

KINERJA PERKERASAN JALAN MENURUT PEDOMAN IKP PD-01-2016-B (STUDI KASUS : JALAN NASIONAL LOSARI – CIREBON KM 26+500 – 30+000)

Atmy Verani Rouly Sihombing^{1*}, Togar Sirait¹, R. Desutama Rachmat Bugi Prayogo¹,
Ruth Esther Ambat¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012

*E-mail penulis korespondensi : atmyvera@polban.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menilai kinerja perkerasan jalan dengan menggunakan pedoman indeks kondisi perkerasan (IKP) Pd-01-2016-B, untuk mengetahui kinerja perkerasan jalan berdasarkan kondisi strukturalnya, baik untuk perkerasan jalan lentur maupun kaku. IKP dapat menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi penanganan/pemeliharaan jalan baik secara preventif ataupun represif. Lokasi studi dilakukan pada ruas Jalan Nasional Losari – Cirebon KM 26+500 s/d 30+000, merupakan ruas jalan kelas I yang melayani kendaraan dengan sumbu terberat 10-ton, jenis perkerasan menggunakan substitusi lapis fondasi struktur perkerasan jalan tersebut menggunakan teknologi *Cold Mix Recycling by Foam Bitumen* (CMRFB) dan *Cement Treated Recycling Base* (CTRB). Sebagai jalan strategis yang sering dilalui oleh kendaraan berat, serta jenis perkerasan jalan yang tidak biasa atau berbeda dengan jalan lain pada umumnya, sehingga penilaian kondisi jalan pada ruas jalan tersebut perlu dilakukan secara teratur untuk mendapatkan penanganan yang tepat pada perencanaan pemeliharaan yang dilakukan secara preventif setiap tahunnya. Sehingga diharapkan kondisi jalan sesuai dengan standar pelayanan jalan nasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 3,5 km panjang jalan, kondisi jalan 39% Sangat Baik, 27% Baik, 21% Sedang, 9% Jelek, 3% Parah, dan 1% Sangat Parah. Dengan jenis penanganan yang direkomendasikan adalah 39% pemeliharaan rutin, 27% pemeliharaan berkala, 21% peningkatan struktural, dan 13% rekonstruksi/ daur ulang.

Kata Kunci : Losari – Cirebon, Kerusakan Jalan, Kondisi Jalan, IKP, Pemeliharaan Jalan.

ABSTRACT

This study aims to assess the performance of the road pavement using the pavement condition index (PCI) Pd-01-2016-B, to determine the performance of the pavement based on its structural conditions, both for flexible and rigid pavements. The PCI can be the basis for providing recommendations for road pavement maintenance, either preventively or repressively. The location of the study was carried out on the national road Losari - Cirebon KM 26+500 to 30+000, a class I road that serves vehicles with the heaviest axle 10-tons, the type of pavement uses the substitution of the foundation layer of the road pavement structure using Cold Mix technology. Recycling by Foam Bitumen (CMRFB) and Cement Treated Recycling Base (CTRB). As a strategic road that is often traversed by heavy vehicles, as well as the type of pavement that is unusual or different from other roads in general, so that road condition assessments on these roads need to be carried out regularly to get the right treatment in annually preventive maintenance planning. So, it is expected that road conditions are in accordance with national road service standards. The results of the analysis show that of the 3.5 km long road, the road conditions are 39% very good, 27% good, 21% moderate, 9% bad, 3% bad, and 1% very bad. With the recommended types of handling are 39% routine maintenance, 27% periodic maintenance, 21% restoration, and 13% reconstruction/recycling.

Keywords: Losari – Cirebon, *Road Damage, Road Conditions, IKP, Road Maintenance.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu kegiatan rutin yang dilakukan pada kegiatan pengelolaan jalan adalah pelaksanaan investigasi jalan yang secara teknis dilakukan dengan mengukur kinerja perkerasan jalan, baik berdasarkan kerusakan fungsional maupun struktural jalan. Kegiatan pengukuran kinerja jalan berdasarkan kerusakan fungsional jalan, masih belum memadai dilakukan di Indonesia, karena terbatasnya dana pembangunan dan pemeliharaan jalan, sehingga jenis kerusakan fungsional masih dibahas dalam lingkup penelitian. Sedangkan kerusakan struktural, menjadi parameter dalam menilai kinerja jalan untuk kemudian dijadikan acuan untuk penanganan jalan selama umur rencana. Kerusakan struktural jalan mencakup kegagalan perkerasan atau kerusakan dari satu atau lebih komponen perkerasan yang mengakibatkan perkerasan tidak dapat lagi menanggung beban lalu lintas. Yoder dan Witczak (1975) dalam Iskakbayev, dkk 2017 mengatakan bahwa kerusakan struktural ditunjukkan dengan terjadinya kerusakan

