

## PERBANDINGAN METODE BINA MARGA DENGAN METODE NAASRA-87 TERHADAP TEBAL OVERLAY PADA RUAS JALAN SAMOTA KABUPATEN SUMBAWA

Padli Suryadi<sup>1</sup>, Didin Najimuddin<sup>2\*</sup>, Padusung<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

\*Email: [didinnajimuddin@universitassamawa.ac.id](mailto:didinnajimuddin@universitassamawa.ac.id)

**Abstrak:** Perencanaan lapis tambahan (overlay design) merupakan penentuan ketebalan dari lapisan aspal beton atau lapisan butir yang akan melapisi perkerasan jalan yang ada, sebagai usaha dalam mengatasi penurunan kekuatan perkerasan serta melindungi struktur selama periode desain. Perencanaan lapis tambahan aspal beton untuk perkerasan lentur pada ruas jalan Samota didasarkan pada besarnya lendutan yang terjadi. Data lendutan tersebut diperoleh dari pengukuran dengan alat Benkelman Beam pada satu standar pembebanan. Materi yang dievaluasi meliputi karakteristik masing-masing metoda dan hasil luaran terlihat bahwa metode Bina Marga menghasilkan tebal lapis tambahan sebesar 92 mm, sedangkan metode NAASRA sebesar 105 mm. Maka kebutuhan tebal lapis tambahan pada metode NAASRA memberikan nilai lebih besar dari kedua metode yang dibandingkan melalui stadi kasus.

**Kata Kunci:** *Perbandingan, Metode Bina Marga, dan Metode Naasra-87*

### Pendahuluan

Sumbawa memiliki peningkatan akan sarana transportasi juga menjadi proyek utama yang menjadi perhatian pemerintah pusat maupun kabupaten, mengingat akan pentingnya kebutuhan masyarakat serta perlunya peningkatan akses dalam bidang transportasi yang tentunya sesuai dengan kualitas dan standar konstruksi jalan yang ditentukan dengan melihat fungsi dan kapasitas penggunaan jalan. Sumbawa memiliki jalan utama yg gencar dilakukan pembangunan karena mengingat akan fungsi jalan yang menghubungkan tiga kawasan wisata sumbawa yakni Teluk Saleh, Pulau Moyo dan gunung Tambora atau yang lebih dikenal dengan jalan SAMOTA.

Jalan Samota sudah dimulai dilakukan pengerjaan sejak tahun 2014, dengan anggaran sekitar Rp. 38 miliar. Pembangunan kembali dilanjutkan pada tahun 2015, dimana saat itu ada dua item yang dikerjakan yak penanganan jalan dan jembatan. sementara pada tahun 2016 hingga 2017, untuk pengerjaan jalan memang kosong. Namun ada anggaran untuk penanganan penanganan jembatan sepanjang 160 meter dengan anggaran Rp 84 miliar, dimana itu meruakan jembatan pelengkung satu-satuna di NTB, sehingga ini dijadikan icon kabuten sumbawa kedepan, dan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam peningkatan ekonomi masyarakat. total jalan samota sepanjang 24,5 kilomerter mulai dari titik (simpangan) labuhan sumbawa sampai limung kecamatan moyo utara sehingga jika melihat fungsi jalan yang dapat dikatakan memiliki tingkat akses dan penggunaan yang sering maka kualitas serta kekuatan jalan dalam menahan beban kendaraan serta umur jalan juga sangat perlu perlu diperhatikan agar kualitas jalan terjaga dengan baik.

Konstruksi jalan yang telah habis umur teknis atau kondisi jalan yang karena satu hal

yang perlu untuk ditingkatkan kekuatannya, diberikan lapisan tambahan agar dapat kembali mempunyai nilai kekuatan, tingkat kenyamanan, tingkat keamanan, tingkat kedekatan terhadap air dan tingkat kecepatannya untuk mengalirkan air.

