

PERENCANAAN LAPIS TAMBAHAN (OVERLAY) MENGGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2017 PADA JALAN RAYA BANJARSARI KABUPATEN GRESIK

PLANNING OF ADDITIONAL LAYER (OVERLAY) USING THE 2017 MANUAL PAVEMENT DESIGN METHOD ON BANJARSARI ROAD OF GRESIK REGENCY

Nabilah Ariqa*, Kholidia Ayunaning

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik - Indonesia

**Email: nabilahariqa24@gmail.com*

Abstrak: Pada Jalan Raya Banjarsari terdapat beberapa kerusakan seperti lubang, keretakan pada aspal, serta perubahan bentuk pada perkerasan aspal, maka dengan adanya permasalahan yang terjadi diperlukan adanya pemeliharaan jalan dengan cara mempertahankan, memperbaiki, menambah ataupun mengganti struktur lapisan jalan agar kondisi fisik jalan yang telah ada dapat dipertahankan atau ditingkatkan dalam waktu yang lama. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data primer berupa kondisi eksisting jalan dan data kerusakan yang terjadi pada Jalan Raya Banjarsari yang didapat langsung dengan survei di lapangan serta data sekunder yang berupa data volume lalu lintas (LHR), data lendutan *Benkelman Beam Test* yang diperoleh dari instansi terkait. Data tersebut dianalisis menggunakan metode manual desain perkerasan jalan 2017 untuk mendapatkan hasil tebal lapis tambahan (*overlay*). Hasil penelitian ini menunjukkan beberapa jenis kerusakan yang terjadi pada Jalan Raya Banjarsari Kabupaten Gresik yaitu Retak buaya, retak memanjang, retak blok, kegemukan, tambalan, pelepasan butir, lubang, dan alur. Penilaian kerusakan pada ruas jalan menggunakan metode PCI dan didapatkan nilai rata-rata PCI sebesar 63,83 % yang termasuk dalam kondisi baik (*good*) dan dapat dilakukan penanganan secara rutin. Hasil perhitungan perencanaan lapis tambahan (*overlay*) pada ruas Jalan Raya Banjarsari Kabupaten Gresik diperoleh sebesar 100 mm.

Kata Kunci : Jalan, PCI, *Overlay*, MDP 2017

Abstract: On Jalan Raya Banjarsari there is some damage such as holes, cracks in the asphalt, and changes in the shape of the asphalt pavement. So with the problems that occur, it is necessary to maintain the road by maintaining, repairing, adding or replacing the road layer structure so that the physical condition of the existing road can be maintained or enhanced over a long period of time. The data needed in this study are primary data in the form of existing road conditions and damage data that occurred on Jalan Raya Banjarsari which were obtained directly by field surveys as well as secondary data in the form of traffic volume data (LHR), deflection data from the "Benkelman Beam Test" obtained from the relevant agencies. The data was analyzed using the 2017 road pavement design manual method to obtain the results of the additional layer thickness (*overlay*). The results of this research show several types of damage that occurred on Jalan Raya Banjarsari, Gresik Regency, namely crocodile cracks, longitudinal cracks, block cracks, overweight, patches, grain release, holes and grooves. Damage assessment on road sections used the PCI method and obtained an average PCI value of 63.83% which was included in good (*good*) condition and could be handled routinely. The results of calculations for planning an additional layer (*overlay*) on the Jalan Raya Banjarsari Gresik Regency section were obtained at 100 mm.

Keyword: Street, PCI, *Overlay*, MDP 2017

1. PENDAHULUAN

Jalan Raya Banjarsari yang terletak di Kecamatan Cerme adalah salah satu rute utama yang menghubungkan Kabupaten Gresik dengan Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Sidoarjo, sehingga banyak kendaraan berat dengan muatan berlebih melewati jalan ini. Jalan Raya Banjarsari mengalami beberapa kerusakan seperti lubang, retakan pada aspal, dan deformasi pada permukaan jalan. Oleh karena itu, diperlukan pemeliharaan jalan dengan mempertahankan, memperbaiki, menambah, atau mengganti lapisan jalan agar kondisi fisik jalan tetap terjaga atau bahkan ditingkatkan untuk jangka waktu yang panjang. Pemeliharaan yang dapat dilakukan meliputi pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, serta rehabilitasi dan peningkatan. Upaya pemeliharaan jalan ini bertujuan untuk melindungi permukaan dan struktur jalan sekaligus mengurangi jumlah kerusakan jalan. Hal ini akan memungkinkan rencana tersebut bertahan lebih lama dan menjaga jalan tetap aman dan kokoh, menjaga keselamatan pengemudi kendaraan dan menyediakan layanan transportasi yang dapat diandalkan.

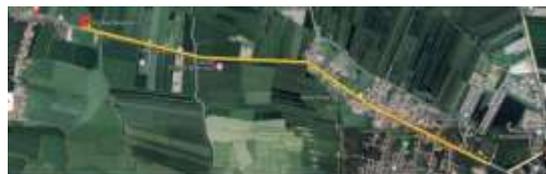
Dalam merencanakan ketebalan lapisan tambahan untuk Jalan Raya Banjarsari, pemilihan metode yang tepat sangat penting agar jalan tidak mudah rusak dan perencanaan yang dihasilkan lebih ekonomis. Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 adalah metode terbaru yang dikeluarkan oleh Bina Marga untuk perencanaan ketebalan lapisan tambahan (*overlay*), yang merupakan penyempurnaan dari metode sebelumnya yaitu Bina Marga 2013.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan, maka dapat dijadikan dasar dalam penyusunan tugas akhir ini dengan judul Perencanaan Lapis Tambahan (*Overlay*) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Jalan Raya Banjarsari Kabupaten Gresik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Jalan Raya Banjarsari merupakan salah satu jalan nasional yang berada di Kabupaten Gresik yang memiliki panjang total 6 km dengan lebar 7 m dengan tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD). Penelitian ini dilakukan sepanjang 3 km dengan dibagi kedalam 30 segmen dengan panjang setiap segmen 100 meter.



Gambar 1. Lokasi penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan beberapa metode, termasuk observasi, dokumentasi, instansional, dan kajian literatur. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data primer, yaitu kondisi eksisting jalan dan kerusakan yang terjadi di Jalan Raya Banjarsari yang diperoleh melalui survei lapangan, serta data sekunder seperti volume lalu lintas (LHR), data lendutan dari *Benkelman Beam Test* yang diperoleh dari instansi terkait, dan data dari sumber pustaka seperti jurnal, buku, dan internet.

2.3 Metode Pavement Condition Index (PCI)

Metode PCI adalah metode yang digunakan untuk menilai kondisi kerusakan lapisan jalan yang dinyatakan dalam bentuk Indeks Kondisi Perkerasan. Metode ini mengevaluasi kondisi permukaan perkerasan berdasarkan fungsinya, dengan memperhatikan kondisi dan kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan (Hardiyatmo, 2007). Berikut langkah-langkah perhitungan PCI.

Kerapatan (*Density*)

Kerapatan merupakan perbandingan suatu jenis kerusakan terhadap luas atau panjang ruas jalan yang diukur. Persamaan berikut dapat digunakan untuk mengetahui suatu kerapatan.

$$Density (\%) = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

$$Density (\%) = \frac{L_d}{A_s} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

A_d = luas total dari satu jenis kerusakan perkerasan (ft² atau m²)

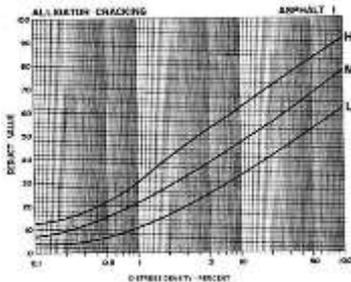
L_d = panjang total jenis kerusakan perkerasan (ft atau m)

A_s = luas total unit segmen (ft² atau m²)

Nilai *Deduct Value* (DV)

Deduct value adalah nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari grafik

yang menunjukkan hubungan antara kerapatan (*density*) dengan tingkat keparahan (*severity level*) pada suatu kerusakan.



Gambar 2. Kurva DV untuk kerusakan retak buaya
Sumber: (Shahin, 1994)

Nilai Izin Maksimum Jumlah DV (m)

Nilai izin maksimum jumlah *Deduct Value* (DV) adalah hasil dari perhitungan jumlah DV dalam suatu segmen yang melibatkan lebih dari satu jenis kerusakan, yang dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$m = 1 + \frac{m}{98} \times (100 - HDV_i) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

m = jumlah pengurang ijin, termasuk pecahan untuk unit segmen

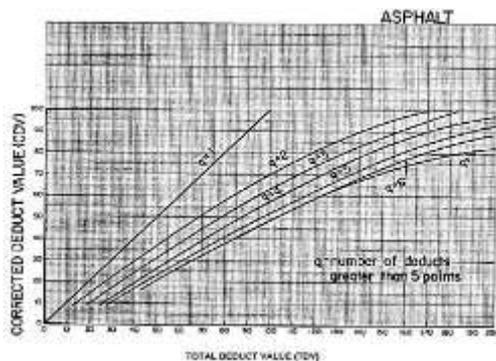
HDV_i = nilai pengurang individual tertinggi untuk segmen

Nilai Total Deduct Value, TDV

Nilai *Total Deduct Value* (TDV) adalah total dari nilai-nilai *Deduct Value* (DV) pada setiap unit segmen, yang mencakup nilai total dari DV pada setiap jenis dan tingkat kerusakan yang ada dalam satu unit segmen.

Nilai Pengurang Terkoreksi (*Corrected Deduct Value, CDV*)

Nilai pengurangan terkoreksi atau *Corrected Deduct Value* (CDV) adalah nilai pengurangan untuk setiap jenis kerusakan yang didapatkan dari hubungan kurva antara *Total Deduct Value* (TDV) dan *Deduct Value* (DV).



Gambar 3. Kurva nilai (CDV)
Sumber: (Shahin, 1994)

Nilai *Pavement Condition Index* (PCI)

Setelah nilai CDV diketahui maka nilai PCI setiap segmen dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$PCI_s = 100 - CDV \dots \dots \dots (4)$$

Untuk nilai PCI secara keseluruhan dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$PCI_f = \sum \frac{PCI_s}{N} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

PCI_f = nilai PCI rata-rata dari seluruh area penelitian

PCI_s = nilai PCI untuk setiap unit segmen

N = jumlah unit segmen

2.4 Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Lapisan *overlay* adalah lapisan perkerasan yang ditambahkan di atas perkerasan jalan eksisting untuk meningkatkan kekuatan struktur sehingga dapat mendukung lalu lintas selama umur layanan yang diharapkan (Manguande et al., 2020).

Umur Rencana

Umur rencana adalah perkiraan jumlah tahun antara saat jalan pertama kali dibuka dan saat perbaikan besar atau pelapisan permukaan baru dianggap perlu. Umur rencana untuk lapisan tambahan perkerasan lentur adalah 10 tahun.

Analisa Lalu Lintas

Analisis volume lalu lintas beban selama umur rencana berdasarkan volume lalu lintas selama tahun survei. Tahun pertama setelah jalan tersebut diharapkan selesai, volume lalu lintas tahunan pertama diukur. Hubungan dengan faktor perkembangan lalu lintas yang relevan berdasarkan seri informasi perkembangan faktor perkembangan informasi lalu lintas. Faktor pertumbuhan lalu lintas untuk jalan kolektor di Pulau Jawa adalah sebesar 3,5%.

Pertumbuhan lalu lintas selama masa pakai direncanakan dihitung menggunakan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*), yang dapat dijelaskan dengan persamaan berikut:

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = Umur rencana (tahun)

LHR tahunan bukaan jalan dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$LHR_{\text{tahun bukaan jalan}} = LHR_{\text{tahun survei}} \times (1+i)^n \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

- $LHR_{\text{tahun bukaan jalan}}$ = lalu lintas harian pada tahun bukaan jalan
- $LHR_{\text{tahun survei}}$ = lalu lintas harian pada tahun bukaan survei
- i = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)
- n = selisih tahun bukaan jalan dengan tahun survei

Lajur rencana adalah salah satu jalur lalu lintas dalam suatu ruas jalan yang dirancang untuk menampung lalu lintas kendaraan niaga terbesar (truk dan bus). Dengan mempertimbangkan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL) dan faktor distribusi arah (DD), beban lalu lintas pada jalur yang direncanakan diukur dalam beban gandar standar kumulatif (ESA). Faktor distribusi arah (DD) biasanya diasumsikan sebagai 0,50 untuk jalan dua arah, kecuali di lokasi di mana jumlah kendaraan niaga cenderung lebih banyak pada satu arah. (Bina Marga, 2017)

Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESAL) adalah total kumulatif dari beban sumbu tunggal yang dianggap setara pada lajur desain selama masa pakai rencana, yang dihitung sebagai berikut:

$$ESA_{TH-1} = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

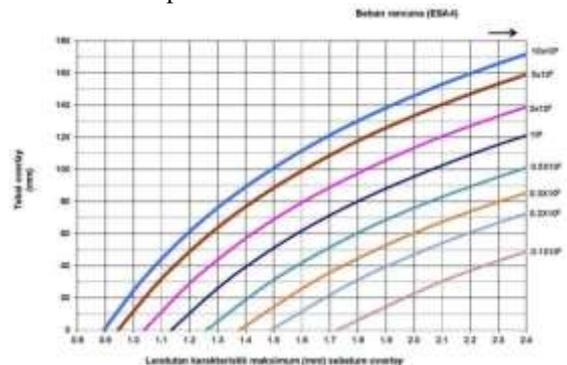
- ESA_{TH-1} = Kumulatif lintasan sumbu standar ekuivalen (*equivalent standard axle*) pada tahun pertama.
- LHR_{JK} = Lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari).
- VDF_{JK} = Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga
- DD = Faktor distribusi arah
- DL = Faktor distribusi lajur
- R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas Kumulatif

Tebal Lapis Tambah (Overlay)

Terdapat tiga prosedur tebal *overlay* berdasarkan beban Lalu Lintas antara lain:

- a. Jika lalu lintas kurang dari atau sama dengan 100.000 ESA4 dan tidak terdapat retak lelah yang terjadi pada jalan dengan lalu lintas ringan dan perkerasan menggunakan HRS, maka berdasarkan pertimbangan tersebut, tidak diperlukan *overlay* untuk meningkatkan kinerja *fatigue* HRS. Pada desain *overlay*, pendekatan yang cukup adalah dengan mempertimbangkan lendutan maksimum (D_0).

- b. Jika lalu lintas melebihi 100.000 ESA4 pada jalan dengan lalu lintas tinggi, terdapat potensi retak lelah pada lapisan aspal. Oleh karena itu, dalam perencanaan *overlay*, harus mempertimbangkan kriteria deformasi permanen (pendekatan lendutan maksimum D_0) dan kriteria retak lelah (pendekatan kurva lendutan, $D_0 - D_{200}$).
- c. Untuk pekerjaan rehabilitasi dengan lalu lintas melebihi 10×10^6 ESA4 atau lebih dari 20×10^6 ESA5, dianjurkan menggunakan prosedur mekanistik empiris.



Gambar 4. Tebal *overlay* berdasarkan Lendutan balik *Benkelman Beam*

Tebal *Overlay* Berdasarkan Lengkung Lendutan

Langkah–langkah penentuan *overlay* berdasarkan lengkung lendutan adalah sebagai berikut:

- a. Lakukan pengukuran dengan menggunakan alat FWD atau alat BB (*Benkelman Beam*) sesuai dengan metode yang dianjurkan untuk mengukur kelengkungan defleksi. Tentukan nilai rata–rata lengkung lendutan sebelum *overlay* sebagai nilai lengkung lendutan yang mewakili atau nilai karakteristik.
- b. Jika menggunakan data *Benkelman Beam* (BB), penyesuaian nilai lendutan lengkung diperoleh dengan mengalikan nilai lendutan lengkung yang didapatkan dari langkah-langkah sebelumnya dengan faktor penyesuaian dari BB ke FWD.
- c. Mentukan ketebalan lapisan yang dibutuhkan sesuai dengan ketentuan prosedur desain *overlay*.

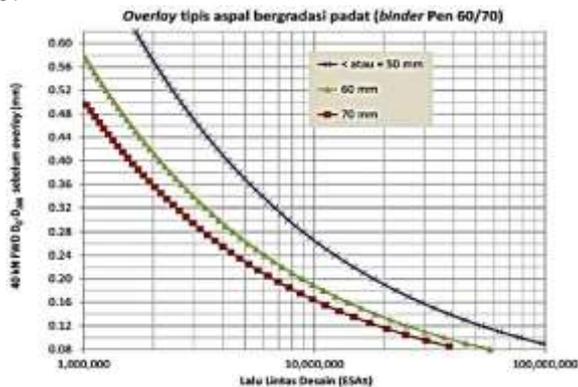
Lengkung lendutan dinyatakan pada titik balik lengkung atau CF (*curvature function*), mengacu pada karakteristik bentuk lengkung lendutan sebagai berikut:

$$CF = D_0 - D_{200} \dots\dots\dots (9)$$

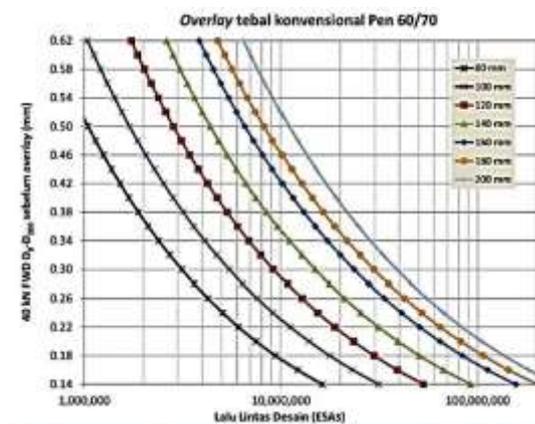
Keterangan:

- D_0 = Lendutan terbesar di suatu titik uji (mm)
- D_{200} = Lendutan yang terjadi di titik dengan jarak 200 mm dari titik uji (mm)

Tebal overlay sesuai dengan lengkung lendutan dapat ditentukan sebagai overlay tipis atau overlay tebal seperti ditunjukkan pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 5. Overlay tipis



Gambar 5. Overlay tebal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penilaian Kerusakan Jalan

Melalui survey secara langsung di lapangan didapatkan kerusakan jalan yang terdapat pada ruas Jalan Raya Banjarsari antara lain ialah lubang, pelepasan butir, tambalan, retak pinggir, retak blok, retak buaya, kegemukan, dan alur. perhitungan berikut menggunakan segmen pada STA 23+400 – 23+500 pada Jalan Raya Banjarsari Kabupaten Gresik.

Menghitung Kerapatan (Density)

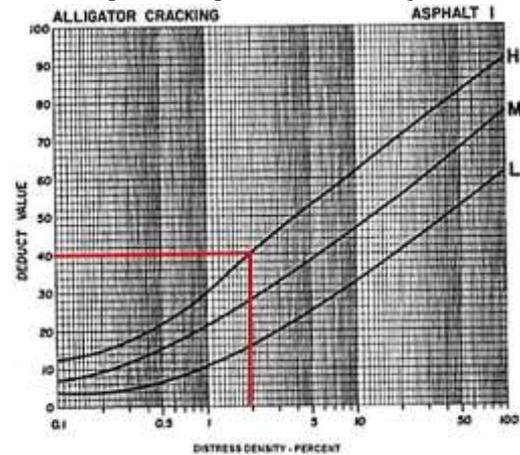
Nilai kerapatan dapat dihitung menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Retak buaya} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100 \\ &= \frac{13,60}{700} \times 100 \\ &= 1,94 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lubang} &= \frac{A_d}{A_s} \times 100 \\ &= \frac{1,60}{700} \times 100 \\ &= 0,23 \% \end{aligned}$$

Menentukan nilai pengurang (Deduct Value)

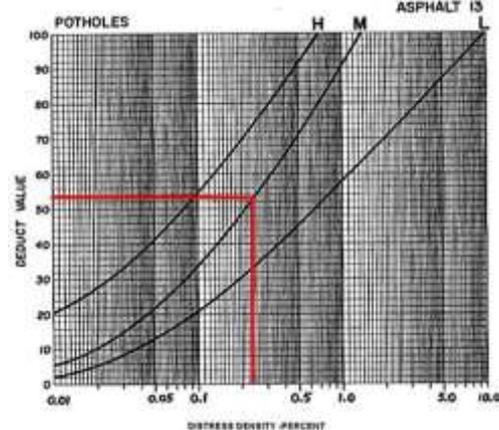
Untuk menetapkan nilai *Deduct Value*, menggunakan nilai kerapatan dan tingkat kondisi kerusakan pada setiap kerusakan, sebagai berikut.



Deduct Value = 40

Gambar 6. Nilai Dv untuk kerusakan retak buaya

Sumber: (Hasil perhitungan)



Deduct Value = 53

Gambar 7. Nilai Dv untuk kerusakan lubang

Sumber: (Hasil perhitungan)

Menghitung nilai ijin maksimum (m)

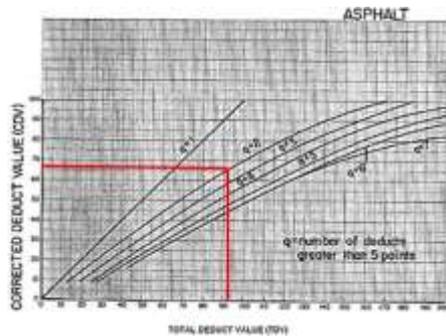
Mencari nilai ijin maksimum menggunakan nilai DV tertinggi pada STA 23+400 – 23+500 yaitu 53.

$$\begin{aligned} m &= 1 + \frac{1}{98} \times (100 - HDV_i) \\ &= 1 + \frac{1}{98} \times (100 - 53) \\ &= 5,32 \end{aligned}$$

Nilai ijin maksimum yang didapat sebesar 5,32 dan nilai DV pada kerusakan yang terjadi lebih besar dari nilai ijin maksimum sehingga nilai DV dapat digunakan.

Menentukan nilai (CDV)

Nilai DV yang digunakan dalam perhitungan adalah nilai yang lebih besar dari 2 untuk jalan yang menggunakan perkerasan lentur sehingga pada STA 23+400 – 23+500 nilai $q = 2$. Selanjutnya menentukan nilai TDV dengan menjumlah semua nilai DV. Nilai TDV pada STA 23+400 – 23+500 didapatkan sebesar 93. Menentukan nilai CDV menggunakan nilai TDV dan nilai q pada diagram dibawah ini.



Gambar 8. Nilai CDV
Sumber: (Hasil perhitungan)

Menentukan nilai PCI

Setelah mendapatkan nilai CDV maka didapatkan nilai PCI pada STA 23+400 – 23+500 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{PCI} &= 100 - \text{CDV}_{\text{maks}} \\ &= 100 - 66 \\ &= 34 \text{ (poor)} \end{aligned}$$

Nilai PCI pada STA 23+400 – 23+500 sebesar 34 dengan nilai kondisi jalan adalah buruk (*poor*). Hasil dari perhitungan menggunakan metode PCI didapatkan kondisi keseluruhan Jalan Raya Banjarsari Kabupaten Gresik memiliki rata-rata 66,83 sehingga termasuk dalam kondisi baik (*good*) dan dapat dilakukan penanganannya secara rutin.

3.2. Perhitungan Lapis Tambahan (Overlay)

Umur rencana

umur rencana jenis penanganan sesuai kondisi Jalan Raya Banjarsari didapatkan umur rencana 10 tahun.

Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor laju pertumbuhan lalu lintas pada Jalan Raya Banjarsari yang termasuk ke dalam jenis jalan kolektor ialah 3,50 % sehingga pertumbuhan Lalu Lintas dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R &= \frac{(1+0,01 i)^{UR}-1}{0,01 i} \\ R &= \frac{(1+0,01 \times 3,50)^{10}-1}{0,01 \times 3,50} \\ R &= 10,02 \end{aligned}$$

Analisis Lalu Lintas

Perhitungan nilai LHR untuk golongan 7a seperti dibawah ini dan perhitungan golongan lainnya terlampir.

$$\begin{aligned} \text{LHR}_{2032} &= \text{LHR}_{2022} \times (1+3,5\%)^{10} \\ &= 88 \times (1+3,5\%)^{10} \\ &= 124 \end{aligned}$$

Nilai LHR tersebut digunakan untuk menghitung nilai ESA4 dan ESA5 untuk golongan 7a menggunakan kumulatif lintasan sumbu standar ekuivalen didapatkan total sebesar 3.420.507ESA4 dan 5.960.232ESA5.

Analisis Lendutan Benkelman Beam

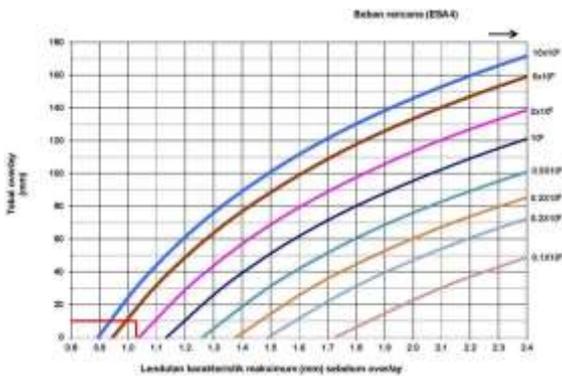
Perhitungan dalam analisis lendutan *Benkelman Beam* pada STA 23+400 – 23+500 sebagai berikut.

- D_0 normal = $40 / (\text{Beban tercatat}) \times \text{lendutan}$
 $= 40 / 41,32 \times 367,4$
 $= 355,66$
- D_{200} normal = $40 / (\text{Beban tercatat}) \times \text{lendutan}$
 $= 40 / 41,32 \times 103,8$
 $= 100,48$
- $D_0 - D_{200}$ = $356 - 100$
 $= 256$
- F_t = $\text{MAPT} / (T. \text{Aspal})$
 $= (41^\circ) / 37,3$
 $= 1,10$
- D_0 terkoreksi = $D_0 \times F_t$
 $= 356 \times 1,04$
 $= 370 \mu\text{m}$
- $D_0 - D_{200}$ terkoreksi = $D_{200} \times F_t$
 $= 255 \times 1,09$
 $= 278 \mu\text{m}$
- D_0 penyesuaian ke BB = $1,29 \times D_0$ terkoreksi
 $= 1,29 \times 370$
 $= 477,16 \mu\text{m}$

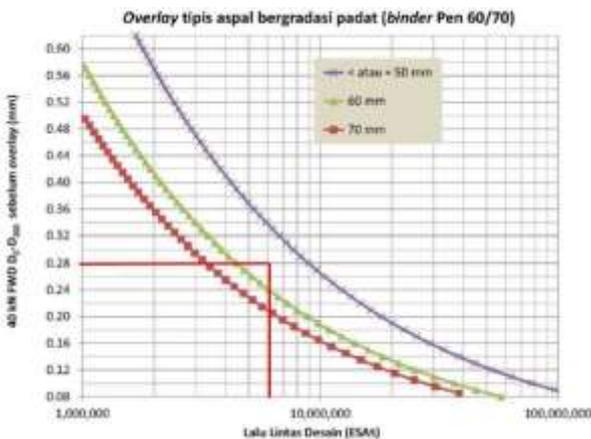
Analisis Data Tebal Lapis Tambahan (Overlay)

Analisis Lendutan *Benkelman Beam* dapat diperoleh data sebagai berikut:

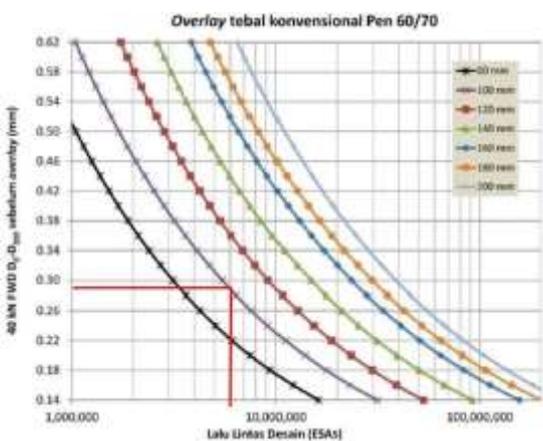
- D_0 Rata-rata : 746,87 μm
- Standart Deviasi : 225,56
- Variasi Keseragaman Lendutan : 30%
- D_0 wakil : D_0 Rata-rata + $f \times$ Standart deviasi
 $: 746,87 + 1,282 \times 225,56$
 $: 1036,03 \mu\text{m}$
 $: 1,03603 \text{ mm}$
- $D_0 - D_{200}$ Rata-rata : 280,45 μm
 $: 0,2845 \text{ mm}$
- LHR 2032 : 3.420.507 ESA4
 $: 5.960.232 \text{ ESA5}$



Gambar 9. Penentuan tebal overlay berdasarkan D_0
Sumber: (Hasil perhitungan)



Gambar 10. Tebal overlay tipis
Sumber: (Hasil perhitungan)



Gambar 11. Tebal overlay tebal
Sumber: (Hasil perhitungan)

