

**STUDI KELAYAKAN JALAN DITINJAU DARI KERUSAKAN
PERKERASAN LENTUR JALAN PALUR-SRAGEN-MANTINGAN
DI SRAGEN KM. 17+800 s/d KM. 25+925**

Agus setyanto, Fifi Wisma Wulansari¹, Ummi Chasanah³, Soehartono⁴

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran Semarang

^{2,3} Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran Semarang

Email : chasanah.ummi01@yahoo.co.id, reyhanandalas@gmail.com,.

soehartono.sipilunpand@gmail.com

Abstrak

Ruas jalan Palur-Sragen-Mantingan merupakan jalan nasional dan berfungsi sebagai jalan arteri, panjang jalan $\pm 43,00$ Km merupakan bagian dari jalur tengah Pulau Jawa yang menghubungkan kota-kota penting di Pulau Jawa. Kerusakan-kerusakan sering terjadi di jalan Palur-Sragen-Mantingan tentunya akan sangat berpengaruh pada keamanan dan kenyamanan pengguna jalan. Penilaian atau evaluasi terhadap kondisi permukaan jalan merupakan salah satu tahapan untuk menentukan jenis program evaluasi dan sangat diperlukan sebelum dilakukan perawatan dan perbaikan. Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi jalan dengan beberapa metode dan hubungan kedekatan antara metode-metode yang dipakai.

Metode yang digunakan dalam melakukan penelitian kondisi jalan adalah metode IRI (*International Roughness Index*), metode PCI (*Pavement Condition Index*), metode *survey* lalu lintas. Metode yang digunakan adalah analisis dengan data primer dan sekunder berupa hasil dari data kerusakan jalan. Urutan prioritas penanganan jalan dengan metode IRI didasarkan pada rentang nilai 0 sampai lebih 7, untuk metode PCI merangking kondisi perkerasan dari nilai 0 sampai 100, data uji CBR (*California Bearing Ratio*) pada lapis atas, sedangkan *survey* lalu lintas dilakukan agar mengetahui rata-rata lalu lintas lewat setiap hari.

Hasil pengolahan data ini mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada jalan yaitu retak kotak-kotak, pelepasan butir, sungkur (*shoving*), lubang, kegemukan, mengembang jembul, patah slip, pengausan agregat dan tambalan. Kerusakan terbesar yaitu kerusakan sungkur (*shoving*) dengan luas 593,01 m² dan diperoleh nilai PCI (*California Bearing Ratio*) rata-rata sebesar 42,56 atau kondisi sedang (*fair*).

Kata Kunci : IRI, PCI, Metode, Kerusakan, Survey

Abstract

The Palur-Sragen-Mantingan road section is a national road and functions as an arterial road, the road length is ± 43.00 km and is part of the central route of Java Island which connects important cities on Java Island. The damage that often occurs on the Palur-Sragen-Mantingan road will certainly have a big impact on the safety and comfort of road users. Assessment or evaluation of road surface conditions is one of the stages in determining the type of evaluation program and is very necessary before maintenance and repairs are carried out.

This research aims to determine road conditions using several methods and the close relationship between the methods used.

The methods used in conducting research on road conditions are the IRI (International Roughness Index) method, the PCI (Pavement Condition Index) method, and the traffic survey method. The method used is analysis with primary and secondary data in the form of results from road damage data. The priority order for road treatment using the IRI method is based on a value range of 0 to more than 7, for the PCI method ranking pavement conditions from values 0 to 100, CBR test data (California Bearing Ratio) on the top layer, while a traffic survey is carried out to find out the average traffic passing every day.

The result of this data processing determine the type of damage that occurs on the road, namely checkered cracks, loose grain, shoving, potholes, overweight, bulging, slip fractures, aggregate wear and patches. The biggest damage was shoving damage with an area of 593,01 m² and an average PCI (California Bearing Ratio) value of 42,56 or fair condition was obtained.

Keywords: *IRI, PCI, Metoda, Damage, Survey*

PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur yang dibangun untuk memperlancar perkembangan dan pengembangan suatu daerah. Kondisi jalan yang baik tentu akan memberikan rasa nyaman pada setiap kendaraan yang akan melaluinya, untuk itu perawatan dan pemerhatian kondisi jalan perlu dilakukan dimana jalan merupakan faktor penting dalam kehidupan pergerakan ekonomi masyarakat. Pengamatan awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survey secara visual dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan pada permukaan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan dan perbaikan. Penanganan konstruksi perkerasan apakah bersifat pemeliharaan penunjang, peningkatan ataupun rehabilitasi dapat dilakukan dengan baik setelah kerusakan-kerusakan yang timbul pada perkerasan tersebut dievaluasi mengenai penyebab dan akibat mengenai kerusakan dan langkah penanganan selanjutnya sangat tergantung dari evaluasi yang dilakukan pada pengamatan.

