

KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX PADA RUAS JALAN BYPASS GEMPOL KABUPATEN PASURUAN JAWA TIMUR

Ahnaf Sururi, Faradlillah Saves, Nurani Hartatik

Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45 Surabaya

Email: Ahnaffsururi@gmail.com

ABSTRAK

Kerusakan jalan pada perkerasan lentur sangat umum terjadi yang di akibatkan oleh banyak faktor. Selain beban berlebih yang diterima oleh jalan dan daya dukung tanah, salah satu faktor lain kerusakan yaitu terkena air yang bergantung pada keberadaan kondisi saluran drainase. Wilayah yang menjadi tinjauan penelitian ini adalah jalan *bypass* Gempol Pasuruan.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kerusakan perkerasan jalan dan sistem drainase terhadap kerusakan perkerasan pada ruas jalan *bypass* Gempol. Metode digunakan untuk mengevaluasi kondisi perkerasan salah satunya dengan metode *Pavement Condition Index (PCI)*.

Dari data Analisa dan pembahasan tentang kerusakan jalan didapat kesimpulan bahwa, pada ruas jalan *bypass* Gempol Pasuruan dimulai dari STA 0+000 s/d 3+000 terdapat terdapat jenis kerusakan dengan presentase Retak Buaya (20,52 %), Retak Kotak (37,78 %), Ambblas (29,66 %), Retak Pinggir (1,9 %), Lubang (27,85 %), Sungkur (14,5 %), Tambalan (35,06 %), Retak Memanjang (6,96 %). Untuk nilai PCI keseluruhan sebesar 41,1% SEDANG (*FAIR*). Dengan teknik perbaikan/penanganan yang tepat dengan metode penanganan yang telah direkomendasikan sesuai dengan jenis kerusakan terbesar pada tiap-tiap segment, seperti metode penanganan P2 (Laburan Aspal Setempat), P3 (Penutupan Retak), P4 (Pengisian Retak), dan P6 (Perataan).

Kata kunci : *Pavement Condition Index*, Jalan *Bypass* Gempol, Perkerasan jalan

ABSTRACT

Road damage on flexible pavement is very common caused by many factors. In addition to the excessive load received by the road and the carrying capacity of the soil, another factor in the damage is exposure to water, which depends on the condition of the drainage channel. The area being reviewed in this research is the Gempol Pasuruan bypass road.

The study was conducted to analyze the damage to road congestion and drainage systems against the damage to the ground bypassed byways. The method of assessing of the condition of the dry is used to evaluate one of these with the off-scale method Pavement Condition index (pci).

From the analyses and discussion of road damage the conclusion is that, at sta 0+000 s/d 3+000 bypass road there is a type of business with the alligator cracking(2052 %), block cracking (37.78 %), depression (29.66), edge cracking (1.9 %), potholes (14.5 %), shoving (14.5.06 %), patching (35.06 %) For a total pci score of 41.1% moderate (fair). With proper repair/treatment techniques recommended according to the greatest kinds of damage to individual areas, such as the p2 (local asphalt splashing) treatment method, p3 (closing cracks), p4 (recharging cracks), and p6 (fixing).

Keywords: *Pavement Condition Index, Gempol Pasuruan bypass road, Road pavement.*

1. PENDAHULUAN

Kerusakan pada perkerasan lentur sangat umum terjadi yang di akibatkan oleh banyak faktor. Selain beban berlebih yang diterima oleh jalan dan daya dukung tanah, salah satu faktor lain kerusakan yaitu terkena air yang bergantung pada keberadaan kondisi saluran drainase. Wilayah yang menjadi tinjauan penelitian ini adalah jalan *bypass* Gempol Pasuruan. Ruas jalan *bypass* Gempol termasuk jalan nasional dengan kondisi jalan 2 jalur dan 2 lajur, tiap jalur mempunyai lebar 7 meter dan lebar bahu jalan 2 meter, yang mana pada jalan tersebut terdapat kerusakan di beberapa titik ruas jalan. Penelitian pada ruas jalan *bypass* Gempol ini sepanjang 3 km dan penelitian ini dimulai dari titik STA 0+000 sampai STA 3+000.

