk proyek peningkatan jalan di Dirjen Bina Marga. Metode ini digunakan untuk lapis tambahan yang terbuat dari jenis *HRS*.

Terdapat 2 (dua) jenis tahapan kegiatan yang dilakukan dalam perencanaan lapis tambahan dalam penulisan ini yaitu:

1. Pengumpulan data-data disain dengan cara survai sekunder, yaitu pengambilan data yang sudah tersedia pada instansi terkait, dalam hal ini adalah Direksi Proyek Peningkatan Jalan Penggantian Jembatan Nusa Tenggara Timur. Data-data yang diperoleh selanjutnya direduksi/diolah untuk kemudian digunakan dalam analisis disain lapis tambahan perkerasan jalan yang dimaksud.
2. Pengolahan dan analisis data disain yang meliputi: penentuan lendutan balik titik (d), penentuan lendutan balik segmen (D), perhitungan jumlah ekivalen beban sumbu lalu lintas, dan penentuan tebal lapis tambahan.

HASIL DAN BAHASAN

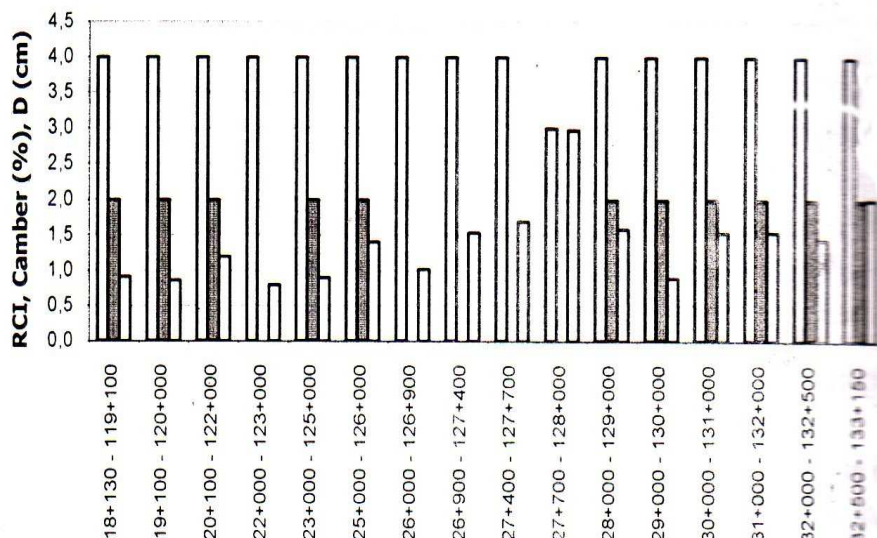
Hasil pengolahan data perencanaan lalu lintas diperlihatkan pada Tabel 1, dan hasil pengolahan data yang memaparkan nilai-nilai RCI, Camber dan lendutan balik segmen (D) disajikan pada Gbr.1. Nilai RCI sepanjang ruas jalan adalah 4, sedangkan nilai camber sebesar 2,0 kecuali pada segmen Km 57+000 – Km 58+000 dan Km 60+000 – Km 62+000 yang bernilai 0 (nol). Nilai lendutan balik segmen bervariasi dari 0,799 cm hingga 2,966 cm.

Perhitungan tebal lapisan tambahan dari setiap segmen jalan ditampilkan pada Gbr. 2. Disain tebal aktual jenis lapisan *HRS* dan *ATBL* sebagaimana ditunjukkan pada Gbr. 3, diperlihatkan bahwa tebal overlay bervariasi dari ketebalan 3 cm, 7 cm hingga 9 cm. Ketebalan 3 cm jenis lapisan *HRS* mendominasi sepanjang ruas jalan.