Bentuk pemeliharaan jalan tergantung dari hasil penilaian kondisi kerusakan permukaan jalan yang telah ditetapkan secara visual. Penilaian terhadap kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang penting dalam hal menentukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan tersebut, terlebih dahulu perlu ditentukan jenis kerusakan, penyebab kerusakan serta tingkat kerusakan yang terjadi. Sarana dan prasarana fisik (*infrastruktur*) disuatu daerah merupakan hal yang sangat penting dan vital untuk jalannya roda perekonomian masyarakat daerah tersebut, sehingga pertumbuhan ekonomi di daerah tersebut akan semakin cepat. Dimana pada Jl. Palur – Sragen – Mantingan, KM. 17 + 800 s/d KM. 25 + 925 Sragen merupakan jalan akses jalan nasional dari Jawa Tengah menuju Jawa Timur.

KAJIAN PUSTAKA

Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan raya adalah bagian jalan raya yang diperkeras dengan lapis konstruksi tertentu, yang memiliki ketebalan, kekuatan, dan kekakuan, serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas di atasnya ke tanah dasar secara aman. Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api dan jalan kabel. Berdasarkan (UU No.22 tahun 2009) klasifikasi kelas jalan dibagi menjadi jalan kelas I, II, III dan jalan kelas khusus, sebagaimana perbandingannya dapat dilihat pada tabel 2.1 Sedangkan menurut (PP No 34 tahun 2006), jalan dikelompokkan berdasarkan statusnya yang bertujuan untuk penentuan pembebanan anggaran biaya yaitu jalan Nasional, provinsi, kabupaten, kota dan desa.

Tabel 1. Pembagian Kelas Jalan dan Daya Dukung Beban

| Kelas Jalan | Fungsi Jalan | Karakteristik Kendaraan (m) | | Muatan Sumbu Terberat (MST) |
|-------------|-----------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|
| | | Panjang | Lebar | |
| I | Arteri | 18 | 2,50 | >10 Ton |
| II | Arteri | 18 | 2,50 | 10 Ton |
| III A | Arteri/Kolektor | 18 | 2,50 | 8 Ton |
| III B | Kolektor | 12 | 2,50 | 8 Ton |
| III C | Kolektor | 9 | 2,10 | 8 Ton |

Bagian Perkerasan Jalan

Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan lentur menurut Sukirman (1999) merupakan perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan perkerasan ini bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Bagian perkerasan jalan umumnya terdiri atas :

1. Lapis permukaan (*surface course*)
2. Lapis pondasi atas (*base course*)
3. Lapis pondasi bawah (*sub base course*)
4. Lapisan tanah dasar (*sub grade*)

Untuk mengukur kinerja perkerasan jalan, maka dilakukan evaluasi nilai kondisi jalan. Secara umum kondisi permukaan jalan menurut AASHTO dikelompokkan menjadi 3, yaitu sebagai berikut:

- a. Baik (*good*), yaitu kondisi perkerasan bebas dari kerusakan atau cacat serta membutuhkan pemeliharaan rutin untuk mempertahankan kondisi jalan (AASHTO).
- b. Sedang (*fair*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan cukup signifikan dan membutuhkan pemeliharaan berkala (AASHTO).

- c. Buruk (*poor*), yaitu kondisi perkerasan jalan yang memiliki kerusakan yang sudah meluas dan membutuhkan program peningkatan (AASHTO).

Jenis Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan pada umumnya disebabkan oleh beban lalu-lintas yang berlebih (*overloaded*), kurang kurang stabilnya tanah dasar yang menyebabkan deformasi pada struktur perkerasan jalan serta mutu dari perkerasan itu sendiri. Oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana yang direncanakan. Jenis kerusakan jalan pada perkerasan dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu kerusakan fungsional dan kerusakan struktural. Kerusakan fungsional adalah kerusakan pada permukaan jalan yang dapat menyebabkan terganggunya fungsi jalan tersebut. Kerusakan struktural adalah kerusakan pada struktur jalan, sebagian atau seluruhnya yang menyebabkan perkerasan jalan tidak lagi mampu menahan beban yang bekerja di atasnya.

Indeks Kondisi Perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*) adalah tingkat dari kondisi permukaan perkerasan dan ukurannya yang ditinjau dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan di permukaan perkerasan yang terjadi. kerusakan perkerasan lentur (aspal). Adapun jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan akibat beberapa faktor kerusakan berdasarkan Manual Pemeliharaan Jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga No. 03/MN/B/1983) Tabel 2. Identifikasi Tingkat Kerusakan Sungkur (*Shoving*)

| Level | Identifikasi Kerusakan |
|-------|--|
| L | Menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan |
| M | Menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan |
| H | Menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan Kendaraan |

Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Menurut Sukirman (1999) kerusakan-kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat disebabkan oleh:

- a. Lalu lintas yang dapat berupa peningkatan beban dan repetisi beban.
- b. Air yang dapat berasal dari air hujan sistem drainase jalan yang tidak baik dan naiknya air akibat kapilaritas.
- c. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
- d. Iklim Indonesia beriklim tropis dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
- e. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh system pelaksanaan yang kurang baik atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya yang memang kurang bagus.

Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan Jalan merupakan kegiatan yang berkaitan dengan perawatan dan perbaikan jalan yang diperlukan dan direncanakan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal melayani lalu lintas selama umur rencana jalan yang ditetapkan.

Pemeliharaan Rutin (*Routine Maintenance*)

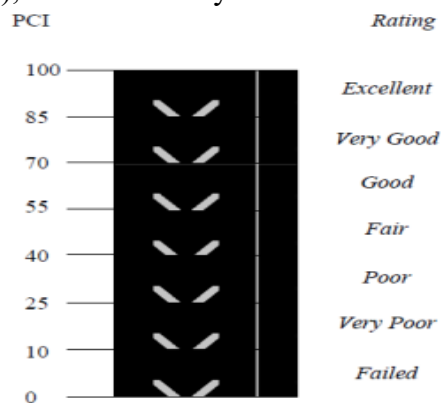
Merupakan Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terus menerus sepanjang tahun. Kegiatan ini meliputi: perawatan permukaan jalan meliputi : perbaikan kerusakan kecil, penambalan lubang, pemburasan, perbaikan kerusakan tepi perkerasan, perawatan trotoar, saluran samping dan drainase bangunan pelengkap jalan dan perlengkapan jalan dan perawatan bahu jalan.

Rehabilitasi (*Urgent Maintenance*)

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk hal-hal yang sifatnya mendadak /mendesak/ darurat akibat terjadi kerusakan setempat yang cukup berat

Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Kelebihan yang terpenting dalam sistem manajemen perkerasan adalah kemampuannya baik dalam menetapkan kondisi eksisting dari suatu ruas jalan maupun dalam memprediksi kondisi di masa yang akan datang. Nilai perangkikan ini dikenal dengan *Pavement Condition Index* (PCI) yang dikembangkan oleh *US Army Corps of Engineers*. PCI adalah indeks bernomor diantara 0 untuk kondisi perkerasan yang gagal (*failed*), dan 100 untuk kondisi perkerasan yang baik sekali. Rentang rating PCI seperti yang terdapat pada *Guidelines and Procedures for Maintenance of Airport Pavement* (1982). Perhitungan PCI didasarkan atas hasil survei kondisi jalan secara visual yang teridentifikasi dari tipe kerusakan, tingkat kerusakan (*severity*), dan kuantitasnya



Gambar 1. Rating Kondisi Perkerasan Sesuai Berdasarkan Nilai PCI

Analisa Data Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Menetapkan *deduct value*

- Jumlahkan total tiap tipe kerusakan pada masing-masing tingkat keparahan.
- Bagi hasil perhitungan a dengan total luas ruas jalan (dalam persen).
- Menentukan *deduct value* untuk masing-masing tipe kerusakan dan kombinasi tingkat keparahan berdasar kurva penentuan *deduct value*

Menentukan nilai izin dari *deduct* (m)

- Jika hanya satu *deduct value* dengan nilai > 5 untuk lapangan udara dan > 2 untuk jalan, maka total *deduct value* digunakan sebagai *corrected deduct value*, jika tidak maka dilanjutkan pada tahap berikut ini,
- Urutkan *deduct value* dari nilai terbesar,
- Menentukan nilai *m* dengan menggunakan rumus:

$$M = 1 + (9/98) * (100 - HDV)$$

Dimana :

M = Nilai izin deduct

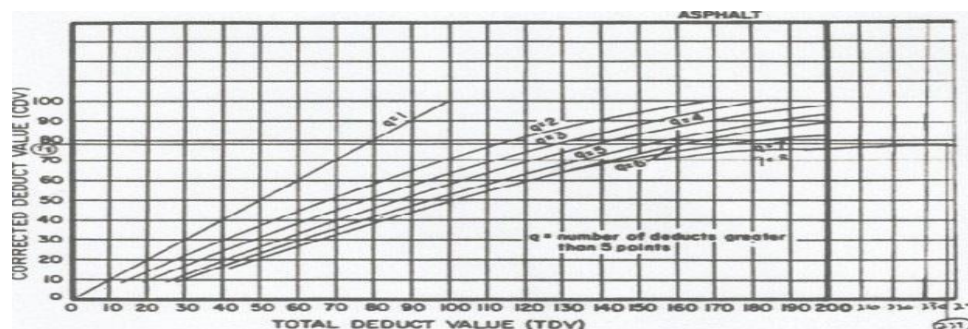
HDV = Nilai tertinggi deduct

- Masing-masing *deduct value* dikurangkan terhadap *m*. Jika jumlah nilai hasil pengurangan yang lebih kecil dari *m* ada maka semua *deduct value* dapat digunakan.