Kondisi jalan *bypass* Gempol didapat kerusakan pada perkerasan jalan mulai dari kerusakan ringan hingga berat, seperti retak-retak, bergelombang dan jalan berlubang dan sebagainya. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kerusakan perkerasan jalan pada ruas jalan *bypass* Gempol Pasuruan Jawa Timur. Dalam penilaian kondisi perkerasan ini menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Dengan adanya penelitian ini bisa mengetahui tingkat kerusakan jalan serta mengetahui jenis atau rekomendasi penanganan yang ada pada kerusakan jalan tersebut

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Pavement Condition Index adalah system penilaian kondisi berdasarkan jenis, tingkat serta luas kerusakan. Setelah menentukan tingkat dan jenis kerusakan pada tiap-tiap segment, langkah awal yaitu mencari nilai pengurang (*Deduct Value*) yang diperoleh dari densitas (*density*) dan tingkat kerusakan. Setelah itu menentukan nilai *Total Deduct Value (TDV)*, kemudian mencari nilai pengurang terkoreksi atau CDV didapat dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (TDV) dan nilai pengurang (DV) dengan memilih kurva yang sesuai.

Setelah nilai CDV diperoleh, maka PCI untuk tiap segmen dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$PCIs = 100 - CDV$$

Tabel 2.1 Besaran Nilai PCI

| Nilai PCI | Kondisi jalan |
|-----------|---------------|
| 85-100 | Sempurna |
| 70-84 | Sangat Baik |
| 55-69 | Baik |
| 40-54 | Sedang |
| 25-39 | Buruk |
| 10-24 | Sangat Buruk |
| 0-10 | Gagal |

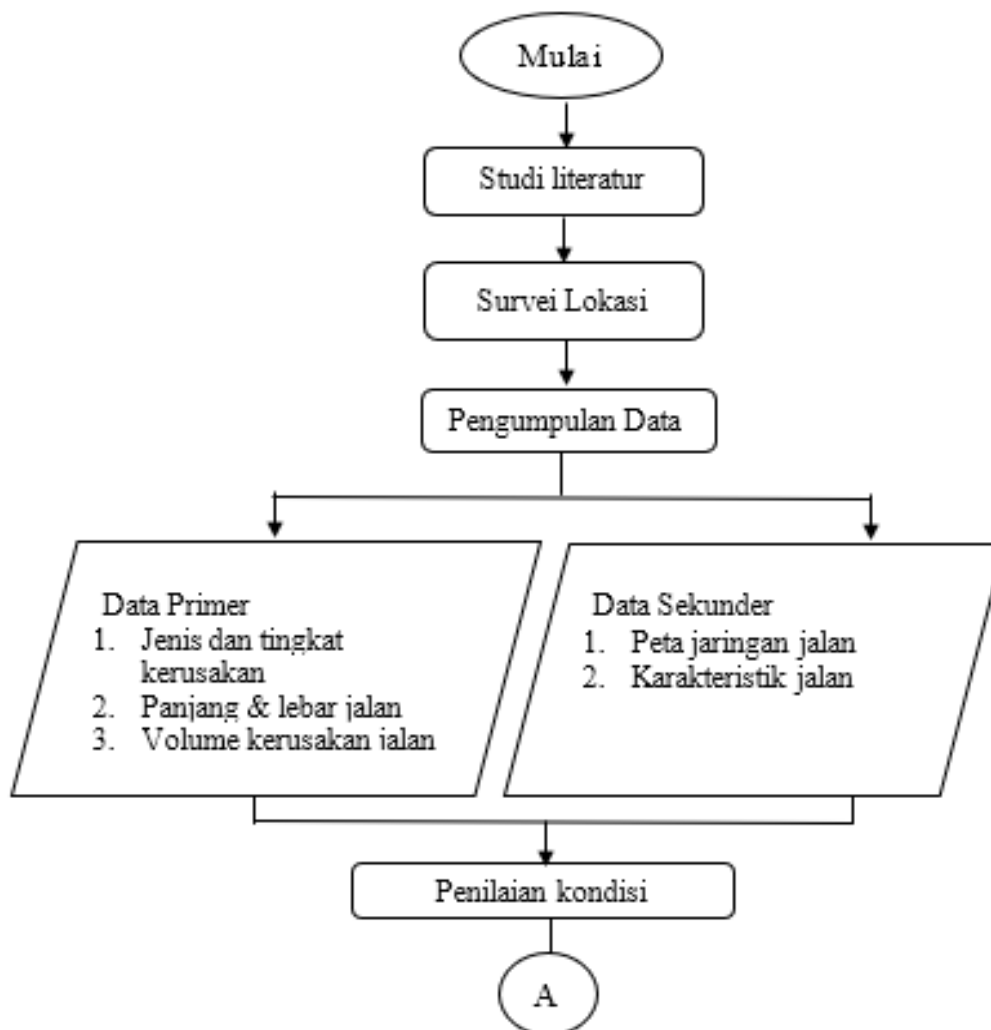
Sumber : Hardiyatmo (2007)