pada bahan perkerasan [1], dan Paterson (1987) dalam Alinizzi, dkk (2017) membagi kerusakan tersebut ke dalam 3 modus, yaitu: retak, disintegrasi, dan deformasi [2]. Sedangkan Bina Marga, 2017 membagi jenis – jenis kerusakan jalan menjadi retak (*cracking*), perubahan bentuk (*deformation*), cacat permukaan (*surface disintegration*), pengausan (*polished aggregate*), kegemukan (*bleeding*), dan penurunan pada bekas penanaman utilitas (*utility cut depression*) [3]. Karena begitu banyak variasi/jenis kerusakan jalan, menurut Paterson 1987 bahwa seluruh jenis kerusakan jalan dan perbaikannya (tambalan) memiliki interaksi dan berkaitan satu dengan yang lainnya, dimana pada akhirnya akan menghasilkan suatu ketidakrataaan (*roughness*), sehingga ketidakrataaan merupakan sumbangan dari beberapa jenis kerusakan, terutama lubang dan deformasi serta merupakan hasil dari pada suatu rangkaian mekanisme berbagai modus kerusakan jalan. Menurut Depkimpraswil, 2001 dalam Sihombing, 2010 mendefinisikan bahwa ketidakrataaan merupakan karakteristik profil memanjang permukaan perkerasan pada lintas jejak roda yang dilewati dan gambaran dari kenyamanan berkendara, ketidakrataaan adalah suatu fenomena yang ditimbulkan akibat interaksi antara profil permukaan perkerasan dengan suatu kendaraan yang melintas di atas permukaan [4]. Berkaitan dengan hasil pengukuran ketidakrataaan diperlukan suatu skala untuk mengkuilifikasikan hasil pengukuran tersebut, Bank Dunia membiayai suatu tim riset dari beberapa negara, diantaranya, Brazil, Inggris, Perancis, Amerika, dan Belgia, yang dikenal dengan *International Road Roughness Experiment (IRRE)*, untuk melakukan pengkajian guna menentukan skala ketidakrataaan yang paling memuaskan. Pada akhirnya *International Roughness Index (IRI)*, digunakan sebagai skala ketidakrataaan menurut Sayers dkk, 1986 dalam Huang, 2004 [5]. Seiring dengan perkembangan waktu, selanjutnya IRI dikembangkan dengan mengaitkannya pada skala tingkat kenyamanan atau *serviceability*, seperti *present serviceability rating/PSR* pada HDM III tahun 1987 oleh World Bank [6], *Road Condition Index/RCI* (Bipran, CDO 1989, PSR untuk jalan aspal dan beton semen oleh Al – Omari and Darter pada tahun 1994 [7], dan *present serviceability index/PSI AASHO road test asphalt/concrete sections* (Hall and Corea 1999) [8]. Pengukuran kerusakan jalan yang biasa digunakan di Indonesia adalah *surface distress index/SDI* [9] dan indeks kondisi perkerasan jalan (IKP) - Pd-01-2016-B [10].

Kerusakan jalan pada umumnya diinisiasi dengan melihat retak yang terjadi pada permukaan perkerasan jalan. Retak biasanya berawal di lapisan paling bawah struktur perkerasan jalan yang menerima tegangan terbesar akibat beban yang diterima, kemudian retak tersebut akan berlanjut hingga ke permukaan (Dauzats, M. and Rampal, A. (1987). Namun demikian tidak semua retak berasal dari lapisan bawah perkerasan jalan, retak juga dapat terjadi dari atas ke bawah (*top-down cracking*), umumnya retak tersebut terjadi untuk struktur perkerasan jalan yang memiliki tebal lapis permukaan yang lebih besar dari 16 cm [11].

Pada tahun 2008, Puslitbang Jalan dan Jembatan (Pusjatan) melakukan uji coba skala penuh teknologi daur ulang campuran beraspal di ruas jalan Losari - Cirebon KM 26+500 – 30+000, Jawa Barat. Adapun struktur lapisan perkerasan yang didesain dengan menggunakan material daur ulang tersebut terdiri dari bawah ke atas adalah lapisan *subgrade*, *cement treated recycling base (CTRB)* 30 cm, *cold mix recycling by foam bitumen (CMFRB)* 25 cm, *asphalt concrete binder course (AC-BC)* 7 cm, dan *asphalt concrete wearing course (AC-WC)* 5 cm [12]. Secara umum, data inventarisasi jalan menunjukkan bahwa status jalan Cirebon – Losari ini adalah sebagai jalan Nasional dengan kelas jalan I yang memiliki panjang 27,68 km, lebar 3,5 m dan tipe jalan 4/2T. Dengan pertumbuhan lalu lintas 2,94%, mengacu pada data subdit PESK, KemenPU tahun 2013, jumlah kendaraan yang melalui jalan Cirebon – Losari adalah 29.914 kendaraan, dengan jenis kendaraan terberat adalah truk 3 as c (gol 7c) sebanyak 95 kendaraan [13], sehingga jika dikalkulasikan berdasarkan pertumbuhan lalu lintasnya, jumlah kendaraan pada tahun 2021 adalah 52.782 kendaraan.

Dengan melihat data jalan Losari – Cirebon KM 26+500 – 30+000 tersebut, diketahui bahwa lapisan permukaan perkerasan jalan terpasang memiliki tebal 12 cm (kurang dari 16 cm) dengan lapis fondasi menggunakan material daur ulang, bila kerusakan jalan/retak terjadi, kemungkinan besar berupa *bottom – up cracking*. Tanpa penanganan yang tepat dan rutin, *kerusakan bottom-up cracking* ini akan berkembang hingga menimbulkan kerusakan yang lebih buruk, terlebih beban kendaraan yang diterima jalan ini setiap tahunnya bertambah. Sehingga pengukuran kondisi jalan secara menerus perlu dilakukan sebagai dasar dalam melakukan penanganan jalan untuk mendukung program preventif pelaksanaan dan pemeliharaan jalan oleh pemerintah. Pada penelitian ini, pedoman IKP Pd-01-2016-B digunakan sebagai *tools* pengukuran kondisi jalan Losari – Cirebon di tahun 2021. Diharapkan dengan didapatkannya nilai IKP ini dapat memberikan umpan balik terhadap kinerja perkerasan yang diperlukan untuk validasi atau perbaikan metode perancangan tebal perkerasan saat ini dan prosedur pemeliharaan.

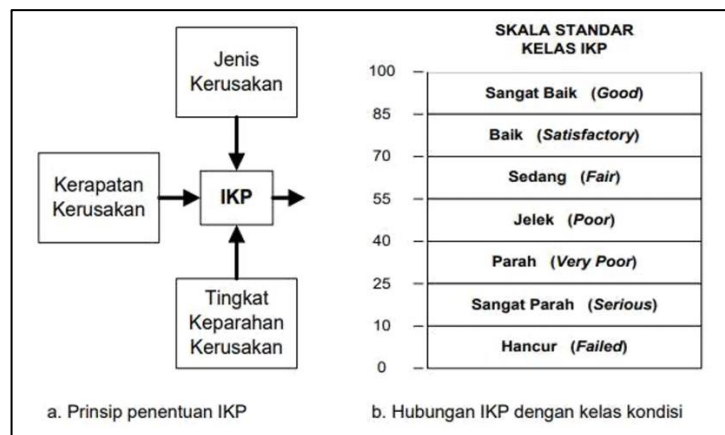
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

Pedoman IKP Pd-01-2016-B merupakan salah satu pedoman terbaru dari KemenPUPR untuk menilai kinerja jalan. Adapun Indeks Kondisi perkerasan (IKP) adalah indikator kuantitatif (numerik) kondisi perkerasan yang mempunyai rentang nilai mulai dari 0 sampai dengan 100, dengan nilai 0 menyatakan kondisi perkerasan paling jelek yang mungkin terjadi dan nilai 100 menyatakan kondisi perkerasan terbaik yang mungkin dicapai, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1.