Menentukan CDV Maksimum (*Corrected Deduct Value*)

- Menentukan jumlah nilai *deduct* yang lebih besar dari 2 (*q*).
- Menentukan nilai total *deduct* dengan menjumlahkan tiap nilai *deduct*.

Menentukan CDV dari perhitungan a) dan b) dengan menggunakan kurva koreksi nilai *deduct*,



Gambar 2. Hubungan Antara *Total Deduct Value*, TDV dan *Corrected Deduct Value*, CDV

- Nilai *deduct* terkecil dikurangkan terhadap 2.0 kemudian ulangi langkah a) sampai c) hingga memperoleh nilai *q* = 1.
- CDV maksimum adalah CDV terbesar pada proses iterasi di atas

Menghitung PCI (*Pavement Condition Index*)

dengan rumus:

$$PCI = 100 - CDV_{maks}$$

Metode Bina Marga adalah metode Bina Marga (BM) ini jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, tambalan, retak, alur, dan amblas (Direktorat Federal Bina Marga, 2011).

Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan. Perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan merupakan fungsi dari kelas LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) dan nilai kondisi jalannya dengan rumus $UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan})$

- Urutan prioritas 0 – 3, menandakan bahwa jalan harus dimasukkan dalam program peningkatan.
- Urutan prioritas 4 – 6, menandakan bahwa jalan perlu dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
- Urutan prioritas >7, menandakan bahwa jalan tersebut cukup dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin

Kepadatan Lalu Lintas

Peningkatan perekonomian yang sangat pesat dan menimbulkan perubahan gaya hidup masyarakat Indonesia, peningkatan ini akan menimbulkan setiap orang mampu membeli sarana transportasi sesuai kebutuhan dan daya beli mereka dan tiap tahunnya akan selalu bertambah. Peningkatan yang sangat besar dan akan menimbulkan kemacetan di tempat – tempat yang ramai dan mengakibatkan berkurangnya efisiensi dari semua sarana angkutan baik umum maupun pribadi. Kemacetan lalu lintas yang sering ditimbulkan oleh karena menampung berbagai jenis kendaraan, disamping pengaruh geometri suatu jalan. Untuk mengukur kepadatan lalu lintas disuatu jalan biasanya di hitung volume lalu lintas yang menunjukkan jumlah kendaraan melintasi satu titik dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Satuan volume yang umum digunakan adalah LHR (Lalu Lintas Harian Rata – Rata). LHR sendiri adalah volumelalu lintas dalam suatu hari dan hasil bagi kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan.

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}}$$

Kriteria komposisi lalu lintas di golongan menjadi :

1. Kendaraan ringan (*LV*) termasuk mobil penumpang, minibus, pick up, truk kecil, dan jeep).
2. Kendaraan berat (*HV*) termasuk truk dan bus.
3. Sepeda motor (*MC*)
4. Kendaraan tidak bermotor (*UM*).

Tabel 3. Nilai emp untuk jenis kendaraan berdasarkan pendekatan

| Jenis Kendaraan | Emp Tipe Pendekat | |
|--------------------------------|-------------------|----------|
| | Terlindung | Terlawan |
| Kendaraan Ringan (<i>LV</i>) | 1.0 | 1.0 |
| Kendaraan Berat (<i>HV</i>) | 1.3 | 1.3 |
| Sepeda Motor (<i>MC</i>) | 0.2 | 0.4 |

Untuk menghitung arus dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC}$$

Dimana :

- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
 Q_{LV} = Arus kendaraan ringan (kendaraan/jam)
 Q_{HV} = Arus kendaraan berat (kendaraan/jam)

QMC = Arus sepeda motor (kendaraan/jam)
 $empHV$ = Emp kendaraan berat
 $empMC$ = Emp sepeda motor

Tabel 4. Pembagian Kelompok Kendaraan

| Simbol | Jenis Kendaraan | Spesifikasi |
|--------|------------------------|--|
| LV | Kendaraan Ringan | Kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0-3,0 m meliputi: sedan, oplet, mikrobis, pick-up dan truk kecil |
| HV | Kendaraan Berat | Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda meliputi bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi |
| MC | Sepeda Motor | Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 |
| UM | Kendaraan Tak Bermotor | Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh orang atau hewan meliputi : sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong |

Tabel 5. Tabel LHR dan Nilai Kelas Jalan

| LHR (smp/ hari) | Nilai Kelas Jalan |
|-----------------|-------------------|
| < 20 | 0 |
| 20 – 50 | 1 |
| 50 – 200 | 2 |
| 200 – 500 | 3 |
| 500 – 2000 | 4 |
| 2000 – 5000 | 5 |
| 5000 – 20000 | 6 |
| 20000-50000 | 7 |
| '> 50000 | 8 |

