

Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Berdasarkan Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Analysis of Damage Pavement Using Pavement Condition Index (PCI) Methods

Mira Wisman^{1*}, Ikhsan Sulistyo², Yan Juansyah³,
Yunita Mauliana⁴, Mirnanda Cambodia⁵

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malahayati, Lampung, Indonesia

^{4,5}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung, Indonesia

*Email: wismanmira@gmail.com

Abstrak

Ruas Jalan Ratu Dibalau, Kecamatan Tanjung Seneng, Kota Bandar Lampung merupakan jalan yang menghubungkan Kota Bandar Lampung dengan Kabupaten Lampung Selatan. Lalu lintas perdagangan di jalan ini cukup padat. Jalan ini juga digunakan sebagai jalur alternatif antara Kota Bandar Lampung dan Kota Metro. Jalan ini berulang kali dilalui oleh kendaraan bermuatan berat sehingga menyebabkan kerusakan jalan yang dapat mengganggu keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dimensi, jenis-jenis, dan tingkat kerusakan pada ruas jalan tersebut dan kemudian dilakukan usulan program penanganan. Penelitian dilakukan dengan cara survei untuk mendapatkan data primer sehingga dapat dijadikan acuan untuk penanganan pemeliharaan perkerasan jalan. Metode yang digunakan adalah Metode PCI (*Pavement condition index*). Pada ruas Jalan Ratu Dibalau, Kecamatan Tanjung Seneng, Kota Bandar Lampung didapatkan jenis kerusakan retak kulit buaya, benjol dan turun, amblas, pinggiran jalan turun vertikal, retak memanjang/melintang, tambalan, pengausan agregat, lubang, sungkur, dan pelepasan butir dengan nilai PCI 30,0 yang masuk dalam kategori serious (sangat buruk). Maka jalan tersebut harus segera dilakukan perbaikan agar kerusakan tidak semakin parah.

Kata kunci: Kerusakan Jalan; Perkerasan; *Pavement Condition Index (PCI)*; Penanganan

Abstract

The Ratu Dibalau Road, located in the Tanjung Seneng District, Bandar Lampung City, is a road that connects Bandar Lampung City with Lampung Selatan Regency. The trade traffic on this road is quite heavy. It is also used as an alternative route between Bandar Lampung City and Metro City. This road is frequently used by heavy-loaded vehicles, which causes road damage that can affect the safety and comfort of road users. This study aims to determine the dimensions, types, and levels of damage on this road segment and propose a handling program. The research was conducted through surveys to obtain primary data, which can be used as a reference for road pavement maintenance. The method used is the Pavement Condition Index (PCI) method. On the Ratu Dibalau Road segment, in the Tanjung Seneng District, Bandar Lampung City, various types of damage were found, including alligator cracking, bumps and sags, depressions, land/shoulder drop off, longitudinal/transverse cracking, patching and utility cut patching, polished aggregate, potholes, shoving and wheathering/raveling, with a PCI value of 30.0, falling into the "serious" category. Therefore, immediate repairs are necessary to prevent the deterioration of the road conditions.

Keywords: Road Damage; Pavement; *Pavement Condition Index (PCI)*; Handling

PENDAHULUAN

Jalan memegang peranan sangat

penting dalam sektor transportasi terutama untuk kelangsungan distribusi barang dan jasa guna mendorong pertumbuhan ekonomi

di suatu daerah. Menyadari pentingnya peran infrastruktur jalan dalam pembangunan nasional, maka tahapan kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan jalan harus ditangani dengan baik agar kemampuan pelayanan jalan dapat memenuhi harapan pengguna jalan.

Pembangunan di kawasan perkotaan merupakan cerminan dari pertumbuhan ekonomi yang didukung oleh infrastruktur jalan yang memadai, sehingga pembangunan dapat dilaksanakan secara aman, efisien dan tepat waktu. Kondisi jalan yang dilalui oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang dapat menurunkan kualitas permukaan jalan sehingga tidak nyaman dan tidak aman untuk dilalui.

Kerusakan jalan akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan langsung oleh pengguna, karena tentunya akan menghambat kecepatan dan kenyamanan pengguna jalan serta menimbulkan banyak korban akibat kerusakan jalan yang tidak segera ditangani oleh pihak yang berwenang. Jika kerusakan jalan sudah lama dan tidak segera diperbaiki, biaya perbaikan jalan akan berlipat ganda dan menjadi sangat mahal.

Oleh karena itu, lebih bijaksana dan lebih menguntungkan untuk mengambil tindakan pencegahan sebelum terjadi kerusakan di jalan raya. Setidaknya kerusakan jalan kecil harus diperhatikan dan segera diperbaiki.

Dalam konteks ketidakpastian tentang pertumbuhan ekonomi di masa depan, disiplin jalan yang masih sulit ditegakkan (terutama mengenai pembatasan muatan sumbu), dan pendanaan pembangunan yang terbatas, keputusan UR 5 hingga 10 tahun menjadi masuk akal dan direkomendasikan.

Untuk menjaga kondisi jalan pada tingkat kinerja yang wajar dalam penyediaan berbagai moda transportasi, permukaan jalan harus dievaluasi untuk menentukan apakah jalan masih dalam kondisi baik atau perlu dilakukan program peningkatan

pemeliharaan rutin atau pemeliharaan berkala. Bentuk pemeliharaan jalan tergantung pada hasil penilaian kerusakan jalan secara visual.

