

ANALISIS PERENCANAAN PERKERASAN DENGAN METODE LENDUTAN MENGGUNAKAN ALAT *FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER (FWD)* DAN *BENKELMAN BEAM (BB)*

Ade Fajar Ardiansyah

ABSTRAK

*Dalam mewujudkan jalan yang kuat, tahan lama, aman, dan nyaman serta berkelanjutan, diperlukan kekuatan konstruksi jalan yang mampu melayani beban lalu lintas kendaraan khususnya kendaraan berat angkutan barang. Untuk mempertahankan/menambah kekuatan konstruksi jalan, salah satu alternatif yang bisa digunakan yaitu dengan melakukan lapis tambah (overlay). Perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur yang umum dipakai pada saat ini menggunakan metode lendutan. Metode lendutan dalam penelitian ini menggunakan data volume lalu lintas yang selanjutnya akan dianalisa untuk mendapatkan nilai akumulasi ekuivalen beban sumbu standar (CESA) selama umur rencana. Nilai Lendutan dapat diperoleh dari hasil pengujian alat *Falling Weight Deflectometer (FWD)* dan *Benkelman Beam (BB)*. Selain itu, perlu dilakukan peninjauan terhadap saluran drainase agar dapat mengendalikan limpasan air di permukaan jalan dan daerah sekitar agar tidak merusak konstruksi jalan. Dari hasil analisa drainase diperoleh besarnya debit saluran $1,8437 \text{ m}^3/\text{s}$ dan debit hujan $0,00852 \text{ m}^3/\text{s}$. Saluran drainase yang ada masih dapat menampung debit hujan. Tebal lapis tambah yang diperoleh dari analisa metode lendutan dengan beban lalu lintas $33.900.000 \text{ ESA}$ untuk alat *FWD* = 7 cm sedangkan untuk alat *BB* = 9 cm. Tebal lapis tambah dari hasil analisa dapat dijadikan dasar sebagai perencanaan penanganan konstruksi jalan pada ruas jalan Bts. Kota Probolinggo - Paiton.*

Kata kunci : Tebal lapis tambah, Overlay, Falling Weight Deflectometer, Benkelman Beam, Analisa Drainase, CESA.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Maksud dan Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Lokasi	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Umum.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Klasifikasi dan Fungsi Jalan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan ..	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Berdasarkan Fungsinya	Error! Bookmark not defined.
2.3 Klasifikasi Dalam Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Type Jalan	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Klas Jalan	Error! Bookmark not defined.
2.4 Drainase.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Analisis frekuensi dan probabilitas ..	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Intensitas Curah Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Laju Aliran Puncak/Debit Rencana..	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 Debit Saluran.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.5 Penampang Saluran.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Lalu Lintas.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Ekuivalen beban sumbu kendaraan (E).....	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Faktor umur rencana dan perkembangan lalu lintas	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Akumulasi ekuivalen beban sumbu standar (CESA).....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Lendutan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Lendutan dengan Falling Weight Deflectometer (FWD)	Error! Bookmark not defined.

3.3.2	Lendutan dengan <i>Benkelman Beam (BB)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7	Keseragaman lendutan	Error! Bookmark not defined.
2.8	Lendutan Wakil	Error! Bookmark not defined.
2.9	Lendutan Rencana/Ijin	Error! Bookmark not defined.
2.10	Faktor koreksi tebal lapis tambah.....	Error! Bookmark not defined.
2.11	Jenis lapis tambah.....	Error! Bookmark not defined.
2.12	Tebal Lapis Tambah/ <i>Overlay</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3.1	Bagan Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Penjelasan Bagan Alir Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Studi Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Studi Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Penyusunan Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Penentuan Ruas yang Ditinjau	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.6	Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.7	Analisa Jenis Kerusakan	Error! Bookmark not defined.
3.2.8	Analisa Drainase	Error! Bookmark not defined.
3.2.9	Analisa Beban Lalu Lintas	Error! Bookmark not defined.
3.2.10	Analisa Data Lendutan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.11	Kesimpulan dan Saran.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Data Ruas Jalan	Error! Bookmark not defined.
4.2	Data Kondisi Perkerasan	Error! Bookmark not defined.
4.3	Data Kerusakan Jalan	Error! Bookmark not defined.
4.4	Analisa Drainase.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Curah Hujan	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Intensitas Hujan.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Perhitungan Debit Rencana.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4	Perhitungan Debit Saluran Yang Ada	Error! Bookmark not defined.
4.5	Data Volume Lalu Lintas	Error! Bookmark not defined.
4.6	Data Lendutan	Error! Bookmark not defined.
4.7	Analisa Beban Lalu Lintas	Error! Bookmark not defined.
4.8	Analisa Lendutan.....	Error! Bookmark not defined.
4.8.1	<i>Falling Weight Deflectometer (FWD)</i>	Error! Bookmark not defined.
4.8.2	<i>Benkelman Beam (BB)</i>	Error! Bookmark not defined.