Sebelum lapisan tambahan dapat diberikan, perlu diketahui berapa tebal lapis perkerasan tambahan yang diperlukan. Karena itu biasanya perencanaan lapis tambahan didahului oleh survey untuk mengetahui kondisi jalan yang diamati. Terdapat dua macam survey untuk mengetahui kondisi perkerasan, yaitu survey kondisi permukaan dan survey kelayakan structural perkerasan. Khusus untuk disain overlay, diperlukan survey kelayakan struktur perkerasan, yang dilakukan dengan dua cara yaitu secara merusak (destruktif) dan cara tidak merusak (nondestruktif). Survey kelayakan struktur perkerasan dengan pengukuran lendutan termasuk yang bersifat tidak merusak (nondestruktif). Permasalahan ditemukan fakta bahwa jalan Samota terjadi gelombang dan bergelombang oleh sebab itu dalam penelitian ini penulis ingin membandingkan hasil perhitungan dengan dua metode yaitu Metode Bina Marga dengan Metode Naasra. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui tebal lapis perkerasan tambahan (overlay) dengan menggunakan Metode Bina Marga dan Metode NAASRA, serta untuk mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi penambahan tebal lapis perkerasan.

## Metode

### a. Prosedur Perencanaan Overlay Metode Bina Marga

Tahapan-tahapan perencanaan tebal lapis perkerasan tambahan (overlay) dengan metode Bina Marga diperjelas sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran menggunakan alat Benkelman Beam untuk mendapatkan data lendutan pada setiap titik diamati. Data yang didapatkan merupakan data lapangan per titik pengamatan yang belum dikoreksi.
2. Data lapangan per titik pada bagian A) dikoreksi terhadap lingkungan.
3. Data lapangan pada bagian B) dikoreksi terhadap temperature. Koreksi temperature (ft) tergantung pada besarnya temperature pada bagian permukaan perkerasan. Langkah pengerjaan bagian C) dapat dilakukan sebelum melakukan langkah B). Hasil data yang telah dikoreksi tidak akan berbeda bila kita mendahulukan langkah B) atau C).
4. Tempatkan data panjang seksi jalan dengan mengusahakan agar masing-masing seksi jalan tersebut mempunyai lendutan balik yang relatif seragam.
5. Mencari lendutan balik yang mewakili suatu seksi jalan. Untuk mendapatkan besarnya lendutan balik yang mewakili suatu seksi jalan tersebut (representative rebound deflection) dilakukan perhitungan statistic dan faktor penyesuaian fungsi jalan.

Rumus-rumus yang disesuaikan dengan fungsi jalan sebagai berikut:

$$D = d + 2S \quad \text{Untuk jalan arteri/tol}$$

$$D = d + 1.64 S \quad \text{Untuk jalan kolektor}$$

$$D = d + 1.28 S \quad \text{Untuk jalan local}$$

Dimana:

D : Lendutan balik yang mewakili suatu seksi jalan

d : Lendutan balik rata-rata

S : Standar deviasi

Hasil yang didapat dari tahap ini adalah besarnya lendutan sebelum dilakukan lapis tambahan (Overlay) yang mewakili suatu jalan pemeriksaan.

6. Mencari data lalu-lintas berupa data lalu-lintas harian rata-rata (LHR), dan dari LHR tersebut dihitung besarnya menjadi jumlah ekuivalen yang sesuai. Hasil jumlah ekuivalen harian rata-rata tersebut digunakan untuk menghitung jumlah lalu-lintas akumulatif selama umur rencana (AE 18KSAL).
7. Hasil jumlah akumulatif as standar selama umur rencana digunakan untuk mencari besarnya lendutan balik yang diijinkan dengan memakai gambar 2.5 dan 2.6. Gambar 2.5 merupakan kurva kritis untuk mencari lendutan ijin pada suhu beban tertentu pada jalan dengan lapis permukaan bukan aspal beton (kurang kedap air), tetapi pada jalan dengan lapis permukaan aspal beton (Kedap air).
8. Dari hubungan lendutan balik yang mewakili suatu seksi jalan sebelum lapis tambahan dan besarnya lendutan ijin setelah lapis tambahan yang diperlukan.

b. Prosedur Perencanaan Overlay Metode Naasra

Bagan alir dari prosedur perhitungan tebal lapis perkerasan tambahan dengan metode NAASRA terdapat penjelasan sebagai berikut:

1. Melakukan pengukuran menggunakan alat Bankelman Beam untuk mendapatkan data lendutan pada setiap titik yang akan diamati. Data yang diperlukan yaitu data digunakan untuk menghitung karakteristik lendutan (CD) dan karakteristik lengkung (CC).
2. Mengkoreksi data CD dan CC pada tahap A) dengan suatu penyesuaian temperature, factor penyesuaian yang mempengaruhi koreksi data tersebut adalah:
  - a) Temperature perkerasan bila perkerasan yang akan nada mempunyai laisan permukaan aspal.
  - b) Temperature rata-rata terkoreksi tahunan perkerasan.
  - c) Ketebalan lapisan aspal perkerasan yang ada.
 Dari ketiga variabel faktor penyesuaian temperature diatas akan didapatkan faktor lendutan / factor penyesuaian kurva.
3. Pemilihan lendutan dan kurva desain. Untuk menentukan lendutan dan kurva disain diperlukan estimasi disain pembeban lalu-lintas dan data komposisi perkerasan yang ada.
4. Prediksi ketebalan lapis tambahan yang sesuai dengan kriteria lendutan. Tebal yang diperoleh dari kriteria lendutan dikali dengan koreksi WMAPT.
5. Untuk metode ini, akan dihasilkan dua nilai tebal overlay, yaitu yang berdasarkan lendutan maksimum dan yang berdasarkan fungsi lengkung (curvature function), mengacu pada kerusakan perkerasan karena kelelahan (fatigue) (Tc). Lapis tambahan yang diperlukan adalah yang paling besar diantara Td dan Tc.

## Hasil dan Pembahasan

### a. Penentuan Tebal Lapis Tambahan

Perkerasan aspal pada temperature diatas  $30^{\circ}\text{C}$  akan berada dalam kondisi kekakuan yang relatif cukup rendah. Hal ini berakibat prosentase kendaraan yang lewat relatif lebih tinggi dan perkerasan menjadi lebih sensitif terhadap lendutan perkerasan. Mengacu pada keadaan seperti itu, dapat dimengerti bila design overlay metode Bina Marga lebih menitik beratkan pada design overlay menggunakan data lendutan balik (lendutan maksimum) karena design overlay dengan lendutan balik merujuk pada kerusakan perkerasan karena permanen deformasion. Sedangkan metode NAASRA, aplikasi metodenya untuk daerah dengan iklim yang beragam, sehingga untuk metode ini tidak bisa desain overlaynya dititik beratkan pada lendutan balik saja. Karena itu daerah dingin (dalam hal ini Australia bagian selatan) kekakuan perkerasan aspal akan tinggi, sehingga perkerasan aspal tersebut lebih relatif terhadap kerusakan karena fatigue. Artinya perencanaan overlay-nya pun akan lebih didasarkan kepada fungsi lengkung. Artinya metode NAASRA memberikan perhatian yang sama antara design overlay menggunakan karakteristik lendutan dan fungsi lengkung. Dalam perolehan kebutuhan tebal overlay dengan menggunakan grafik hubungan antara lendutan sebelum overlay vs lendutan sesudah overlay, metode NAASRA menggunakan grafik yang hubungannya linier, dengan anggapan setiap 25 mm overlay akan mereduksi 10% lendutan balik (atau mereduksi 20% fungsi lengkung). Sedangkan metode Bina Marga menggunakan grafik yang hubungannya non linier. Sehingga bila dibandingkan kedua metode tersebut, metode Bina Marga akan menghasilkan tebal overlay yang lebih besar dari hasil yang didapatkan dengan menggunakan metode NAASRA sampai nilai tertentu. Selanjutnya untuk lebih jelas dapat dilihat perbedaan antara gambar 2.14 (metode NAASRA) dan gambar 3.8 (metode Bina Marga). NAASRA menggunakan temperature perkerasan standar (WMAPT) untuk memperoleh tebal overlay-nya sebesar  $25^{\circ}\text{C}$ , karena itu bagi daerah yang WMAPT-nya lebih tinggi atau rendah, hasil perolehan tebal overlay dari lendutan balik menggunakan metode NAASRA yang didapat harus dikoreksi terhadap standar tertentu.

### b. Analisa Luaran Metode

Untuk melihat lebih jelas sifat-sifat dari masing-masing metode yang ditinjau, maka dalam bab ini akan dilakukan perbandingan kedua metode dilihat dari output masing-masing metode. Data yang digunakan sebagai input disini adalah data yang sesungguhnya hasil pengukuran Benkelman Beam beserta data asumsi yang dibutuhkan.

#### 1. Perhitungan Lapis Tambahan Dengan Metode Bina Marga

Sebagai input dalam contoh perhitungan tebal lapis tambahan metode Bina Marga, diambil data :

- a) Faktor pengaruh air tanah : 1
- b) Jenis lapis permukaan : Aspal Beton (HRS)
- c) Tebal lapis perkerasan : 5 cm
- d) Faktor pengaruh muka air tanah : 1

e) Jenis jalan : Srteri ( $f=2$ )

f) Beban lalu lintas : 106 AE 18 KSAL.