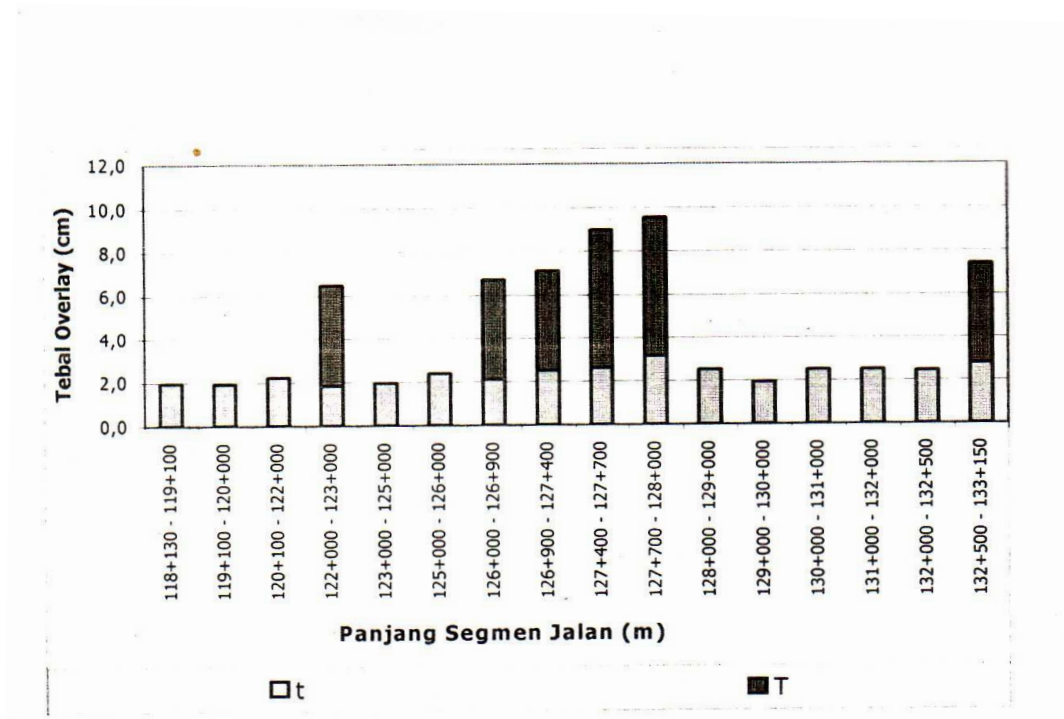
Namun pada segmen-segmen tertentu yaitu pada Km. 57+000 – Km 58+000, dan Km 60+000 – Km 62+000 tebal overlay adalah 7 cm. Sedangkan ketebalan 9 cm terdapat pada segmen 61+000 – Km 62+000 dan Km 67+500 – Km 68+100.