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alir (*Flowchart*)



Gambar 2. | Diagram Alir Penelitian

Analisis Pengolahan Data

Identifikasi Kerusakan Jalan

Mengidentifikasi kerusakan jalan apakah jalan itu termasuk :

- Sempurna (*excellent*), rentang nilai antara 85-100.
- Sangat baik (*very good*), rentang nilai antara 70-85.
- Baik (*good*), rentang nilai antara 55-70.
- Cukup (*fair*), rentang nilai antara 40- 55.
- Jelek (*poor*), rentang nilai antara 25- 40.
- Sangat jelek (*very poor*), rentang nilai antara 10-25.
- Gagal (*failed*), rentang nilai antara 0-10.

Perhitungan PCI

Setelah selesai melakukan *survey*, data yang diperoleh kemudian dihitung luas dan persentase kerusakannya sesuai dengan tingkat dan jenis kerusakannya. Langkah berikutnya adalah menghitung nilai PCI untuk tiap-tiap sampel unit dari ruas-ruas jalan,

Metode Bina Marga

- Tetapkan jenis jalan dan kelas jalan.
- Hitung LHR untuk jalan yang disurvei dan tetapkan nilai kelas jalan.
- Mentabelkan hasil survei dan mengelompokkan data sesuai dengan jenis kerusakan.
- Menghitung parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan.
- Menjumlahkan setiap angka untuk semua jenis kerusakan, dan menetapkan nilai kondisi jalan.
- Menghitung nilai prioritas kondisi jalan

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada studi ini menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder

Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan secara umum menyangkut aspek aspek bagian jalan diantaranya yaitu lebar perkerasan, lebar bahu jalan, *alinyemen horizontal*, *alinyemen vertical*, dan lain-lain.

Data Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan

Pada pelaksanaan survey kerusakan pada jalan dan dimensi kerusakan dengan catatan hasil kondisi jalan yang dapat dianalisa menggunakan metode *Pavement Condition Index* (PCI). Catatan kondisi dan kerusakan jalan berupa tabel yang berisi jenis kerusakan perslab, dan jumlah jenis tingkatan kerusakan di seluruh slab. Dari hasil survey dilapangan pada ruas jalan Palur- Sragen sebagai berikut :

Tabel 6. Kondisi jalan Berdasarkan Metode PCI

| Segmen | CDV Maksimal | PCI | Raiting PCI |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|----------------------------------|
| | | (100 – CDV) | |
| 1 | 74 | 26 | Jelek/ Buruk (<i>Poor</i>) |
| 2 | 95 | 5 | Gagal (<i>Failed</i>) |
| 3 | 95 | 5 | Gagal (<i>Failed</i>) |
| 4 | 43 | 57 | Baik (<i>Good</i>) |
| 5 | 24 | 76 | Sangat Baik (<i>Very Good</i>) |
| 6 | 63 | 37 | Jelek/ Buruk (<i>Poor</i>) |
| 7 | 31 | 69 | Baik (<i>Good</i>) |
| 8 | 46 | 54 | Baik (<i>Good</i>) |
| 9 | 65 | 35 | Jelek/ Buruk (<i>Poor</i>) |
| 10 | 98 | 2 | Gagal (<i>Failed</i>) |
| 11 | 21 | 79 | Sangat Baik (<i>Very Good</i>) |
| 12 | 38 | 62 | Baik (<i>Good</i>) |
| 13 | 31 | 69 | Baik (<i>Good</i>) |
| 14 | 48 | 52 | Sedang (<i>Fair</i>) |
| 15 | 55 | 45 | Sedang (<i>Fair</i>) |
| 16 | 92 | 8 | Gagal (<i>Failed</i>) |
| TOTAL | | 681 | Sedang (<i>Fair</i>) |
| <u>PCI Keseluruhan</u> Jumlah Segmen | | 42,56 | |

Berdasarkan perhitungan *rating PCI* pada tabel 4.35 di peroleh total nilai PCI = 681 dari 16 segmen dan nilai PCI keseluruhan adalah $681/16 = 42,56$, maka untuk ruas jalan Palur – Sragen – Mantingan Km. 17+800 s/d 25+925 dalam kondisi Sedang (*fair*).