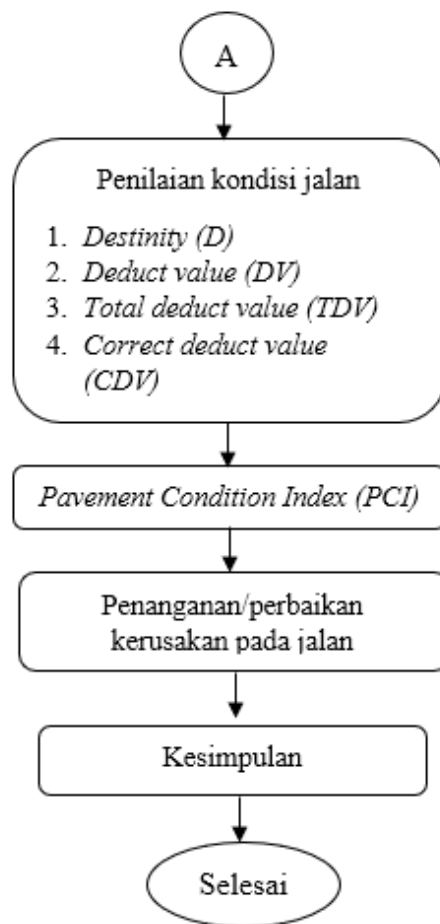
2.2 Metode perbaikan standart binamarga

Pada metode perbaikan Metode perbaikan menurut Bina Marga (2011) ada 6 (enam) metode perbaikan atau penanganan jalan sebagai berikut

Metode Perbaikan P1 (Pentebaran Pasir), P2 (Leburan Asfalt Setempat), P3 (Penutupan Retak), P4 (Pengiisian Retak), P5 (Pentambalan Lubang), P6 (Pemerataan)

2.3 Diagram alir





Gambar 2.1 Flowchart / Diagram alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kerusakan Jalan

Setelah melakukan survei dan mendapat tingkat jenis kerusakan dan prosentase / densitas, menghitung *total deduct value* (TDV) dan *corrected deduct value* (CDV). Kemudian menentukan nilai *pavement condition index* (PCI). Berikut adalah contoh hasil survei kondisi kerusakan jalan pada STA 0+000 – 0+100 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Lembar Survey *Pavement Condition Index (PCI)*