Karena data temperatur yang diketahui hanya temperatur permukaan perkerasan saja, maka untuk menentukan besarnya faktor koreksi perlu diketahui besarnya temperatur permukaan rata-rata antara temperatur permukaan tengah dan bawah permukaan, faktor koreksi temperatur merupakan perhitungan lendutan balik karakteristik untuk ketebalan lapis permukaan yang berbeda. Hasil dari perhitungannya (tebal lapis perkerasan eksisting 5 cm)

a) Lendutan balik rata-rata : 1.551

b) Standar deviasi : 0.733

c) Lendutan balik yang mewakili : 2.284

Dari perhitungan lendutan ijin dengan input beban lalu lintas kumulatif:

a) Lendutan ijin (kurva kritis) : 1.07 mm

b) Lendutan ijin (kurva failure) : 1.65 mm

## 2. Perhitungan Lapis Tambahan Dengan Metode Naasra

Pada perhitungan dengan menggunakan metode NAASRA ini, seksi jalan juga dianggap hanya satu yang bisa dikatakan relatif seragam sepanjang ruas. Dengan beban lalu lintas 106 ESAS : 1.14

a) Kurva D0 – D200 diperoleh beban lalu lintas yang sama : 0.185.

b) Tebal lapis tambahan dari CD (Td): 82

c) Koreksi terhadap WMAPT standar 25°C : 1.28

d) Tebal lapis tambahan dari CD terkoreksi WMAPT (dikali faktor koreksi WMAPT) : 105 mm

e) Tebal lapis tambahan dari CC (Tc): 47 mm

f) Maka tebal lapis tambahan yang diambil (yang terbesar diantara kedua Td dan Tc diatas) : 105 mm.

## c. Analisa Dan Perbandingan Keluaran

### 1. Analisis Secara Umum

Untuk mempermudah perbandingan hasil keluaran kedua metode, hasil-hasil perhitungan pada pasal sebelumnya digambarkan dengan grafik yang menghubungkan antara lain input yang berubah dengan tebal perkerasan tambahan. Kebutuhan overlay yang didapat dari karakteristik lendutan CD (NAASRA) jauh lebih besar hasilnya dibandingkan dengan yang lainnya, hal ini dapat dimengerti karena:

a) Sifat hubungan antara lendutan yang terjadi sebelum / sesudah overlay dengan kebutuhan tebal overlay yang diperlukan pada kedua metode (NAASRA dan Bina Marga) berada. Pada NAASRA grafik hubungan ini bersifat linier sedangkan Bina Marga bersifat parabolik. Perbedaan ini menghasilkan kebutuhan overlay yang lebih besar pada metode NAASRA.

b) Hasil tebal overlay yang diperlukan pada metode NAASRA (CD) dikoreksi dengan faktor penyesuaian overlay pada temperature standar grafik 25°C. Hal

ini akan menambah ketebalan overlay yang diperlukan bila besar WMAPT setempat lebih besar dari WMAPT

## 2. Analisis Grafik

- a) Analisis grafik kebutuhan tebal overlay dengan variabel beban lalu-lintas.
- b) Pola kebutuhan overlay untuk kedua metode sama.
- c) Untuk beban lalu lintas hingga 106 sumbu standar, kenaikan kebutuhan tebal overlay tinggi, sedangkan lebih dari nilai tersebut kenaikan kebutuhan tebal overlay rendah. Hal ini berlaku untuk kedua metode.
- d) Kenaikan kebutuhan tebal overlay NAASRA lebih besar dari Bina Marga pada beban hingga 106 hal ini disebabkan perubahan lendutan ijin dari NAASRA (pada beban lalu lintas yang berubah) lebih besar dari Bina Marga, dan (NAASRA)
- e) Untuk beban lalu-lintas kurang lebih 7,5.106, metode NAASRA (CC) menghasilkan kebutuhan overlay yang lebih kecil dari pada metode Bina Marga. Pada beban lalu-lintas lebih dari nilai tersebut, hasil dari metode NAASRA (CC) relative sama dengan metode Bina Marga.
- f) Analisis grafik kebutuhan tebal overlay dengan variabel tebal perkerasan.
  - 1) Pengaruh perubahan tebal overlay relatif kecil terhadap perubahan kebutuhan tebal overlay pada kedua metode. Hal ini disebabkan tebal perkerasan yang ada hanya mempengaruhi koreksi temperatur. Besarnya koreksi temperatur tidak banyak menambah tebal overlay yang dibutuhkan.
  - 2) Kebutuhan tebal overlay pada metode NAASRA menurun dengan bertambahnya ketebalan perkerasan. Sebaliknya, kebutuhan tebal overlay metode BINA MARGA meningkat dengan bertambahnya ketebalan perkerasan. Perbedaan ini disebabkan perbedaan karakteristik grafik faktor koreksi temperatur antara kedua metode.
  - 3) Hasil tebal overlay yang diperlukan dari CC (NAASRA lebih kecil dari BINA MARGA).
- g) Analisis grafik kebutuhan tebal overlay dengan variabel WMAPT.
  - 1) Pada metode NAASRA kebutuhan overlay meningkat sebanding dengan kenaikan temperature standar (WMAPT) setempat. Hal ini disebabkan dengan bertambah besarnya WMAPT akan membuat factor temperature ( $F_t$ ) mengecil. Dengan mengecilnya factor temperature maka *deflection curvature adjustment factor* mengecil. Mengecilnya factor penyesuaian lendutan ini, akan memperbesar CD dan CC makin besar sehingga diperlukan tebal overlay yang membesar.
  - 2) Metode BINA MARGA tidak memberikan kemungkinan perubahan temperature standar. Oleh karena itu, hasil kebutuhan tebal overlay yang didapat tidak berubah.
  - 3) Peningkatan tebal overlay yang didapat dari CD lebih besar dari CC. Hal ini disebabkan pada hasil overlay CD dikenai factor penyesuaian Stebal

overlay pada temperature standar WMAPT 25°C.

- 4) Sedangkan tebal overlay hasil CC tidak dikenakan penyesuaian tersebut.
- h) Analisis grafik kebutuhan tebal overlay dengan variabel kelas jalan.  
 Pada kedua metode (NAASRA dan BINA MARGA) kebutuhan overlay meningkat sebanding dengan kenaikan kelas jalan. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya nilai factor keandalan design (f) pada kelas jalan yang lebih tinggi. Besarnya keandalan design (*Reliability*) akan mempengaruhi besarnya karakteristik lendutan. Faktor ini tidak mempengaruhi CC.

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pembahasan kedua metode dan pengamatan hasil keluaran adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil studi kasus tampak bahwa secara umum metode NAASRA memberikan tebal lapis tambahan yang lebih besar (105 mm) dari yang diperoleh dengan menggunakan metode BINA MARGA (92 mm). Hal ini terjadi karena perbedaan sifat karakteristik dari masing-masing metode dalam mengambil data. Selain itu faktor koreksi dalam menyesuaikan kondisi yang ada dengan kondisi standar grafik yang digunakan, memberikan juga perbedaan hasil yang cukup besar terhadap kedua metode yang dibandingkan.
2. Dari hasil yang didapatkan ternyata perbedaan kedua metode sangat signifikan yaitu  $\pm 10$  mm. Hal ini dipengaruhi oleh cuaca yang tidak menentu, apabila diaplikasikan di daerah panas ( 35°C ) akan menghasilkan overlay yang besar dan apabila cuaca tidak terlalu panas ( 28°C ) maka akan menghasilkan overlay yang kecil.
3. Pada Metode Bina Marga pengaruh kondisi lingkungan sudah diperhitungkan secara langsung karena metode ini diperuntukkan buat daerah yang temperatur perkerasannya rata-rata tinggi yaitu didaerah panas.

### Referensi

- Bre, Dalimin. 1982. *Pelaksanaan Pembangunan Jalan (Highway Engineering)*. Jakarta: Lestari.
- Bullman, J.N. 1972. “*Strangthening of Flexible Road in the Tropics : Thu Use of Deflection Measurements*”, Report RL 444, TRRL, Crow Morne, Berkshire.
- Direktorat Jendral Bina Marga, *Standar Perencanaan Geometrik Jalan Untuk Perkotaan*, Badan penerbit PU, Jakarta, Indonesia, 1992
- Setiawan Siregar, Agus Rusli. 2005. ”*Evaluasi penentuan urutan prioritas usulan proyek jalan kabupaten di Kabupaten Belitung*”; Tesis Program Magister Teknik Manajemen Aset Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan ITS; Surabaya.
- Srie Dhiandini. 2004. “*Perbandingan Urutan Prioritas Pemeliharaan Jalan Secara Swakelola di Kota Bandung Antara Kondisi Eksisting dan Metoda Multi Kriteria*”; Tesis Program Magister Teknik Manajemen Aset Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan ITS; Surabaya