Data Curah Hujan

Berdasarkan data BMKG kategori curah hujan 0,5-20 mm/hari (hujan ringan), 20-50 mm/hari (hujan sedang), 50-100 mm/hari (hujan lebat), 100-150 mm/hari (hujan sangat lebat dan) rata-rata curah hujan di kabupaten Sragen tahun 2019 sampai dengan 2022 sebagai berikut:

Tabel 7. Data Curah Hujan Kabupaten Sragen

| Rata-Rata Curah Hujan dan Hari Hujan Di Kabupaten Sragen | |
|--|--|
| Bulan | |

| | Curah Hujan (mm) | | | | Hari Hujan (hari) | | | |
|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-------------|-------------|--------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Januari | 294,26 | 381,00 | 384,26 | 384,00 | 14,68 | 16,00 | 13,89 | 13,74 |
| Februari | 295,16 | 450,00 | 430,79 | 189,74 | 13,00 | 17,00 | 14,89 | 12,53 |
| Maret | 375,05 | 241,00 | 303,63 | 306,21 | 15,63 | 12,00 | 14,16 | 14,16 |
| April | 216,47 | 250,00 | 164,63 | 238,16 | 9,11 | 12,00 | 8,74 | 11,21 |
| Mei | 68,29 | 153,00 | 85,53 | 113,53 | 2,57 | 7,00 | 5,84 | 9,68 |
| Juni | 0,00 | 61,00 | 211,53 | 220,79 | 0,00 | 4,00 | 10,16 | 12,84 |
| Juli | 12,25 | 62,00 | 31,92 | 28,79 | 1,00 | 4,00 | 1,92 | 3,26 |
| Agustus | 0,00 | 0,00 | 116,00 | 90,68 | 0,00 | 0,00 | 3,56 | 4,26 |
| September | 0,00 | 36,00 | 79,00 | 92,79 | 0,00 | 3,00 | 4,00 | 6,58 |
| Oktober | 27,14 | 161,00 | 87,00 | 290,11 | 2,57 | 9,00 | 5,00 | 13,42 |
| November | 66,44 | 377,00 | 322,21 | 259,37 | 5,25 | 16,00 | 14,16 | 14,63 |
| Desember | 355,47 | 236,00 | 306,21 | 256,68 | 14,37 | 11,00 | 13,05 | 12,16 |
| Rata-rata | 138,42 | 240,80 | 196,00 | 205,95 | 6,26 | 9,00 | 9,00 | 10,68 |

Klasifikasi Kualitas Perkerasan

Berdasarkan hasil perhitungan maka didapat nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk jalan Palur – Sragen – Mantingan adalah 42,56. Dari nilai PCI yang didapat maka ruas jalan ini termasuk dalam klasifikasi Sedang (*fair*).

Tabel 8. Klasifikasi Kondisi Perkerasan

| Tingkat Kondisi Perkerasan | Rentang Nilai |
|-----------------------------------|---------------|
| Sempurna (<i>Excellent</i>) | 85 – 100 |
| Sangat Baik (<i>Very Good</i>) | 70 -85 |
| Baik (<i>Good</i>) | 55 - 70 |
| Sedang (<i>Fair</i>) | 40 -55 |
| Jelek/ Buruk (<i>Poor</i>) | 25 - 40 |
| Sangat Jelek (<i>Very Poor</i>) | 10 -25 |
| Gagal (<i>Failed</i>) | 0 - 10 |

Dari hasil klasifikasi perkerasan, maka dapat ditentukan jenis pemeliharaan yang sesuai di lakukan pada jalan Palur – Sragen – Muntingan pada STA 17+800 sampai dengan STA 25+925 ialah program pemeliharaan rutin sebagai usulan penanganannya.

Luasan *Destress Severity*

Dari jenis kerusakan- kerusakan yang terjadi dengan skala *Low* (L), *Medium* (M) dan *High* (H) di Ruas jalan Palur – Sragen – Mantingan STA. 17+800 sampai STA. 25+925 untuk *Destress severity* pada lajur kanan dan kiri diperoleh data:

Tabel 9. Luasan *Destress Severity* Kanan

| KANAN | L | M | H | Total (m2) | Kerusakan Tertinggi |
|--------------------------|---|---|---|------------|---------------------|
| <i>DESTRESS SEVERITY</i> | | | | | |

| | (Low) m2 | (Medium) m2 | (High) m2 | | |
|----------------------------|-------------|----------------|--------------|--------|---|
| Retak kotak-kotak | 19 | 37,5 | - | 56,5 | Sungkur (Shoving) 327,46 m2 |
| Pelepasan butir | 23 | 16,5 | - | 39,5 | |
| Sungkur (<i>Shoving</i>) | 99,13 | 228,33 | - | 327,46 | |
| Lubang | 1,5 | 20,25 | - | 21,75 | |
| Kegemukan | - | 5,5 | - | 5,5 | |
| Mengembang jembul | - | 21,5 | - | 21,5 | |
| Patah slip | - | 6 | - | 6 | |
| Pengausan agregat | 13 | 9,75 | - | 22,75 | |
| Tambalan | - | 4,5 | - | 4,5 | |

Keterangan :

L = Ringan (*Low*)

M = Sedang (*Medium*)