| Formulir Survei Kondisi Perkerasan Jalan | | | | | | | |
|---|----------|---|------|--|----------|-------------|--------------|
| Lokasi : JL.Bypass gempol Kab.Pasuruan Stasiun : 0+000-0+100 No. Sampel : 1 | | | | | | | |
| Tipe Kerusakan | | | | | | | |
| 1. Retak kulit buaya (m ²) | 10 | Sungkur (m ²) | | | | | |
| 2. Kegemukan (m ²) | 11 | Tambalan (m ²) | | | | | |
| 3. Retak blok (m ²) | 12 | Agregat licin (m) | | | | | |
| 4. Keriting (m ²) | 13 | Retak refleksi sambungan (m ²) | | | | | |
| 5. Amblas (m ²) | 14 | Jalur/bahu jalan turun (m) | | | | | |
| 6. Retak pinggir (m) | 15 | Retak memanjang & melintang (m) | | | | | |
| 7. Lubang (m ²) | 16 | Retak slip (m ²) | | | | | |
| 8. alur (m ²) | 17 | Pengembangan (m ²) | | | | | |
| 9. Benjol dan turun (m ²) | 18 | Pelapukan & butiran lepas (m ²) | | | | | |
| Tingkat kerusakan | Quantity | | | | Total | Density (%) | Deduct Value |
| 3M | 6,82 | 0,2 | 0,94 | | 7,96 | 1,137 | 4 |
| 6M | 0,79 | | | | 0,79 | 0,113 | 6 |
| 7H | 0,4 | 0,44 | 0,7 | | 1,54 | 0,220 | 28 |
| 15M | 3,5 | 3,6 | | | 7,1 | 1,014 | 10 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Total deduct value (TDV) | | 48,46,42,34 | | | PCI = 66 | | |
| Correct Deduct Value (CDV) Max | | 34 | | | | | |

Sebelum nilai pengurang (*deduct value*) didapat, terlebih dahulu mencari nilai densitas (*density*). Seperti contoh berikut :

- Retak blok = 7,96 m²
- Retak pinggir = 0,79 m
- Lubang = 11,54 m²
- Retak memanjang = 7,1 m²

1. Menghitung densitas (*density*)

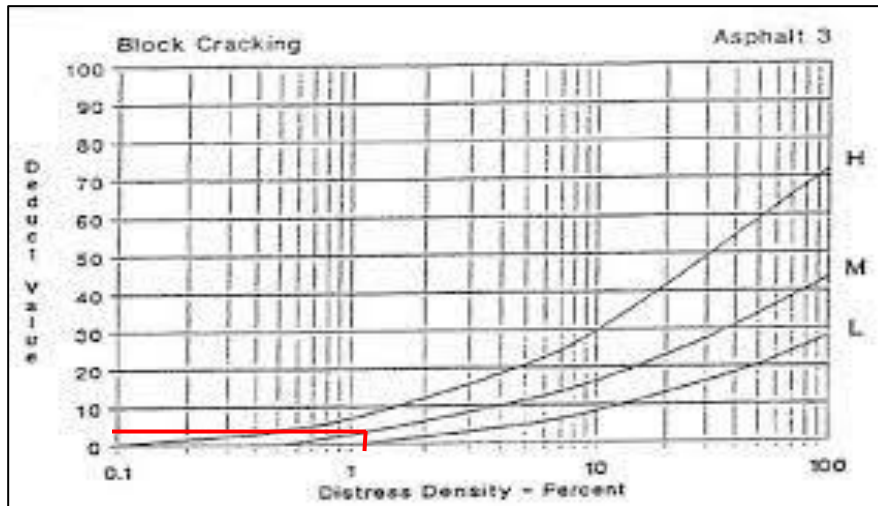
- Retak blok = $\frac{7,96}{(7 \times 100)} \times 100 = 1,137$
- Retak pinggir = $\frac{0,79}{(7 \times 100)} \times 100 = 0,113$
- Lubang = $\frac{1,54}{(7 \times 100)} \times 100 = 0,220$
- Retak memanjang = $\frac{7,1}{(7 \times 100)} \times 100 = 1,014$

Setelah kerapatan *density* diketahui, selanjutnya mencari *deduct value*.

2. Menghitung nilai pengurang (*deduct value*)

Nilai pengurang (*deduct value*) dihitung menggunakan grafik *deduct value* dengan cara memplotkan nilai densitas yang telah diperoleh.