Tabel 1. Data Disain Lalu Lintas

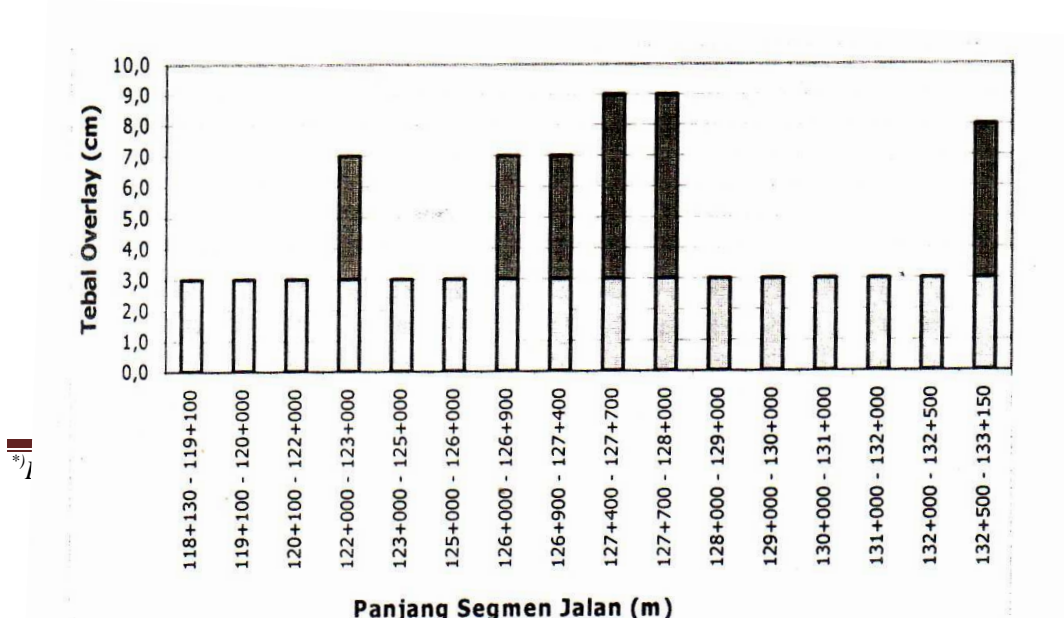
No	Jenis Data Lalu Lintas	Nilai
1	Peranan Jalan	Kolektor
2	Panjang Jalan (Km)	15
3	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas = 1 %	7,0
4	Lebar Perkerasan Jalan (m)	5
5	Umur Rencana = n (Tahun)	5
6	Jumlah Lajur (Lajur / arah)	1 lajur / 2 arah
7	Volume lalu lintas (Q) =	
	a. Mobil Penumpang	1.911
	b. Truk Sedang	350
	c. Truk Berat	25
8	Jumlah Ekvivalen Beban Sumbu Lain (ESA)	1,054 x 106



Gambar 1.
Data Korelasi RCI, Camber dan Lendutan Balik Segmen



Disain Tebal Lapisan Tambahan Yang Diperlukan (t dan T)



Gambar 3.
Hasil Disain Tebal Lapis Tambahan Sesuai Jenis Lapisan

SIMPULAN

Dari hasil perencanaan tebal lapis tambahan (overlay) dengan Metode HRODI dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Disain tebal lapis tambahan untuk Ruas Jalan Melolo – Waijelu Sepanjang ± 15 Km bervariasi dari 3 cm, 7 cm hingga 9 cm. Tebal lapisan tambahan didominasi dengan ketebalan 3 cm.
2. Jenis lapisan tambahan perkerasan dengan ketebalan 3 cm adalah jenis *HRS*, sedangkan ketebalan lebih besar dari 3 cm hingga 9 cm digunakan perpaduan jenis *HRS* dengan *ATBL*.

SARAN

1. Perencanaan tebal lapis tambahan (overlay) dengan menggunakan Metode disain lain perlu dilakukan sebagai pembandingan terhadap hasil yang diperoleh pada perencanaan dengan metode HRODI.
2. Diperlukan perencanaan alternatif disain lain dengan menggunakan jenis konstruksi perkerasan yang berbeda, misalnya jenis Laston.
3. Diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap parameter lain yang berpengaruh terhadap tebal Overlay, untuk melihat secara komprehensif akan pengaruhnya terhadap ketebalan, seperti parameter iklim, keadaan lapangan, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

Corne. C. P. "Optimizing Pavement Overlay Design In Indonesia", *Conference Road Engineering Association of Asia and Australian (REAAA)* " 4th, 22 – 26 August, (1993), Jakarta

Direktorat Jenderal Bina Marga, (1993), " Manual Pemeriksaan Jalan dengan Alat Benkelman Beam", Badan Penerbit Departemen PU, Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga, (1995), " Spesifikasi Umum", Badan Penerbit Departemen PU, Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga, (1995), " Perincian Analisis Satuan Biaya Pekerjaan", Badan Penerbit Departemen PU, Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga, (1995), " Panduan Analisis Harga Satuan", Badan Penerbit Departemen PU, Jakarta.

Silvia Sukirman, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit NOVA Bandung, Januari 1992