H = Tinggi (*High*)

Dari jenis kerusakan- kerusakan yang terjadi dengan skala *Low* (L), *Medium* (M) dan *High* (H) di Ruas jalan Palur – Sragen – Mantingan STA. 17+800 sampai STA. 25+925 untuk *Destress severity* tertinggi sisi kanan adalah kerusakan Sungkur (*Shoving*) dengan luasan $\pm 327,46 \text{ m}^2$

Tabel 10. Luasan *Destress Severity* Kiri

| KIRI | L | M | H | Total | Kerusakan Tertinggi |
|----------------------------|-------------|----------------|--------------|--------|---|
| <i>DESTRESS SEVERITY</i> | (Low) m2 | (Medium) m2 | (High) m2 | (m2) | |
| Pelepasan butir | 19,5 | 37 | - | 56,5 | Sungkur (Shoving) 265,55 m2 |
| Perpotongan rel | | 20 | - | 20 | |
| Retak motak-kotak | 42 | 139 | 1,5 | 182,5 | |
| Sungkur (<i>Shoving</i>) | 123,5 | 136,05 | 6 | 265,55 | |
| Mengembang jembul | - | 3 | - | 3 | |
| Lubang | 11 | 56,38 | - | 67,38 | |
| Tambalan | - | 10 | - | 10 | |
| Retak pinggir | - | 51,75 | - | 51,75 | |
| Patah slip | 10 | - | - | 10 | |

Keterangan :

L = Ringan (*Low*)

M = Sedang (*Medium*)

H = Tinggi (*High*)

Dari jenis kerusakan- kerusakan yang terjadi dengan skala *Low* (L), *Medium* (M) dan *High* (H) di Ruas jalan Palur – Sragen – Mantingan STA. 17+800 sampai STA. 25+925 untuk *Destress severity* tertinggi sisi kiri adalah kerusakan Sungkur (*Shoving*) dengan luasan $\pm 265,55 \text{ m}^2$. Total kerusakan tertinggi dari lajur kanan dan kiri di peroleh nilai:

$$\begin{aligned}
 \text{Total kerusakan tertinggi} &= \text{Kerusakan sisi kanan} + \text{kerusakan sisi kiri} \\
 &= 327,46 \text{ m}^2 + 265,55 \text{ m}^2 \\
 &= \pm 593,01 \text{ m}^2 \text{ kerusakan Sungkur (*Shoving*).}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Pengambilan data LHR dilakukan selama 5 hari yaitu dari hari senin sampai dengan hari jum'at, pengamatan pada pukul 06.00 pagi – 17.00 sore pada tabel 9 sampai dengan tabel 10 adalah hasil survey dan pengamatan LHR dilapangan. Dan dari kelima data yang didapat maka total jumlah kendaraan harian sebagai berikut :

Tabel 11, Total kendaraan harian dari Senin – Jum'at

| HARI | KA | KI |
|--------------|---------------|---------------|
| Senin | 7.387 | 4.290 |
| Selasa | 5.711 | 3.583 |
| Rabu | 4.593 | 3.321 |
| Kamis | 5.094 | 3.333 |
| Jum'at | 2.731 | 4.556 |
| Total | 25.516 | 19.083 |

Dari data tabel 11 total terbanyak adalah pada hari pertama yaitu hari senin untuk lajur kanan dimana jumlah kendaraan mencapai 7.387 dalam waktu 11 jam. Sedangkan untuk lajur kiri total kendaraan terbanyak pada hari jum'at yaitu 4.556 dalam waktu 11 jam. Maka nilai LHR adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{LHR kanan} &= \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \\
 &= \frac{25.516}{(11 \text{ jam} \times 5 \text{ hari})} \\
 &= \mathbf{463,92} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{464} \text{ kendaraan perjam} \\
 \text{LHR kiri} &= \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \\
 &= \frac{19.083}{(11 \text{ jam} \times 5 \text{ hari})} \\
 &= \mathbf{346,96} \text{ dibulatkan menjadi } \mathbf{347} \text{ kendaraan perjam}
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah lalu lintas harian rata-rata yang melalui ruas jalan Palur – Sragen – Mantingan Km.17+800 – Km.25+925 adalah 464 kendaraan perjam untuk sisi kanan dan 347 kendaraan perjam untuk sisi kiri.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengolahan data kita dapatkan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) untuk jalan Palur – Sragen – Mantingan STA. 17+800 sampai STA. 25+925 nilai *Pavement Condition Index* (PCI) adalah 42,56, Dari nilai *Pavement Condition Index* (PCI) 42,56 yang di dapat maka kondisi ruas jalan termasuk dalam kualifikasi kerusakan sedang (*fair*), jumlah lalu lintas harian rata-rata yang melalui 464 kendaraan perjam di sisi kanan dan 347 kendaraan perjam di sisi kiri.