Pada contoh STA 0+000 s/d 0+100



- Mencari nilai *Total Deduct Value*/Pengurangan Total

Tabel 3.2 Nilai *Deduct Value*

| DISTRESS SEVERITY | Deduct Value |
|-------------------|--------------|
| 3M | 4 |
| 1M | 6 |
| 7H | 28 |
| 5L | 10 |

(Sumber: Hasil analisis penulis 2021)

- Mencari nilai *Corrected Deduct Value*/Pengurangan Terkoreksi

Dalam persamaan ini digunakan nilai HDVi tertinggi yaitu 28

$$Mi = 1 + (9/98) \times (100 - HDVi)$$

$$Mi = 1 + (9/98) \times (100 - 28) = 7,61 > 4$$

Nilai yang lebih besar dari 2 adalah (4,6,10,28). Karena tidak semua lebih dari 2 maka, hanya yg lebih dari 2 saja yang datanya diperhitungkan.

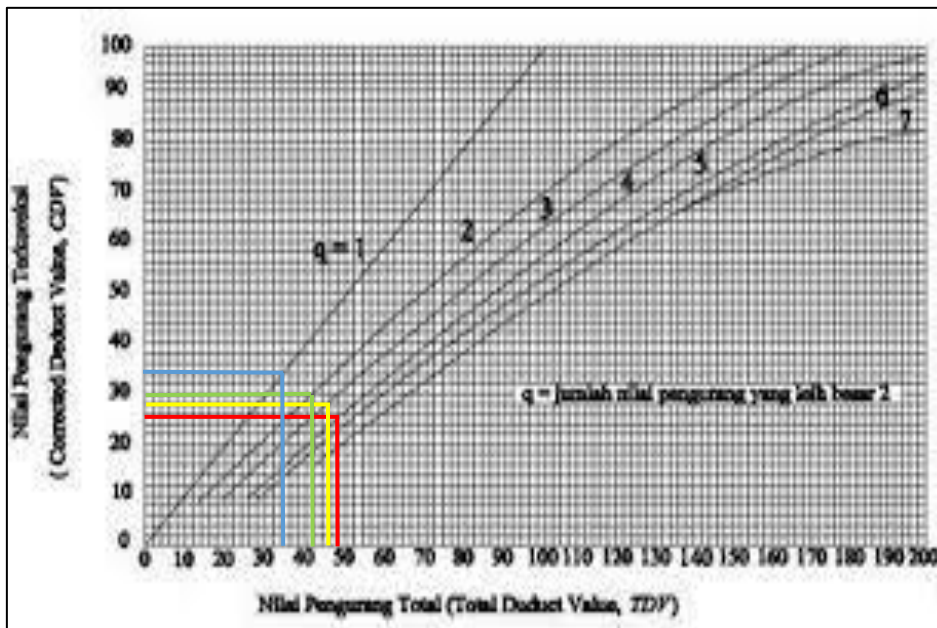
Tabel 3.3 Nilai Pengurang (*corrected deduct value*)

| NO | DEDUCT VALUE | | | | | | TDV | q | CDV max |
|----|--------------|----|---|---|--|--|-----|---|------------|
| 1 | 28 | 10 | 6 | 4 | | | 48 | 4 | 26 |
| 2 | 28 | 10 | 6 | 2 | | | 46 | 3 | 28 |
| 3 | 28 | 10 | 2 | 2 | | | 42 | 2 | 30 |
| 4 | 28 | 2 | 2 | 2 | | | 34 | 1 | 34 |

(Sumber: Hasil analisis penulis 2021)

1. Menghitung nilai pengurang terkoneksi (*corrected deduct value*)

Dari tabel diatas telah didapat nitai *total deduct value* sebesar 34,30,26,28, kemudian dimasukkan kedalam grafik *corrected deduct value* (CDV) seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.2. grafik *corrected deduct value* (CDV)

Pada gambar grafik diatas dapat dilihat nilai koreksi pengurang (CDV_{max}) pada STA0+000 s/d 0+100 sebesar 34

2. Menghitung nilai PCI

Setelah nilai CDV_{max} didapat, kemudian mencari nilai PCI dengan rumus :

$$PCI = 100 - (CDV_{max})$$

Contoh perhitungan PCI sebagai berikut :

$$PCI = 100 - 34 = 66 (GOOD)$$

Tabel 3.4 Pengolahan data PCI dan kondisi per segmen

| No | Unit Segmen | Luas Segmen | PCI | Kondisi |
|-----------------|-----------------|-------------|------|----------------|
| 1 | 0+000 s/d 0+100 | 700 | 66 | Baik |
| 2 | 0+100 s/d 0+200 | 700 | 54 | Sedang |
| 3 | 0+200 s/d 0+300 | 700 | 52 | Sedang |
| 4 | 0+300 s/d 0+400 | 700 | 30 | Buruk |
| 5 | 0+400 s/d 0+500 | 700 | 36 | Buruk |
| 6 | 0+500 s/d 0+600 | 700 | 31 | Buruk |
| 7 | 0+600 s/d 0+700 | 700 | 30 | Buruk |
| 8 | 0+700 s/d 0+800 | 700 | 21 | Sangat Buruk |
| 9 | 0+800 s/d 0+900 | 700 | 50 | Sedang |
| 10 | 0+900 s/d 1+000 | 700 | 39 | Buruk |
| 11 | 1+000 s/d 1+100 | 700 | 48 | Sedang |
| 12 | 1+100 s/d 1+200 | 700 | 39 | Buruk |
| 13 | 1+200 s/d 1+300 | 700 | 36 | Buruk |
| 14 | 1+300 s/d 1+400 | 700 | 42 | Sedang |
| 15 | 1+400 s/d 1+500 | 700 | 11 | Sangat Buruk |
| 16 | 1+500 s/d 1+600 | 700 | 16 | Sangat Buruk |
| 17 | 1+600 s/d 1+700 | 700 | 66 | Baik |
| 18 | 1+700 s/d 1+800 | 700 | 50 | Sedang |
| 19 | 1+800 s/d 1+900 | 700 | 36 | Buruk |
| 20 | 1+900 s/d 2+000 | 700 | 37 | Buruk |
| 21 | 2+000 s/d 2+100 | 700 | 38 | Buruk |
| 22 | 2+100 s/d 2+200 | 700 | 41 | Sedang |
| 23 | 2+200 s/d 2+300 | 700 | 48 | Sedang |
| 24 | 2+300 s/d 2+400 | 700 | 38 | Buruk |
| 25 | 2+400 s/d 2+500 | 700 | 46 | Sedang |
| 26 | 2+500 s/d 2+600 | 700 | 56 | Baik |
| 27 | 2+600 s/d 2+700 | 700 | 43 | Sedang |
| 28 | 2+700 s/d 2+800 | 700 | 40 | Sedang |
| 29 | 2+800 s/d 2+900 | 700 | 38 | Buruk |
| 30 | 2+900 s/d 3+000 | 700 | 56 | Baik |
| Total nilai PCI | | | 1234 | 41,1% (SEDANG) |

(Sumber: Hasil analisis penulis 2021)

Nilai rata-rata *Pavament condition index* pada ruas *bypass* Gempol adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus} = \frac{\text{total nilai PCI}}{\text{jumlah unit segmen}} = \frac{1234}{30} = 41,1 \% (\text{Sedang})$$

3.2 Teknik Perbaikan Dan Penanganan Jalan

Pemilihan teknik perbaikan pada jalan nasional Gempol Pasuruan Jawa Timur Km 0+000 – 3+000 ini dilakukan dengan Metode perbaikan Bina Marga, dengan cara mengutamakan teknik perbaikan/penanganan untuk kerusakan dengan prosentase tertinggi pada tiap segmen.