Berdasarkan gambar 10 dan diperoleh tebal overlay tipis sebesar 55 mm dan berdasarkan gambar 11 didapatkan tebal overlay maksimum sebesar 100 mm. Dari kedua grafik diatas dipilih ketebalan maksimum untuk mencegah terjadinya retak lelah (*fatigue*) pada umur rencana sebesar 100 mm.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data serta pembahasan maka bisa diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 8 jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jalan Raya Banjarsari yaitu retak buaya, retak memanjang, retak blok, kegemukan, tambalan, pelepasan butir, lubang, dan alur yang diketahui dengan survei secara langsung dilapangan. Kerusakan terparah terjadi pada STA 23+400 – 23+500 dengan nilai kerusakan sebesar 34 (*poor*). Menggunakan metode PCI didapatkan kondisi keseluruhan Jalan Raya Banjarsari Kabupaten Gresik memiliki rata-rata 66,83 sehingga termasuk dalam kondisi baik (*good*).
2. Hasil perhitungan CESA didapatkan $5,96 \times 10^6$ ESA5, dan tebal lapis tambah berdasarkan D_0 rata-rata diperoleh sebesar 10 mm dan ketebalan maksimum overlay berdasarkan lengkung ledutan didapatkan sebesar 100 mm. Maka untuk mencegah terjadi retak lelah (*fatigue*) dipilih ketebalan sebesar 100 mm.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini pemeriksaan rutin perlu dilakukan agar kerusakan pada jalan tidak semakin parah. Selain itu, Metode PCI hanya dapat digunakan untuk menganalisis kerusakan pada lapis permukaan saja sehingga untuk kerusakan pada lapisan di bawah lapis permukaan tidak dapat dianalisa menggunakan metode PCI.

DAFTAR PUSTAKA

- Arganata, W., Daniel Limantara, A., Cahyo, Y. S., Iwan Candra, A., Teknik, F., & Kadiri, U. (2019). Analisis Perencanaan Overlay Pada Ruas Jalan Craken – Ngulungkulon Nambak – Ngulungklon Dengan Bahan ACL Pada STA 0,00-13.345 Kecamatan Munjungan Kabupaten Trenggalek. Dalam *JURMATEKS* (Vol. 2, Nomor 1).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik. (2023). *Kabupaten Gresik Dalam Angka 2023*.
- Bina Marga. (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No. 018/T/BNKT/1990*.
- Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Nomor 04/SE/Db/2017*.
- Cartona, R., Ketut Sri Astati Sukawati, N., & Putra Wirasutama, C. (2021). Analisis Karakteristik Pengguna Moda Tranposrtasi Online Dan Transportasi Konvensional Di Kota Denpasar (Contoh Kasus: Go-Car dan Sarbagita). *Jurnal Ilmiah Teknik Unmas, 1*(1).
- Clarkson, H., & Oglesby. (1999). *Teknik Jalan Raya* (Cetakan Ke-2). Gramedia.
- Hafni Sahir, S. (2021). *Metodologi Penelitian*. www.penerbitbukumurah.com
- Hardiyatmo, H. C. (2005). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gadjja Mada University Press.

- Hardiyatmo, H. C. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gajah Mada University Press.
- Kristafi Arifianto, A., Dinar Rahma, P., & Mustaqim. (2018). *Analisis Lapisan Tambahan (Overlay) di Ruas Jalan Pembangunan Pemangkat - Tebas STA 8+500-9+500 Kabupaten Sambas* (Vol. 2, Nomor 2). <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/teknik>
- Kusmiandani. (2022). *Evaluasi Perkerasan Jalan Serta Perencanaan Lapis Tambah (Overlay) Menggunakan Metode Bina Marga 1987 Dan Metode Bina Marga 2017*.
- Manguande, J., Manoppo, M. R. E., & Sendow, T. K. (2020). Analisis Perbandingan Desain Overlay Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 Menggunakan Data Lendutan BB Dan AASHTO 1993 Menggunakan Data Lendutan FWD (Studi Kasus: Ruas Jalan Airmadidi - Kairagi). *Jurnal Sipil Statik*, 8(1), 23–32.
- Rahmah, A. N., & Widayanti, A. (2022). *Perencanaan Lapis Tambahan (Overlay) Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 pada Jalan BTS. Kota Ponorogo-Biting KM.SBY 208+000-KM.SBY 211+500 Provinsi Jawa Timur*.
- Ramadona, F. (2022). *Analisis Kerusakan Jalan Raya Pada Lapis Permukaan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Bina Marga (Study Kasus Ruas Jalan Landai Sungai Data STA 0+000 - STA 2+000)*.
- Shahin, M. Y. (1994). *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. Springer.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*.
- Yuspita, Y. (2021). *Analisis Tebal Lapis Tambah (Overlay) Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Bina Marga T-05-2005 B Dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017*.