Sebagai indikator numerik kondisi perkerasan, IKP menunjukkan tingkat kondisi permukaan perkerasan. IKP menunjukkan ukuran kondisi perkerasan pada saat disurvei, berdasarkan kerusakan yang terpantau pada permukaan perkerasan, yang juga menunjukkan kepaduan struktural dan kondisi fungsional perkerasan (ketidakrataaan dan kekesatan)

IKP tidak dapat mengukur kapasitas struktural perkerasan, juga tidak dapat menunjukkan ukuran langsung kekesatan atau ketidakrataaan. IKP merupakan dasar yang obyektif dan rasional untuk menentukan program pemeliharaan dan perbaikan yang diperlukan serta prioritas penanganannya. Contoh penggunaan IKP untuk menentukan jenis penanganan terlihat pada Tabel 1.



Sumber : Pd-01-2016-B

Gambar 1 Skala Kelas Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

Tabel 1 Penentuan Jenis Penanganan berdasarkan Nilai IKP

IKP	Jenis Penanganan
≥85	Pemeliharaan rutin
70-85	Pemeliharaan berkala
55-70	Peningkatan struktural
<55	Rekonstruksi/daur ulang

Sumber : Pd-01-2016-B

Jenis penanganan (Permen PU No. 13/PRT/M/2011) yang dimaksud Tabel 1 secara lengkap adalah sebagai berikut:

- **Pemeliharaan rutin**
kegiatan merawat dan memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi pelayanan mantap
- **Pemeliharaan Berkala**
Kegiatan penanganan terhadap setiap kerusakan yang diperhitungkan dalam desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana.
- **Peningkatan struktural**
Kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan ruas-ruas jalan dalam kondisi tidak mantap atau kritis agar ruas-ruas jalan tersebut mempunyai kondisi pelayanan mantap sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.
- **Rekonstruksi/Daur Ulang**
peningkatan struktur yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisi rusak berat agar bagian jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan.

2.2 Bahan Daur Ulang Aspal

Sistem daur ulang perkerasan jalan mulai populer di negara maju sejak tahun 1980, seiring dengan kesadaran banyak orang tentang pentingnya pelestarian alam. Agar sumber daya alam tidak cepat habis, agregat dan aspal dari perkerasan lama perlu dihemat dan dipakai lagi dengan sistem daur ulang. Di Indonesia, daur-ulang perkerasan jalan ini dimulai 10 tahun kemarin dengan adanya *trial* daur-ulang ini pada jalan raya di Pantura Jawa oleh Bina Marga [14].

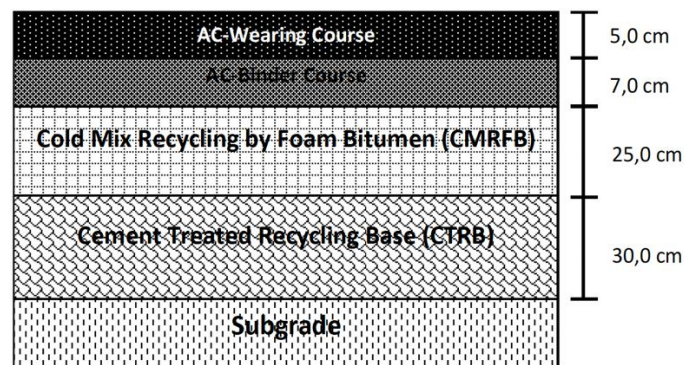
Hasil dari penggarukan perkerasan lama [15], dapat berupa :

- *Reclaimed Agregate Material* (RAM) adalah material sub standar yang didapat dari pembongkaran lapis fondasi perkerasan tanpa bahan pengikat.
- *Recycled Asphalt Pavement* (RAP) adalah sub standar butiran campuran beraspal yang diperoleh dari hasil *milling* atau lapisan beraspal lama.

Bentuk kepedulian dari setiap peneliti dan praktisi jalan raya terhadap masalah keterbatasan sumber daya alam dan isu-isu lingkungan yang menjadi perhatian dunia adalah dengan aplikasi dari teknologi daur ulang pada konstruksi perkerasan. Adapun teknologi pemanfaatan kembali bahan daur ulang aspal yang dilakukan di ruas jalan Cirebon – Losari adalah :

- Teknologi CTRB (*Cement Treated Recycling Base*) merupakan teknologi daur ulang dengan cara menstabilisasi lapis fondasi (terutama agregat) dengan semen, daur ulang dengan CTRB dilaksanakan pada jalan aspal/agregat/kerikil yang perlu distabilisasi atau ditingkatkan kemampuan daya dukungnya dengan menambahkan semen, sebagai bahan lapis fondasi atau lapis fondasi bawah, material yang digunakan terdiri atas kerikil/agregat, lapisan aspal eksisting dan semen.
- Teknologi CMRFB (*Cold Mix recycling Foam Bitumen*) merupakan stabilisasi eks perkerasan beraspal dengan aspal yang dibusakan (*foam bitumen*). DaUr Ulang Campuran Beraspal Dingin Dengan *Foam Bitumen* (CMRFB-Base) merupakan campuran antara *Reclaimed Asphalt Pavements* (RAP), *Foam Bitumen*, agregat baru (bila diperlukan) serta *filler* (semen atau *hydrate lime*), dihampar dan dipadatkan dalam keadaan dingin.

Komposisi struktur perkerasan jalan Cirebon – Losari seperti yang sudah dijelaskan pada pendahuluan, secara lengkap digambarkan pada Gambar 2, diketahui bahwa CTRB dan CMRFB dimanfaatkan sebagai lapis fondasi yang kemudian dilapisi oleh lapisan AC-BC dan AC-WC [12].



Sumber : SNVT P2JN Prov Jabar, 2012

Gambar 2 Struktur Lapisan Perkerasan Jalan Losari – Cirebon KM 26+500 – 30+000

Sebagai satu kesatuan, kegagalan yang terjadi pada lapisan fondasi perkerasan jalan akan menimbulkan kerusakan jalan secara struktural yang akan berpengaruh terhadap kondisi fungsional jalan. Retak diperkirakan dimulai dari lapisan paling bawah (lapis fondasi bawah) struktur perkerasan jalan, dimana pada lapisan tersebut paling besar terjadi tegangan lentur tarik yang kemudian berlanjut hingga ke permukaan (*bottom-up cracking*). Sehingga sebagai besar fungsi transfer tegangan yang digunakan dalam desain struktur mekanistik – empiris berdasarkan pada konsep tersebut [16]. Selain *bottom-up cracking*, retak juga dapat terjadi dari atas ke bawah (*top – down cracking*), mekanisme terjadinya retak tersebut diantaranya adalah :

- Tegangan tarik horizontal permukaan yang tinggi karena ban truk (ban dengan alas lebar dan tekanan inflasi tinggi dianggap sebagai penyebab paling besar dari tegangan tarik yang terjadi)
- Penuaan aspal yang mengakibatkan besarnya *thermal stresses* pada perkerasan jalan (biasanya mengakibatkan *transverse cracks*).
- Lapisan atas atau *wearing course* dari perkerasan jalan yang memiliki tingkat kekakuan yang rendah akibat suhu permukaan jalan yang tinggi

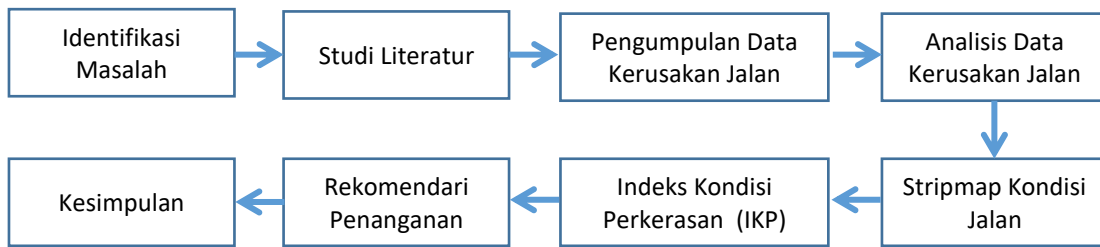
Dengan penggunaan bahan daur ulang perkerasan jalan lama pada struktur lapisan fondasi Jalan Losari – Cirebon ini, *bottom-up cracking* dapat menjadi salah satu parameter untuk menilai kinerja material daur ulang tersebut.

3. METODELOGI

Tahapan pelaksanaan penilaian kondisi jalan dilakukan berdasarkan pedoman IKP Pd-01-2016-B, yang secara umum terdiri dari kegiatan :

1. Identifikasi masalah
2. Studi Literatur
3. Pengumpulan Data
4. Analisis Data dan Pembahasan
5. Penentuan penanganan jalan berdasarkan IKP
6. Kesimpulan dan Saran

Luaran dari penelitian ini, selain IKP dan rekomendasi penanganan jalan, juga berupa *stripmap* kondisi jalan. Pada Gambar 3 digambarkan alur pelaksanaan penelitian.



Gambar 3 Tahapan pelaksanaan studi

Lokasi pelaksanaan studi berada di Kota Cirebon pada jalur Pantai Utara Jawa, dari arah Losari ke Cirebon sepanjang 3,5 km, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Titik awal penelitian dilakukan di jalan Nasional 1 Citemu (lokasi terletak di seberang PT. Sukses Tinggal Sejati) dan titik akhir penelitian berada di jalan Nasional 1 Pegambiran (lokasi terletak di seberang Pos Polisi Kalijaga). Adapun survei dilaksanakan pada 01 Juni tahun 2021 di pagi hingga ke sore hari pukul 09.00 WIB-12.00 WIB dan 13.00 WIB-17.00 WIB dalam kondisi cuaca cerah.

Peta Lokasi	Titik Awal Penelitian	Titik Akhir Penelitian
Jalan Losari – Cirebon KM 26+500 – KM 30+000	Seberang PT Sukses Tunggal Sejati (STS) Citemu, Kec. Mundu	Seberang Pos Polisi Kalijaga Pegambiran, Kec. Lemahwungkuk
<p><i>Keterangan :</i></p> <p> = titik awal penelitian</p> <p> = titik akhir penelitian</p>		

Gambar 4. Lokasi Pelaksanaan Studi Jl. Losari – Cirebon (KM 26+500 – 30+000)

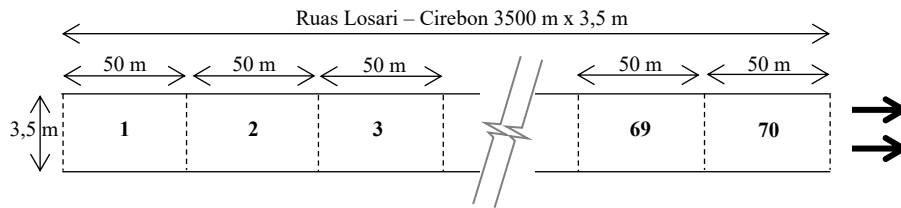
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHRT)

Berdasarkan hasil survei sekunder, didapatkan data lalu lintas harian rata – rata (LHRT) untuk ruas jalan Losari – Cirebon menurut Pemprov Jabar tahun 2020 sebesar 11.782 kendaraan > 10.000 kendaraan termasuk ke dalam ruas jalan dengan jumlah lalu lintas yang tinggi [17].

4.2 Pembagian Unit Sampel Survei IKP

Investigasi kerusakan jalan dilakukan dengan mengambil sampel unit pada interval 50 meter, hanya pada lajur arah Losari – Cirebon STA 26+500 – 30+000 sepanjang 3,5 km sehingga menghasilkan 70 unit sampel (N).



Gambar 5. Pembagian Unit Sampel pada Ruas Jalan Losari Cirebon

Berdasarkan Gambar 5, dapat diketahui bahwa luas unit sampel setelah dibagi 50 m per segmennya adalah 175 m², sesuai dengan ketentuan pedoman IKP, dimana setiap unitnya harus mempunyai luas (225 ± 90) m². Jumlah unit sampel (n) minimal yang harus disurvei jika merujuk pada pedoman IKP, dapat dihitung menggunakan persamaan (1), sehingga didapatkan n = 13,17 dibulatkan 14 unit sampel. Namun pada studi ini, seluruh unit sampel (N) yang berjumlah 70 disurvei sehingga n = N.

$$n = \frac{N d^2}{\frac{e^2}{4}(N-1) + d^2} \quad (1)$$

4.3 Contoh Perhitungan Kerusakan Jalan

Berdasarkan pada keputusan penentuan jumlah unit sampel pada studi ini, sebanyak 70 unit sampel dinilai kondisinya, setiap unit sampel diinvestigasi dan ditetapkan jenis kerusakan beserta dengan total kuantitasnya dalam satuan m², untuk setiap jenis kerusakan. Pada pembahasan ini, contoh hasil investigasi kerusakan diambil pada segmen KM 28+100 – 28+150, dengan jenis kerusakan dan kuantitasnya sebagai berikut :

- Lubang (13), tingkat keparahan sedang (S), kuantitas kerusakan = 0,55 x 0,21.
- Lubang (13), tingkat keparahan rendah (R), kuantitas kerusakan = 0,11 x 0,01.
- Lubang (13), tingkat keparahan tinggi (T), kuantitas kerusakan = 0,4 x 0,05.
- Tambalan (11), tingkat keparahan rendah (R), kuantitas kerusakan = 2,0 x 1,0 dan 0,75 x 0,1.
- Tambalan (11), tingkat keparahan sedang (S), kuantitas kerusakan = 2,0 x 2,0; 3,5 x 3,0; 7,5 x 2,0; dan 3,5 x 2,5.

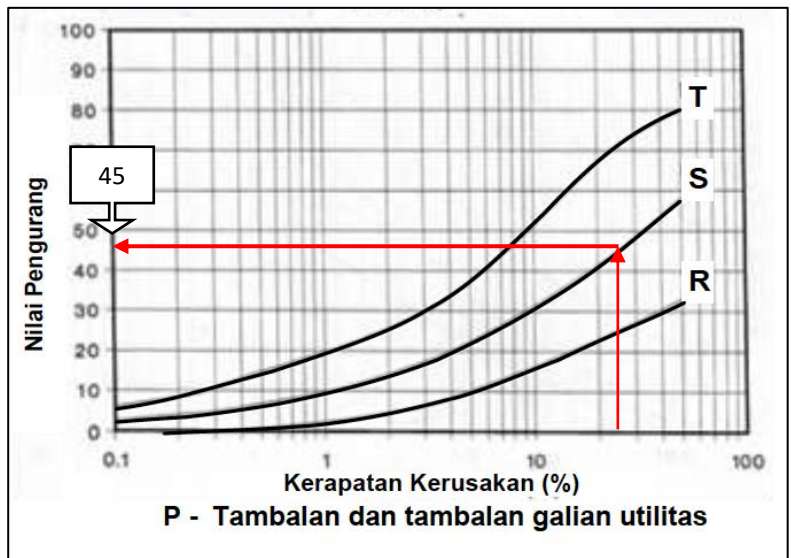
Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai kerapatan dengan cara menjumlahkan masing-masing kuantitas kerusakan lalu dibagi dengan luas unit sampel dalam satuan persen, sebagai berikut:

- Kerapatan Lubang (S) = $\frac{0,116 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} \times 100\% = 0,077 \%$
- Kerapatan Lubang (R) = $\frac{0,0011 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} \times 100\% = 0,001 \%$
- Kerapatan Lubang (T) = $\frac{0,02 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} \times 100\% = 0,013 \%$
- Kerapatan Tambalan (R) = $\frac{2,075 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} \times 100\% = 1,383 \%$
- Kerapatan Tambalan (S) = $\frac{38,250 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} \times 100\% = 25,50 \%$

Perhitungan berikutnya, untuk mendapatkan nilai pengurang (NP) kerusakan jalan, didasarkan kepada kurva hubungan nilai pengurang dan kerapatan kerusakan sesuai masing-masing kerusakan jalan. Contoh pengukuran NP untuk segmen ini diambil pada jenis kerusakan tambalan dengan keparahan sedang, sehingga didapatkan nilai pengurang (NP) tambalan (S) seperti yang digambarkan pada Gambar 5. Berdasarkan grafik hubungan nilai pengurang dan kerapatan, diperoleh nilai pengurang (NP) untuk nilai kerapatan 25,500% pada jenis kerusakan Tambalan (S) adalah 45. Untuk jenis kerusakan lain nilai NP pada jenis kerusakan lubang dengan tingkat keparahan S, R, dan T adalah 0 (nol), sedangkan jenis tambalan R adalah 1,1.

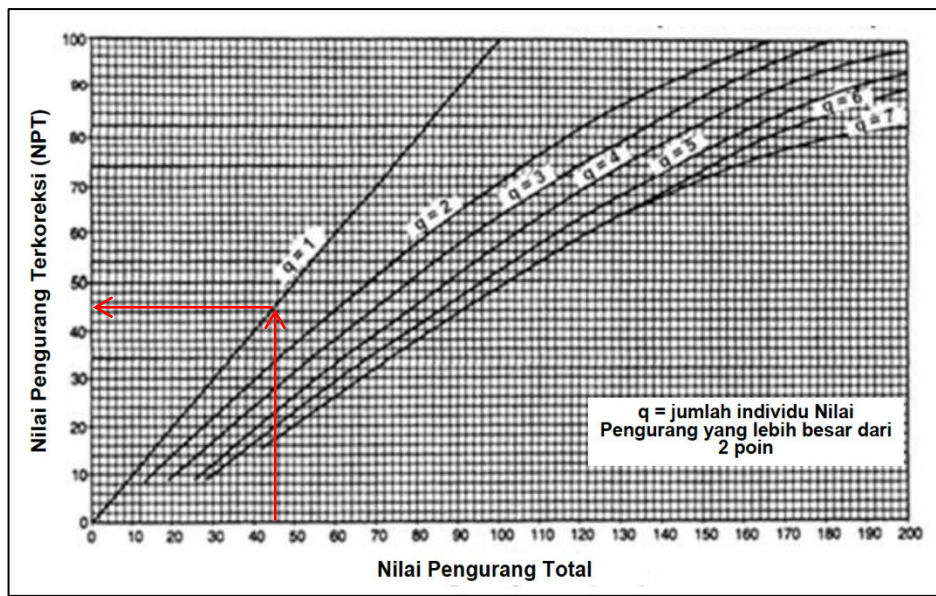
Dari perhitungan NP tersebut, jika terdapat NP yang lebih besar dari 2 poin, maka sebelum melanjutkan perhitungan IKP, perlu dilakukan penentuan nilai NPT menggunakan Gambar 6, berdasarkan nilai NP dan q yang merupakan jumlah individu NP yang lebih besar dari 2 poin. Sehingga nilai pengurang terkoreksi (NPT) maksimum sebesar 45 pada garis q = 1. Setelah NPT maksimum diperoleh, IKP unit sampel dihitung dengan persamaan (2), sehingga didapatkan IKP unit sampel ini adalah 55 yang termasuk ke dalam kategori jelek. Pada Tabel 5 ditunjukkan rekap hasil penilaian kondisi jalan pada unit sampel KM 28+100 – 28+150.

$$IKP = 100 - NPT_{maksimum} \quad (2)$$



Sumber : Pd-01-2016-B

Gambar 6 Nilai Pengurang Tambalan (S) pada unit sampel KM 28+100 – 28+150



Sumber : Pd-01-2016-B

Gambar 7 Grafik Hubungan Nilai Pengurang dengan NPT KM 28+100 – 28+150

Tabel 5 Rekap Hasil Penilaian Kondisi Jalan unit sampel KM 28+100 – 28+150

Jenis Kerusakan dan	Kuantitas (m ²)	Total	Kerapatan	NP	NPT _{maks}	IKP	Kelas Kondisi
13S	0,116	0,116	0,077	0,0			
11R	2,000	2,075	1,383	1,1			
13R	0,001	0,001	0,001	0,0	45	55	Jelek
13T	0,020	0,020	0,013	0,0			
11S	4,000	10,500	15	8,75	38,250	25,500	45,0

4.3 Hasil Penilaian Kondisi Jalan Losari – Cirebon

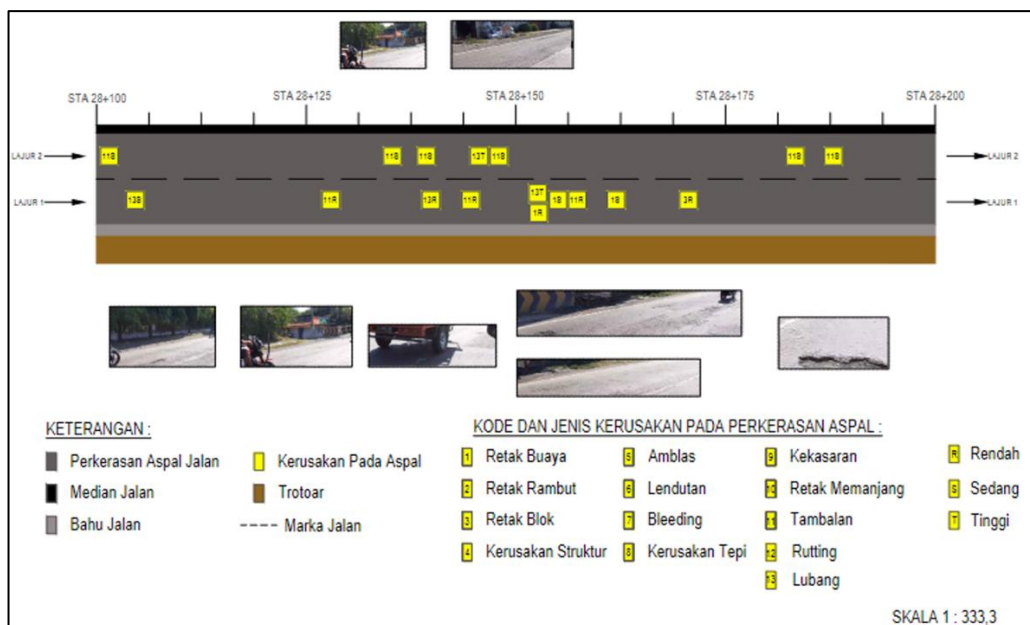
Hasil analisis data kerusakan jalan di Ruas jalan Losari – Cirebon KM 26+500 – 30+000, menunjukkan bahwa nilai IKP rata – rata adalah 78 yang artinya kondisi jalan termasuk dalam kategori baik. Dari seluruh segmen yang dinilai, hanya ada satu segmen

dengan kategori sangat parah, sehingga perlu dilakukan penanganan berupa rekonstruksi secepatnya dan menjadi prioritas. Secara lengkap hasil penilaian kondisi jalan Losari Cirebon dapat dilihat pada Tabel 6 dan contoh stripmap pada Gambar 8.

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Penilaian Kondisi Jalan Losari – Cirebon untuk Setiap Unit Sample

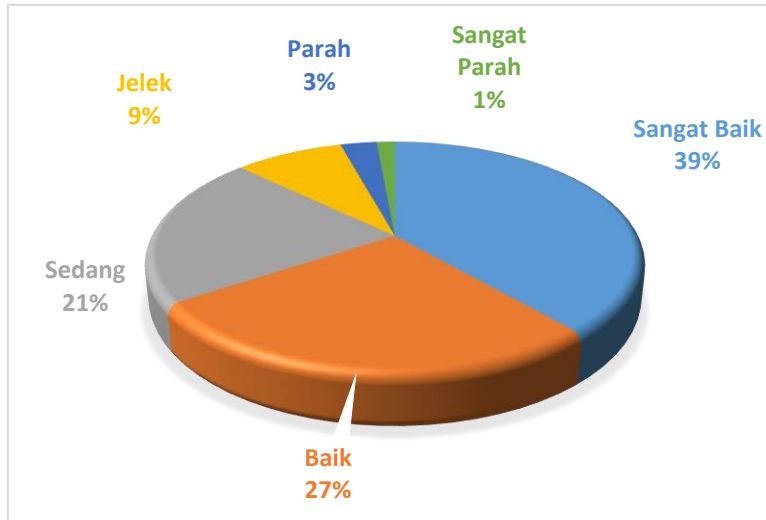
Unit Sampel	KM	IKP	Kelas Kondisi	Unit Sampel	KM	IKP	Kelas Kondisi
1	26+500 - 26+550	83,5	Baik (Satisfactory)	36	28+250 - 28+300	62	Sedang (Fair)
2	26+550 - 26+600	100	Sangat Baik (Good)	37	28+300 - 28+350	67	Sedang (Fair)
3	26+600 - 26+650	92,5	Sangat Baik (Good)	38	28+350 - 28+400	70	Sedang (Fair)
4	26+650 - 26+700	90,5	Sangat Baik (Good)	39	28+400 - 28+450	100	Sangat Baik (Good)
5	26+700 - 26+750	81	Baik (Satisfactory)	40	28+450 - 28+500	68	Sedang (Fair)
6	26+750 - 26+800	70	Sedang (Fair)	41	28+500 - 28+550	81	Baik (Satisfactory)
7	26+800 - 26+850	92,5	Sangat Baik (Good)	42	28+550 - 28+600	81	Baik (Satisfactory)
8	26+850 - 26+900	90,5	Sangat Baik (Good)	43	28+600 - 28+650	85,5	Sangat Baik (Good)
9	26+900 - 26+950	67	Sedang (Fair)	44	28+650 - 28+700	71	Baik (Satisfactory)
10	26+950 - 27+000	100	Sangat Baik (Good)	45	28+700 - 28+750	85,5	Sangat Baik (Good)
11	27+000 - 27+050	77	Baik (Satisfactory)	46	28+750 - 28+800	41	Jelek (Poor)
12	27+050 - 27+100	70	Sedang (Fair)	47	28+800 - 28+850	26	Parah (Very Poor)
13	27+100 - 27+150	85,5	Sangat Baik (Good)	48	28+850 - 28+900	95	Sangat Baik (Good)
14	27+150 - 27+200	62	Sedang (Fair)	49	28+900 - 28+950	89	Sangat Baik (Good)
15	27+200 - 27+250	68	Sedang (Fair)	50	28+950 - 29+000	100	Sangat Baik (Good)
16	27+250 - 27+300	51	Jelek (Poor)	51	29+000 - 29+050	100	Sangat Baik (Good)
17	27+300 - 27+350	93	Sangat Baik (Good)	52	29+050 - 29+100	92	Sangat Baik (Good)
18	27+350 - 27+400	81,5	Baik (Satisfactory)	53	29+100 - 29+150	100	Sangat Baik (Good)
19	27+400 - 27+450	100	Sangat Baik (Good)	54	29+150 - 29+200	100	Sangat Baik (Good)
20	27+450 - 27+500	78	Baik (Satisfactory)	55	29+200 - 29+250	100	Sangat Baik (Good)
21	27+500 - 27+550	86,5	Sangat Baik (Good)	56	29+250 - 29+300	100	Sangat Baik (Good)
22	27+550 - 27+600	100	Sangat Baik (Good)	57	29+300 - 29+350	100	Sangat Baik (Good)
23	27+600 - 27+650	82	Baik (Satisfactory)	58	29+350 - 29+400	81	Baik (Satisfactory)
24	27+650 - 27+700	81,5	Baik (Satisfactory)	59	29+400 - 29+450	78	Baik (Satisfactory)
25	27+700 - 27+750	69	Sedang (Fair)	60	29+450 - 29+500	85	Baik (Satisfactory)
26	27+750 - 27+800	88	Sangat Baik (Good)	61	29+500 - 29+550	36	Parah (Very Poor)
27	27+800 - 27+850	68	Sedang (Fair)	62	29+550 - 29+600	72	Baik (Satisfactory)
28	27+850 - 27+900	100	Sangat Baik (Good)	63	29+600 - 29+650	80	Baik (Satisfactory)
29	27+900 - 27+950	79,5	Baik (Satisfactory)	64	29+650 - 29+700	73	Baik (Satisfactory)
30	27+950 - 28+000	66,5	Sedang (Fair)	65	29+700 - 29+750	79	Baik (Satisfactory)
31	28+000 - 28+050	50	Jelek (Poor)	66	29+750 - 29+800	50	Jelek (Poor)
32	28+050 - 28+100	79	Baik (Satisfactory)	67	29+800 - 29+850	70	Sedang (Fair)
33	28+100 - 28+150	55	Jelek (Poor)	68	29+850 - 29+900	22	Sangat Parah (Serious)
34	28+150 - 28+200	55	Jelek (Poor)	69	29+900 - 29+950	67,5	Sedang (Fair)
35	28+200 - 28+250	62	Sedang (Fair)	70	29+950 - 30+000	100	Sangat Baik (Good)

IKP Rata – rata = 78, Skala Kondisi Baik (Satisfactory)

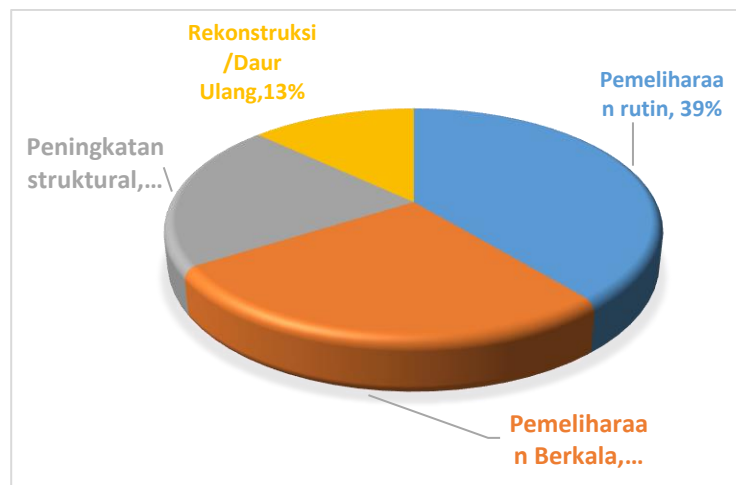


Gambar 8 Contoh Stripmap Kondisi Jalan Losari – Cirebon KM 28+100 – 28+200

Nilai kondisi jalan Losari – Cirebon selanjutnya dianalisis untuk diketahui persentase kondisi perkerasan jalan berdasarkan kategorinya (Gambar 9), untuk kemudian diketahui persentase penanganan yang diperlukan untuk peningkatan jalan pada kondisi yang lebih baik (Gambar 10). Diketahui bahwa dari 3,5 km panjang ruas jalan, kondisi jalan Losari – Cirebon 39% sangat baik, 27% baik, 21% sedang, 9% jelek, 3% parah, dan 1% sangat parah, dengan jenis penanganan yang direkomendasikan adalah 39% pemeliharaan rutin, 27% pemeliharaan berkala, 21% peningkatan struktural, dan 13% rekonstruksi/ daur ulang.



Gambar 9 Persentase Kondisi Perkerasan Jalan Losari – Cirebon KM 26+500 – 30+000



Gambar 10 Persentase Rekomendasi Penanganan Jalan Losari – Cirebon KM 26+500 – 30+000

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari studi penilaian kondisi perkerasan jalan Losari – Cirebon adalah

1. Indeks kondisi perkerasan jalan Losari – Cirebon adalah 78 dengan skala kategori baik, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan daur ulang aspal pada perkerasan jalan meski sudah berumur lebih dari 10 tahun memiliki tingkat keberhasilan yang baik.
2. Dari 3,5 km panjang ruas jalan Losari – Cirebon kondisi perkerasan jalannya 39% sangat baik, 27% baik, 21% sedang, 9% jelek, 3% parah, dan 1% sangat parah.
3. Rekomendasi penanganan jalan berdasarkan IKP adalah 39% pemeliharaan rutin, 27% pemeliharaan berkala, 21% peningkatan struktural, dan 13% rekonstruksi/ daur ulang.
4. Perlu dilakukan penanganan dengan perhatian yang lebih khusus di KM 29+850 - 29+900, karena menunjukkan kondisi jalan yang sangat parah (IKP = 22), penanganan berupa rekonstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Iskakbayev, B. Teltayev, C.O. Rossi, Modeling of cyclic strength for the asphalt concrete considering damage accumulation, *Appl. Sci.* 7 (2017). <https://doi.org/10.3390/app7121270>.
- [2] M. Alinizzi, J.Y. Qiao, A. Kandil, H. Cai, S. Labi, Integration and Evaluation of Automated Pavement Distress Data in INDOT's Pavement Management System, 2017. <https://doi.org/10.5703/1288284316507>.
- [3] Bina Marga, Pemilihan Teknologi Pemeliharaan Preventif Perkerasan Jalan, (2017).
- [4] A.V.R. Sihombing, B.S. Subagio, R.H. Karsaman, Analisis dan Evaluasi Program Pemeliharaan Jalan Tol Menggunakan HDM III, Institut Teknologi Bandung, 2010.
- [5] Y.H. Huang, *Pavement Analysis and Design Second Edition*, 2004.
- [6] W.D.O. Paterson, B. Attoh-Okine, Summary Models of Paved Road Deterioration Based on HDM-III, *Transp. Res. Rec.* (1992) 99–105.
- [7] B. Al-Omari, M. Darter, Relationships between international roughness index and present serviceability rating, *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board.* (1994) 130–136.
- [8] K.T. Hall, C.E. Correa Muñoz, Estimation of present serviceability index from international roughness index, *Transp. Res. Rec.* (1998) 93–99. <https://doi.org/10.3141/1655-13>.
- [9] Bina Marga, Panduan Survei Kondisi Jalan Nomor : SMD-03 RCS, (2011).
- [10] Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat, Penentuan indeks kondisi perkerasan (IKP) KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT, (2016).
- [11] J.S. Uhlmeyer, K. Willoughby, L.M. Pierce, J.P. Mahoney, Top-Down Cracking in Washington State Asphalt Concrete Wearing Courses, *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board.* 1730 (2000) 110–116. <https://doi.org/10.3141/1730-13>.
- [12] A. Haris, F. Aji, Evaluasi Struktural Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 1993 dan Metode Bina Marga 2013 Studi Kasus: Jalan Nasional Losari - Cirebon, *J. Tek. Sipil ITB.* 22 (2015) 147–164. <https://doi.org/10.5614/jts.2015.22.2.8>.
- [13] Direktorat Bina Program, Data LHR Ruas Jalan Cirebon – Losari, Jakarta, Indonesia, 2013.
- [14] PT. Tindodi Karya Lestari, TEKNOLOGI DAUR ULANG UNTUK PRESERVASI JALAN, Jakarta, Indonesia, 2009. <http://www.tindodi.com/?m1=5&a=2>.
- [15] S. Kabir, A. Al-Shayeb, I.M. Khan, Recycled Construction Debris as Concrete Aggregate for Sustainable Construction Materials, in: *Procedia Eng.*, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.191>.
- [16] M. Dazats, A. Rampal, Mechanism of Surface Cracking in Wearing Courses. *Proceedings, 6th International Conference Structural Design of Asphalt Pavements*, in: *Int. Conf. Struct. Des.*, Transportation Research Board, Michigan, United States, 1987: pp. 232–247. <https://trid.trb.org/view/242527>.
- [17] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Direktorat Jenderal Bina Marga, Manual Desain, (2017).