Tabel 3.5 Jenis Dan Presentase Kerusakan STA 0+000-0+100

| STA 0+000 s/d 0+100 | | |
|----------------------|--------|----------------------|
| Jenis Kerusakan | Luasan | Presentase Kerusakan |
| 3 (retak kotak) | 7,96 | 1,14 |
| 6 (retak pinggir) | 0,79 | 0,11 |
| 7 (lubang) | 1,54 | 0,22 |
| 15 (retak memanjang) | 7,1 | 1,01 |

(Sumber: Hasil analisis penulis 2021)

Berdasarkan Tabel 3.5 diatas, kerusakan paling besar adalah kerusakan nomor 3 yaitu *Block Cracking* sebesar 1,14 %. Maka dapat disimpulkan teknik perbaikan/penanganan yang tepat untuk STA 0+000 – 0+100 adalah P2 (Laburan Aspal Setempat). Untuk keseluruhan Teknik perbaikan yang dilakukan pada ruas jalan *bypass* Gempol seperti berikut.

Tabel 3.6 Metode Perbaikan Pada Jalan Nasional

| No | STA | Jenis Kerusakan | Presentase Kerusakan | Teknik Perbaikan |
|----|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------------------|
| 1 | 0+000 s/d 0+100 | R.kotak | 1,14 | P4 (Pengisian Retak) |
| 2 | 0+100 s/d 0+200 | R.kotak | 0,89 | P4 (Pengisian Retak) |
| 3 | 0+200 s/d 0+300 | Amblas | 3,15 | P6 (Perataan) |
| 4 | 0+300 s/d 0+400 | Lubang | 1,35 | P6 (Perataan) |
| 5 | 0+400 s/d 0+500 | R.kotak | 2,15 | P4 (Pengisian Retak) |
| 6 | 0+500 s/d 0+600 | R.kotak | 3,54 | P4 (Pengisian Retak) |
| 7 | 0+600 s/d 0+700 | R.kotak | 3,11 | P4 (Pengisian Retak) |
| 8 | 0+700 s/d 0+800 | Tambalan | 4,32 | P2 (Laburan Aspal Setempat) |
| 10 | 0+900 s/d 1+000 | R.buaya | 1,17 | P4 (Pengisian Retak) |
| 11 | 1+000 s/d 1+100 | Lubang | 0,84 | P6 (Perataan) |
| 12 | 1+100 s/d 1+200 | Lubang | 2,4 | P6 (Perataan) |
| 13 | 1+200 s/d 1+300 | R.kotak | 1,97 | P4 (Pengisian Retak) |
| 14 | 1+300 s/d 1+400 | Sungkur | 1,43 | P3 (Penutupan Retak) |
| 15 | 1+400 s/d 1+500 | Amblas | 8,92 | P6 (Perataan) |
| 16 | 1+500 s/d 1+600 | Amblas | 8,6 | P6 (Perataan) |

(Sumber: Hasil analisis penulis 2021)

Tabel 3.6 Metode Perbaikan Pada Jalan Nasional (Lanjutan)

| No | STA | Jenis Kerusakan | Presentase Kerusakan | Teknik Perbaikan |
|----|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------------------|
| 17 | 1+600 s/d 1+700 | Tambalan | 2,19 | P2 (Laburan Aspal Setempat) |
| 18 | 1+700 s/d 1+800 | R.kotak | 3,09 | P4 (Pengisian Retak) |
| 19 | 1+800 s/d 1+900 | Lubang | 1,16 | P6 (Perataan) |
| 20 | 1+900 s/d 2+000 | Tambalan | 1,27 | P2 (Laburan Aspal Setempat) |
| 21 | 2+000 s/d 2+100 | R.kotak | 1,94 | P4 (Pengisian Retak) |
| 22 | 2+100 s/d 2+200 | R.buaya | 2,01 | P4 (Pengisian Retak) |
| 23 | 2+200 s/d 2+300 | R.kotak | 3,82 | P4 (Pengisian Retak) |
| 24 | 2+300 s/d 2+400 | R.buaya | 5,03 | P4 (Pengisian Retak) |
| 25 | 2+400 s/d 2+500 | R.panjang | 2,41 | P4 (Pengisian Retak) |
| 26 | 2+500 s/d 2+600 | Amblas | 8,91 | P6 (Perataan) |
| 27 | 2+600 s/d 2+700 | R.kotak | 1,13 | P4 (Pengisian Retak) |
| 28 | 2+700 s/d 2+800 | Tambalan | 0,92 | P2 (Laburan Aspal Setempat) |
| 29 | 2+800 s/d 2+900 | Tambalan | 1,45 | P2 (Laburan Aspal Setempat) |
| 30 | 2+900 s/d 3+000 | Tambalan | 1,29 | P2 (Laburan Aspal Setempat) |

(Sumber: Hasil analisis penulis 2021)

Dari tabel 4.18 diatas, kerusakan pada ruas jalan *bypass* Gempol Pasuruan Jawa Timur dapat diusulkan dengan metode penanganan yang telah direkomendasikan sesuai dengan jenis kerusakan terbesar pada tiap-tiap segment, seperti metode penanganan P2 (Laburan Aspal Setempat), P3 (Penutupan Retak), P4 (Pengisian Retak), dan P6 (Perataan).

4. KESIMPULAN

Dari data Analisa dan pembahasan tentang kerusakan jalan didapat kesimpulan bahwa, pada ruas jalan *bypass* Gempol Pasuruan STA 0+000 s/d 3+000 didpat kerusaan dengan presentase Retak Buaya (20,52 %), Retak Kotak (37,78 %), Amblas (29,66 %), Retak Pinggir (1,9 %), Lubang (27,85 %), Sungkur (14,5 %), Tambalan (35,06 %), Retak Memanjang (6,96 %). Untuk nilai PCI keseluruhan sebesar 41,1% SEDANG (*FAIR*).

Untuk kerusakan jalan pada ruas jalan *bypass* Gempol Pasuruan Jawa Timur dapat diusulkan dengan metode penanganan yang telah direkomendasikan sesuai dengan jenis kerusakan terbesar pada tiap-tiap segment, seperti metode penanganan P2 (Leburan Aspal Setempat), P3 (Penutupan Retak), P4 (Pengisian Retak), dan P6 (Perataan).

Dari hasil yang telah didapat, untuk mencegah kondisi jalan semakin buruk sebaiknya segera dilakukan penanganan/perbaikan pada ruas jalan tersebut. Sebaiknya survei mengenai kerusakan jalan dilakukan secara berkala supaya dapat memperoleh informasi kondisi perkerasan yang berguna untuk memprediksi dan mencegah terjadinya kerusakan jalan dimasa yang akan datang, selain itu dapat digunakan sebagai usulan perbaikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Antoro dkk. (2016) Penentuan prioritas pemeliharaan jalan Kabupaten di wilayah perkotaan Tanjung Redeb, Kabupaten Berau
- Hardiyatmo,H.C., 2007, Pemeliharaan Jalan Raya, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hilman Dkk (2018) Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Dan Alternatif Penyelesaian, Studi Kasus Ruas Jalan D.I. Pandjaitan

Manual *Pemeliharaan Jalan No. 03/MN/B/1983*. Departemen Pekerjaan Umum. *Direktorat Jenderal Bina Marga*, Direktorat Bina Teknik.

Octarian adam pamungkas (2017), *Evaluasi Kualitas Drainase Terhadap Kerusakan Dini Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode AASHTO 1993*

Pengaruh kejenuhan pada umur rencana sistem perkerasan (Cedegren, 1987)

Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (2002) Pt T-01-2002-B

Petunjuk Perencanaan Tebal (2002) Perkerasan Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, 1987

Rondi (2016), tentang evaluasi perkerasan jalan menurut metode Bina Marga dan metode PCI serta alternatif penanganannya. Studi kasus: ruas jalan Danliris Bluluk-an-Tohudan Colomadu Karanganyar

Shahin, M. Y., Walther, J.A., 1994. *Pavement Maintenance Management for Roads ands Street Using the PAVER System. US Army Corps Of Engginers, USA.*

Sukirman, Silvia. (1999) *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung.

Unggul pramudya. (2016), *Analisis kualitas drainase terrhadap kerusakan dini perkerasan lentur*

Unggul, 2015, *Analisis Pengaruh Kualitas Drainase Terhadap Kerusakan Dini Perkerasan Lentur Studi Kasus Ruas Jalan Solo-Purwodadi*, Skripsi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.