2. Dari jenis kerusakan- kerusakan yang terjadi dengan skala *Low* (L), *Medium* (M) dan *High* (H) di Ruas jalan Palur – Sragen – Mantingan STA. 17+800 sampai STA. 25+925 untuk *Destress severity* sisi kanan adalah:
 - a. Retak kotak-kotak = 56,5 m²;
 - b. Pelepasan butir = 39,5 m²;
 - c. Sungkur (*Shoving*) = 327,46 m²;
 - d. Lubang = 21,75 m²;
 - e. Kegemukan = 5,5 m²;
 - f. Mengembang jembul = 21,5 m²;
 - g. Patah slip = 6 m²;
 - h. Pengausan agregat = 22,75 m²;
 - i. Tambalan = 4,5 m².

Dari jenis kerusakan yang terjadi di ketahui kerusakan yang terbesar ialah kerusakan Sungkur (*Shoving*) dengan luas 327,46 m², dan kerusakan yang terkecil ialah kerusakan Tambalan dengan luas 4,5 m²,

3. Dari jenis kerusakan- kerusakan yang terjadi dengan skala *Low* (L), *Medium* (M) dan *High* (H) di Ruas jalan Palur – Sragen – Mantingan STA. 17+800 sampai STA. 25+925 untuk *Destress severity* sisi kiri adalah:
 - a. Pelepasan butir = 56,5 m²;
 - b. Perpotongan rel = 20 m² ;
 - c. Retak kotak-kotak = 182,5 m² ;
 - d. Sungkur (*Shoving*) = 265,55 m²;
 - e. Mengembang jembul = 3 m²;
 - f. Lubang = 67,38 m²;
 - g. Tambalan = 10 m² ;
 - h. Retak pinggir = 51,75 m²;
 - i. Patah slip = 10 m².

Dari jenis kerusakan yang terjadi di ketahui kerusakan yang terbesar ialah kerusakan Sungkur (*Shoving*) dengan luas 265,55 m², dan kerusakan yang terkecil ialah kerusakan Mengembang jembul dengan luas 3 m²,

4. Dari semua jenis kerusakan pada sisi kanan dan kiri yang terjadi untuk jalan Palur – Sragen – Mantingan STA. 17+800 sampai STA. 25+925 di ketahui kerusakan yang terbesar ialah kerusakan Sungkur (*Shoving*) dengan luas: 593,01 m², kerusakan ini diakibatkan oleh beban lalu lintas yang berulang - ulang. Dan melebihi batas standar muatan atau beban (*overload*).
5. Mengacu pada Permen PU No.13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilik Jalan, dengan kondisi perkerasan diatas maka dilakukan metode pemeliharaan rutin, dengan merawat memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi. Adapun jenis pemeliharaan rutin yang bisa dilakukan antara lain:
 - a) Penutupan retak dengan mengisi celah retak dengan metode aplikasi penyemprotan ringan aspal cair dan lain-lain;
 - b) Lapis permukaan seperti penambalan lubang atau *patching*, peleburan aspal;
 - c) Pengisian material bahu jalan yang tergerus;
 - d) *Drainase* jalan, seperti pembersihan saluran agar tetap baik saat musim hujan;

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportasi Officials (AASHTO), 1993, *Guide for The Design of Pavement Structure*, Washington D.C: AASHTO.
- Appendix B, Shahin, M. Y. (1994). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. Chapman & Hall. New York.
- Bolla, M. E. (2012). *Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Jalan Kaliurang, Kota Malang)*. Jurnal Teknik Sipil, 1(3), 104-116.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1983). *Kerusakan Jalan Berdasarkan Manual Pemeliharaan*, No. 03/MN/B/1983. Jakarta
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota*, No. 018/T/BNK/1990.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011, *Panduan Survei Kondisi Jalan (No. SMD03/RCS)*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Hardiyanto, H.C, (2005), *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hobbs, F. D. (1995), *Perencanaan dan Teknik Lalulintas (Edisi Kedua*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Maghfiroh, F, (2016). Analisa perbandingan metode PCI (pavement conditions index) dengan metode dirgalaksono dan mochtar terhadap identifikasi kerusakan jalan. *Universitas Jember*.
- Mubarok, H. (2016). Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode PCI (Study Kasus: Jalan Soekarno Hatta Sta. 11 + 150 s/d 12 + 150)
- Peraturan Pemerintah No.34 *Tentang Jalan, Pengelompokan Jalan Berdasarkan Statusnya*, Tahun (2006)
- Shahin, M. Y. (1994). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. Chapman & Hall. New York.
- Sukirman, S., (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: NOVA
- Sukirman, S., (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*. Bandung : Yayasan Obor Indonesia.
- Undang-Undang No. 22. *Tentang Klasifikasi Kelas Jalan Tahun (2009)*.