4.9	Analisa Tebal Lapis Tambah.....	Error! Bookmark not defined.
4.9.1	Falling Weight Deflectometer (FWD)	Error! Bookmark not defined.
4.9.2	Benkelman Beam (BB)	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		6

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Type Jalan I.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2 Type Jalan II.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3 Klasifikasi Jalan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4 Reduksi rata-rata, Y_n	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5 Reduksi deviasi standar, S_n	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6 Reduksi Variasi, Y_{Tr}	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7 Koefisien aliran dan harga faktor limpasan f_k	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8 Angka Kekasaran Manning.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10 Koefisien distribusi kendaraan (C)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 11 Koefisien Daya Perusak Berdasarkan Jenis Sumbu Kendaraan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 12 Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (E) ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 13 Tingkat pertumbuhan lalu lintas tahunan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 14 Faktor Hubungan Antara Umur Rencana Dengan Perkembangan Lalu Lintas (N).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 15 Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 16 Temperatur tengah (Tt) dan Bawah (Tb) lapis beraspal berdasarkan data temperatur udara (Tu) dan Temperatur permukaan (Tp).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 17 Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian (FK_{TBL}).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 18 Matriks Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 19 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 20 Jenis kerusakan jalan berdasarkan tinjauan lapangan ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 21 Data Curah Hujan Stasiun Pajajaran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 22 Perhitungan Curah Hujan Max Rata-rata dan Standar Deviasi.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 23 Perhitungan Periode Ulang	Error! Bookmark not defined.
Tabel 24 Intensitas Hujan Tahun 2005 – 2014	Error! Bookmark not defined.
Tabel 25 Perhitungan Debit Rencana.....	Error! Bookmark not defined.

Tabel 26 Perhitungan Debit Saluran Existing.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 27 Data Lalu Lintas.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 28 Data Lendutan Alat Falling Weight Deflectometer (FWD)..... **Error!
Bookmark not defined.**
Tabel 29 Nilai Lendutan FWD terkoreksi.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 30 Data Lendutan Benkelman Beam(BB) ...**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 31 Nilai Lendutan BB Terkoreksi.....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 32 Perhitungan Nilai Cesa Selama Umur Rencana 10 Tahun **Error!
Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 Lokasi Ruas Jalan Bts. Kota Probolinggo – Paiton....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2 Daerah pengaliran saluran samping jalan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3 Contoh Penampang Saluran Bentuk Persegi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4 Faktor Koreksi Lendutan Terhadap Temperatur Standar (Ft)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 5 Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah/Overlay (Fo)....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 6 Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian (FK_{TBL})..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 7 Bagan Alir Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 8 Kondisi ruas jalan Bts. Kota Probolinggo – Paiton....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 9 Jenis Kendaraan Berat Yang Melintas ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 10 Volume Lalu Lintas Pada Ruas Jln Bts. Kota Probolinggo – Paiton**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 11 Alat Falling Weight Deflectometer (FWD) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 12 Alat Benkelman Beam**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 13 Tebal Eksisting Perkerasan Jalan Bts. Kota Probolinggo – Paiton**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 14 Grafik Intensitas Hujan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 15 ilustrasi daerah pengaliran.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 16 Penampang Saluran**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 17 Grafik Lendutan *FWD* Terkoreksi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 18 Grafik Lendutan *BB* Terkoreksi**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Alik Ansyori. 2006. *Rekayasa Jalan Raya*. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang
- Andika, Rizko Pradana. 2011. *Analisis Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Aashto 1993 dan Program Elmod 6*. Bandung : ITB
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Pedoman Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metoda Lendutan, No. : Pd T-05-2005-B*. Jakarta : Dep. Pekerjaan Umum
- Departemen Pekerjaan Umum. 2006. *Perencanaan Sistem Drainase Jalan, No. : Pd T-02-2006-B*. Jakarta : Dep. Pekerjaan Umum
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual, Pd T-19-2004-B*. Jakarta : Dep. Kimpraswil
- Dirjen Bina Marga. 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan No. : 02/M/BM/2013*. Jakarta : Dirjen Bina Marga
- Ferdian, Tofan. 2008. *Analisis Struktur Perkerasan Everseries dan Metoda Aashto 1993*. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Idris, M., Amelia, Sri., dan Cahyadi, Untung. 2009. *Karakteristik Beban Kendaraan pada Ruas Jalan Nasional Pantura Jawa dan Jalintim Sumatera*. Bandung : Puslitbang Jalan dan Jembatan
- Kumalawati, Andi. 2012. *Perencanaan Lapis Tambahan Perkerasan Jalan Dengan Metode HRODI*. Kupang : Universitas Nusa Cendana
- Manu, Agus Iqbal. 2007. *Pelaksanaan Konstruksi Jalan Raya*. Jakarta : PT. Mediatama Saptakarya
- Mizwandi, Rustam. 2009. *Kajian Metoda Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur*. Medan : Universitas Sumatera Utara
- Mudjanarko, Sri Wiwoho. 2009. *Aplikasi Metode Nakayasu Guna Prediksi Debit dan Pencegahan Banjir di Kali Batan Purwoasri Kediri*. 5. 72-82.
- Peraturan Pemerintah No. 34 tahun 2006 tentang Jalan. Lembaran Negara No. 86 Tahun 2006
- Suaryana, Nyoman. 2007. *Kajian Metoda Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur*. Bandung : Puslitbang Jalan dan Jembatan
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung : Nova
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi
- Susanto, Hendi Joko. 2011. *Analisis Teknis & Biaya Pemeliharaan Jalan Bajulmati – Ketapang Banyuwangi*. Surabaya : Universitas Narotama
- Undang – undang No. 38 tahun 2004 tentang Jalan. Lembaran Negara RI No. 132 Tahun 2004
- Zulfiandri. 2013. *Analisa Kelayakan Kapasitas Saluran Drainase*. Riau : Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian