

EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN PERKERASAN JALAN BERDASARKAN METODE BINA MARGA (*Studi Kasus: Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang*)

Aiham Giovani¹, Marjono², Moch. Khamim³

¹Mahasiswa Manajemen Rekayasa Kontruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

²³Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

¹aihamgiovani06@gmail.com, ²marjono@polinema.ac.id, ³chamim@polinema.ac.id

ABSTRAK

Pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang sepanjang 5,1 Km adalah jalan penghubung antar Kota Malang – Kabupaten Malang. Skripsi ini bertujuan untuk mengidentifikasi, melakukan penanganan, dan mengetahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada pekerjaan penanganan tersebut. Untuk data primer yaitu *survey* kondisi kerusakan jalan sedangkan data Sekunder berupa volume lalu lintas, data tanah, dan harga satuan pekerja Kota Malang tahun 2019. Hasil dari evaluasi didapat kerusakan jalan seperti retak halus, retak buaya, dan lubang. Berdasarkan kondisi jalan yang sudah di evaluasi mendapat hasil kerusakan berat pada STA 0+000 sampai STA 2+600, kerusakan sedang pada STA 2+600 sampai 5+100. Untuk pedoman yang digunakan untuk evaluasi kerusakan jalan menggunakan metode Bina Marga tahun 2011b. Perhitungan *overlay* menggunakan *Pt – T-01-2002-B* diperoleh tebal 5 cm untuk umur rencana 5 tahun.

Kata kunci : evaluasi kerusakan jalan, penanganan, overlay.

ABSTRACT

On the Madyopuro Highway - Jalan Raya Banjarejo, Malang City along 5.1 Km is the connecting road between Malang City and Malang Regency. This thesis aims to identify, handle, and know the Budget Plan (RAB) for handling work. For primary data, it is a survey of road damage conditions, while secondary data in the form of traffic volume, land data, and the price of Malang City workers in 2019. The results of the evaluation found that road damage such as fine cracks, crocodile cracks, and holes. Based on the road conditions that have been evaluated, the results of heavy damage on STA 0 + 000 to STA 2 + 600, moderate damage on STA 2 + 600 to 5 + 100. For guidelines used for evaluating road damage using the 2011 Bina Marga method. Overlay calculation using Pt - T-01-2002-B obtained 5 cm thick for the age of 5 years plan.

Keywords : evaluation of road damage, handling, overlay.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sebagai salah satu bangunan sipil, jalan memiliki peranan penting dalam keberlangsungan hidup masyarakat. Kondisi Jalan Raya Madyopuro kembali mengalami kerusakan. Banyak warga setempat dan para pengendara yang melalui jalur perbatasan Kota Malang dengan Kabupaten Malang itu mengeluh dan berharap adanya pembenahan. Sehubungan dengan permasalahan ini, maka diperlukan adanya evaluasi tingkat kerusakan perkerasan jalan pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan pada Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Apa saja jenis dan tingkat kerusakan yang ada pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang?
2. Bagaimana bentuk penanganan kerusakan yang ada pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang?
3. Berapa tebal *overlay* Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang?

Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini untuk menghasilkan alternative dan solusi yang meliputi :

1. Mengetahui jenis dan nilai kerusakan jalan aspal yang terjadi pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang.
2. Mengetahui bentuk penanganan kerusakan jalan aspal yang terjadi pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang.
3. Menghitung Rencana Anggaran Biaya perbaikan kerusakan jalan aspal yang terjadi pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang.

Manfaat

Adapun manfaat adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan solusi masalah lalu lintas yang terjadi sesuai dengan kondisi lalu lintas yang ada sehingga dapat memberikan pelayanan yang baik.
2. Memberikan masukan bagi pihak yang terkait untuk digunakan perbaikan jalan agar para pengguna jalan dapat memperoleh kenyamanan dalam berkendara.

2. METODE

Survey Kondisi Jalan

Surface Distress Index (SDI). adalah sistem penilaian kondisi jalan berdasarkan dengan pengamatan visual dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Dalam pelaksanaan metode SDI di lapangan maka ruas jalan yang akan disurvei harus dibagi ke dalam segmen-segmen.



Gambar 2.1 Perhitungan RCS.
(Sumber: Bina Marga, 2011b)

Perencanaan Tebal Overlay

a. Lalu lintas Harian Rata-Rata

Perhitungan pertumbuhan lalu lintas ini menggunakan metode rata-rata seperti berikut :

$$i = \left(\frac{LHR_{2018} - LHR_{2017}}{LHR_{2017}} \right) \times 100 \tag{1}$$

b. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas yaitu berkembangnya daerah tersebut, dan kemampuan untuk membeli kendaraan dan sebagainya.

c. Umur Rencana

Umur rencana adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural. Pada perencanaan ini menggunakan umur rencana perkerasan 5 tahun.

d. Angka Ekuivalen

Angka ekuivalen (E) yaitu beban sumbu setiap kendaraan yang akan menimbulkan suatu kerusakan, pada bina marga tahun 2005 perhitungan angka ekuivalen ditentukan dengan rumus berikut :

$$\text{Angka ekuivalen STRT} = \left(\frac{\text{Beban Sumbu (Ton)}}{5,4} \right)^4 \tag{2}$$

$$\text{Angka ekuivalen STRG} = \left(\frac{\text{Beban Sumbu (Ton)}}{8,16} \right)^4 \tag{3}$$

$$\text{Angka ekuivalen SDRT} = \left(\frac{\text{Beban Sumbu (Ton)}}{13,76} \right)^4 \tag{4}$$

$$\text{Angka ekuivalen STrRG} = \left(\frac{\text{Beban Sumbu (Ton)}}{18,45} \right)^4 \tag{5}$$

e. Lalu Lintas pada Lajur Rencana

Untuk mendapatkan lalu lintas pada lajur rencana ini digunakan perumusan berikut ini :

$$w18 = DD \times DL \times \hat{w}18 \tag{6}$$

Dimana :

DD = faktor distribusi arah.

DL = faktor distribusi lajur.

$\hat{w}18$ = beban gandar standar kumulatif untuk dua arah.

Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa DD bervariasi dari 0,3 – 0,7 tergantung arah mana yang ‘berat’ dan ‘kosong’.

Tabel 1. Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur Per Arah	% Beban Gardar Standar dalam Lajur Rencana
1	100
2	80 – 100
3	60 – 80
4	50 – 75

(Sumber: Pt – T-01-2002-B)

Lajur rencana selama setahun ($w18$) dengan besaran kenaikan lalu lintas (*traffic growth*). Secara numerik rumusan lalu-lintas ini adalah sebagai berikut :

$$W_t = W_{18} \frac{(1+g)^n - 1}{g} \tag{7}$$

Dimana :

Wt = jumlah beban gandar tunggal standar kumulatif.
 w18 = beban gandar standar kumulatif selama 1 tahun.
 n = umur pelayanan (tahun).
 g = perkembangan lalu lintas (%).

f. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini menyatakan nilai ketidakrataan dan kekuatan perkerasan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu-lintas yang lewat. Adapun beberapa ini IP beserta artinya adalah seperti yang tersebut di bawah ini :
 IP = 2,5 : menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.
 IP = 2,0 : menyatakan tingkat pelayanan terendah bagi jalan yang masih mantap.
 IP = 1,5 : menyatakan tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).
 IP = 1,0 : Menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu-lintas kendaraan.

g. Reliabilitas (R)

Konsep reliabilitas merupakan upaya untuk menyertakan derajat kepastian (*degree of certainty*) ke dalam proses perencanaan untuk menjamin bermacam-macam alternative perencanaan akan bertahan selama selang waktu yang direncanakan (umur rencana).

h. Modulus Resilien (MR)

Modulus resilien (MR) tanah dasar juga dapat diperkirakan dari CBR standar dan hasil atau nilai tes soil index.

$$MR \text{ (psi)} = 1.500 \times CBR \tag{8}$$

i. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Untuk perhitungan pelapisan tambah (*overlay*), kekuatan struktur perkerasan jalan lama (*existing pavement*) diukur menggunakan alat FWD atau dinilai dengan menggunakan tabel nilai kondisi perkerasan jalan.

j. Indeks Tebal Perkerasan Perlu (ITPerlu)

Perhitungan Indeks Tebal Perkerasan Perlu dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_{RX}S_0 + 9,36 \text{log}_{10}(ITP+1) - 0,20 + \frac{\text{log}_{10}\left(\frac{\Delta IP}{PO-PE}\right)}{0,40 + (ITP+1)^{5,19}} + 2,32 \times \text{log}_{10}(M_r) - 8,0 \tag{9}$$

Dimana :

W18 = Perkiraan jumlah beban sumbu standar ekivalen 18- kip.

ZR = Deviasi normal standar.

S₀ = Gabungan standard error untuk perkiraan lalu-lintas dan kinerja.

ΔIP = Perbedaan antara *initial design serviceability index*, IPO dan design terminal *serviceability index* (IPt).

MR = Modulus resilien.

IPf = Indeks permukaan jalan hancur (minimum 1,5).

k. Indeks Tebal Perkerasan Ada (ITPada)

Perhitungan perencanaan tebal perkerasan ada atau ITP eksisting dalam pedoman ini didasarkan pada kekuatan relatif (a) masing-masing lapisan perkerasan, dengan rumus berikut:

$$ITP_{ada} : a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 \tag{10}$$

l. Menetapkan Lapisan Tambahan (D)

Menentukan lapis tambah menggunakan rumus berikut :

$$\Delta ITP = ITP_{perlu} - ITP_{ada/eksisting} \tag{11}$$

$$\Delta ITP = D \times a \tag{12}$$

Dimana :

D = Tebal lapisan tambahan.

A = Koefisien kekuatan relative lapis tambah.

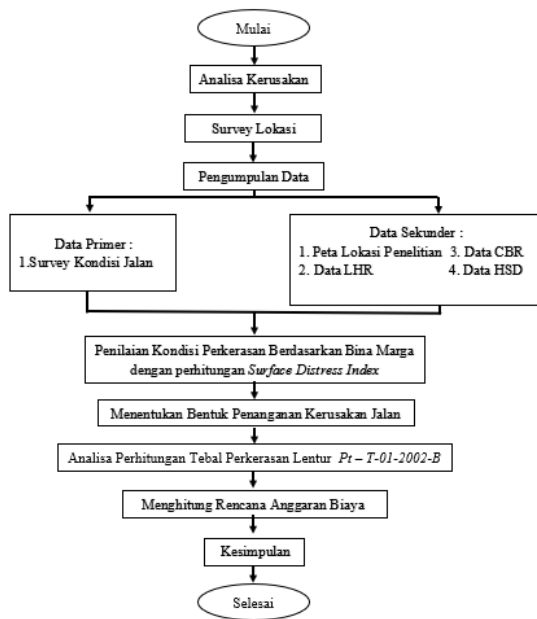
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data sekunder didapat dari studi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian seperti literature-literatur, jurnal-jurnal hasil penelitian yang sesuai dengan penelitian dan instansi terkait seperti Dinas Pekerjaan Kota Malang maupun Dinas Pekerjaan Kabupaten Malang. Sedangkan Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari kondisi lapangan dimana dalam penelitian ini dapat berupa survei langsung kondisi lapangan tentang luas, kedalaman, jenis kerusakan, tingkat kerusakan jalan sepanjang 5.1 KM. Penelitian ini menggunakan langkah-langkah seperti pada gambar 3.1 seperti berikut:

Analisa dan Pembahasan Jenis Kerusakan Jalan

Dalam prosedur pengumpulan data kondisi jalan peneliti membutuhkan data primer yaitu kerusakan jalan pada ruas Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang seperti lubang dan retak. Maka survey dilakukan dengan jarak 100 meter mulai STA 0+000 sampai STA 5+100. Untuk mempermudah melihat kondisi kerusakan kerusakan pada jalan Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang secara global bisa dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.

Penanganan Kerusakan Jalan

Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan jumlah kendaraan dari tahun ke tahun yang selalu meningkat dapat menyebabkan jalan mengalami penurunan kualitas atau kondisi jalan tersebut, maka dapat dilakukan pemeliharaan rutin, namun melihat kondisi kerusakan pada jalan Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo Kota Malang diperlukan adanya penanganan penambahan tebal lapis tambah (Overlay).

Analisa Lalu Lintas

a. Volume Kendaraan

No.	Jenis Kendaraan	Tahun			Ket.
		2017	2018	2019	
1	Sepeda Motor, Sekuter, Sepeda Kumbang dan Roda 3	1221	1250	1324	1.1 HP
2	Sedan, Jeep dan Station Wagon	302	421	461	1.1 HP
3	Opelet, Pick-Up, Suburban, Combi dan Mini Bus	121	187	198	1.1 HP
4	Bus Kecil	12	23	24	1.2 BUS
5	Bus Besar	8	12	16	1.2 BUS
6	Truck 2 Sumbu (4 Roda)	67	79	87	1.2
7	Truck 2 Sumbu (6 Roda)	50	60	72	1.2
8	Truck 3 Sumbu	4	5	6	1.22

Total	1785	2037	2188
-------	------	------	------

(Sumber: Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Malang)

b. Pertumbuhan Lalu Lintas

No.	Tahun	LHR	Selisih LHR	1%
1	2017	1785	-	-
2	2018	2037	252	14%
3	2019	2188	151	7%
Rata-rata				11%

(Sumber: Hasil Analisa)

Perencanaan Tebal Lapis Tambah (Overlay)

a. Angka Ekuivalen (E)

No.	Jenis Kendaraan	E
1	Sepeda Motor, Sekuter, Sepeda Kumbang dan Roda 3	0,0024
2	Sedan, Jeep dan Station Wagon	0,0024
3	Opelet, Pick-Up, Suburban, Combi dan Mini Bus	0,0024
4	Bus Kecil	0,3839
5	Bus Besar	0,3839
6	Truck 2 Sumbu (4 Roda)	0,2777
7	Truck 2 Sumbu (6 Roda)	0,2777
8	Truck 3 Sumbu	5,2422

(Sumber: Hasil Analisa)

b. Faktor Distribusi Arah dan Lajur

No.	Jenis Kendaraan	LHR	Angka Ekuivalen	W18
1	Sepeda Motor, Sekuter, Sepeda Kumbang dan Roda 3	1324	0,0024	3,114
2	Sedan, Jeep dan Station Wagon	461	0,0024	1,084
3	Opelet, Pick-Up, Suburban, Combi dan Mini Bus	198	0,0024	0,466
4	Bus Kecil	24	0,3839	9,214
5	Bus Besar	16	0,3839	6,142
6	Truck 2 Sumbu (4 Roda)	87	0,2777	24,159
7	Truck 2 Sumbu (6 Roda)	72	0,2777	19,994
8	Truck 3 Sumbu	6	5,2422	31,453
Total		2188		95,63

(Sumber: Hasil Analisa)

c. Indeks Kemampuan Pelayanan

$$P_o = 3,9 - 3,5 \text{ (diasumsikan } 3,9)$$

$$P_t = 2,0 - 2,5 \text{ (diasumsikan } 2,5)$$

Untuk Kehilangan Kemampuan Pelayanan (Δ PSI) mendapat hasil 1,4.

d. Reliabilitas (R) dan Deviasi Standar Normal (ZR)

Pada Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang merupakan jalan kolektor perkotaan antar kota sehingga pada penelitian

asumsikan sebesar 95 sehingga nilai Deviasi Standar Normal (Z_R) sebesar -1,645.

- e. Deviasi Standar Keseluruhan (S_o)
 Pada Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang yang dipakai yaitu perkerasan lentur Pt- T-01-2002-B dengan nilai rentang S_o 0,40 – 0,50 dan diasumsikan 0,45.
- f. Pengolahan Data CBR
 Untuk menentukan nilai CBR dapat menggunakan cara grafik dengan nilai CBR dengan persentase nilai CBR yang lebih besar atau sama, dan diambil nilai rencana CBR sebesar 90% di dapatkan nilai CBR 2,97%, sehingga nilai Modulus Resilient (M_R) sebesar 4455 psi.
- g. Lapis Jalan Lama
 Lapis permukaan = 4 cm = 1,576 inchi
 Lapis pondasi atas = 7 cm = 2,758 inchi
 Lapis pondasi bawah = 20 cm = 7,880 inchi
- h. Perhitungan ITP Perlu
 Indeks Tebal Perkerasan (ITP) perlu dengan umur rencana 5 tahun, ITP perlu sebesar 2,95.
- i. Perhitungan ITP Eksisting
 Indeks Tebal Perkerasan eksisting mendapat nilai total 2,336.
- j. Tebal Perkerasan (Overlay)
 Perhitungan tebal Overlay dengan umur rencana 5 tahun dengan hasil 0,61 inchi.

Koefisien kekuatan relatif bahan untuk Overlay menggunakan 0,40 untuk Laston MS 744 diperoleh hasil 3,89 cm.

Dari perhitungan di atas ketebalan Overlay yang didapat yaitu dengan tebal minimum 5 cm dengan umur rencana 5 tahun menggunakan Laston MS 744.

Rencana Anggaran Biaya.

Setelah menentukan penanganan dan perencanaan (*Overlay*) pada Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang panjang jalan 5,1 Km, lebar 6,8 meter diperoleh tebal lapis 5 cm maka dilakukan perhitungan nilai rencana anggaran biaya untuk pekerjaan tersebut.

Dari hasil perhitungan di dapat total biaya untuk pekerjaan Overlay sepanjang 5,1 KM pada Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang sebesar Rp. 3.066.342.000 (Tiga Milyar Enam Puluh Enam Juta Tiga Ratus Empat Puluh Dua Ribu Rupiah)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan pada : Jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang adalah :

1. Pada jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang terdapat beberapa jenis kerusakan seperti lubang, retak halus, retak buaya.
2. Hasil kerusakan berat pada STA 0+000 sampai STA 2+600, kerusakan sedang pada STA 2+600 sampai 5+100, Sehingga bentuk penanganan pada jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang yaitu perlu dilakukan overlay, supaya kondisi pada jalan tersebut tidak mengurangi kenyamanan pengendara di sekitar.
3. Dengan dilakukan pekerjaan overlay pada jalan Raya Madyopuro – Jalan Raya Banjarejo, Kota Malang dengan Panjang 5,1 km, dengan lebar 6,8 m, dan tebal overlay 5cm dengan umur rencana 5 tahun yaitu sebesar Rp. 3.066.342.000 (Tiga Milyar Enam Puluh Enam Juta Tiga Ratus Empat Puluh Dua Ribu Rupiah)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zulmi, Azuwar Dkk 2017 “*Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Dan Penanganannya Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Banda Aceh–Medan Bna Sta. 268+000–Bna Sta. 276+000)*”, Skripsi, Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [2] Hariri, K.U.A 2017 “*Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga Dan Perkiraan Rencana Anggaran Biaya Nya Pada Proyek Pembangunan Jalan Bulukumba – Tondong Provinsi Sulawesi Selatan*”, Skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang
- [3] Fahma, Tsaalist Z 2019 “*Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga*”. Skripsi, Politeknik Negeri Malang.
- [4] Zainularifin. M 2019 “*Evaluasi Kerusakan Perkerasan Lentur Kecamatan Pace Kabupaten Nganjuk*”. Skripsi, Politeknik Negeri Malang.
- [5] Direktorat Jendral Bina Marga. 2002. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt-T-01-2002-B)*.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum, 2013. *Manual Desain Perkerasan Jalan, No.02/M/Bm/201*.