Metode yang digunakan oleh penulis adalah metode PCI (*Pavement Condition Index*), yang mengurutkan kondisi perkerasan dengan nilai parameter dari 0 sampai 100. PCI adalah sistem untuk mengevaluasi kondisi perkerasan berdasarkan jenis, tingkat, dan luas kerusakan yang dialami.

Jalan Ratu Dibalau merupakan jalan yang menghubungkan Kota Bandar Lampung dengan Kabupaten Lampung Selatan. Lalu lintas perdagangan di jalan ini cukup padat. Jalan ini juga digunakan sebagai jalur alternatif antara Kota Bandar Lampung dan Kota Metro.

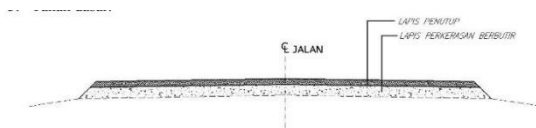
Jalan ini berulang kali dilalui oleh kendaraan bermuatan berat sehingga menyebabkan kerusakan jalan. Untuk itu penulis melakukan “Analisis kerusakan perkerasan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) (Studi Kasus: Jalan Ratu Dibalau, Kecamatan Tanjung Seneng, Kota Bandar Lampung)” agar penulis dapat mengidentifikasi dan memberikan solusi pemeliharaan jalan yang aman dan efisien. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penulis melakukan analisis kerusakan jalan untuk menentukan metode penanganan yang tepat.

Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah struktur yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (*subgrade*) untuk mendukung beban lalu lintas dan mengalirkan beban tersebut ke tanah dasar tanpa melampaui daya dukungnya. Jenis perkerasan meliputi perkerasan lentur, perkerasan kaku, dan variasi seperti perkerasan komposit, beton prestressed, cakar ayam, dan conblok. Kekuatan perkerasan dan daya dukung tanah dasar mempengaruhi tingkat kerusakan selama masa pelayanan. Konstruksi jalan dibedakan berdasarkan bahan pengikatnya

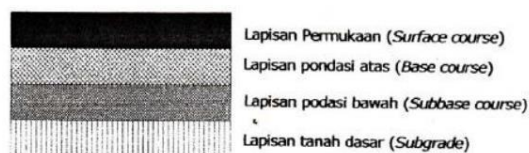
menjadi perkerasan lentur dengan aspal, perkerasan kaku dengan semen, dan perkerasan komposit yang merupakan kombinasi keduanya.

Konstruksi perkerasan lentur melibatkan penempatan berbagai lapisan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Mubarak (2016) menjelaskan bahwa lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan mendistribusikannya ke lapisan di bawahnya.



Gambar 1. Lapisan Kontruksi Perkerasan Jalan
(Sumber: Mubarak, 2016)

Sukirman (1999) mendeskripsikan jenis dan fungsi lapisan perkerasan lentur, termasuk lapisan permukaan yang memberikan permukaan rata dan tidak licin, mendukung serta menyebarkan beban vertical dan horizontal, serta melindungi dari aus; lapis pondasi atas sebagai pendukung lapis permukaan dan pemikul beban horizontal dan vertical; lapis pondasi bawah untuk menyebarkan beban roda, sebagai lapisan peresapan, pencegah masuknya tanah dasar, dan lapisan pertama dalam struktur perkerasan; serta tanah dasar sebagai permukaan tanah dasar untuk penempatan lapisan perkerasan lainnya. Semua ini berkontribusi pada konstruksi perkerasan jalan yang kokoh dan tahan lama.



Gambar 2. Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Jalan
(Sumber: Mubarak, 2016)

Evaluasi kondisi perkerasan jalan memainkan peran kunci dalam pemilihan

proyek perbaikan jalan, mempengaruhi nilai manfaat dari perbaikan tersebut. Proses evaluasi ini menilai kemampuan perkerasan jalan dalam memenuhi fungsi dasarnya, melibatkan aspek keamanan, wujud fisik, dan efisiensi pelayanan. Aspek keamanan melibatkan gesekan antara ban dan permukaan jalan, wujud perkerasan mencakup retak, amblas, alur, dan gelombang, sedangkan efisiensi pelayanan terkait dengan kenyamanan mengemudi. Evaluasi ini menjadi bagian integral dari perencanaan rehabilitasi jalan, melibatkan identifikasi kerusakan, tingkat keparahan, lokasi, dan luas penyebarannya. Tujuannya mencakup pemantauan perkembangan kerusakan, pemahaman penyebab dan dampak kerusakan untuk perancangan masa depan, serta formulasi langkah-langkah perbaikan dan pemeliharaan perkerasan.

Jenis Kerusakan Jalan

Menurut Siahaan (2014), kerusakan jalan pada perkerasan dapat dibagi menjadi dua kategori utama: kerusakan struktural dan kerusakan fungsional. Kerusakan struktural terjadi ketika ada kerusakan pada satu atau lebih bagian dari struktur perkerasan jalan, sehingga perkerasan tidak dapat lagi menahan beban dengan efektif. Untuk mengatasi kerusakan struktural, diperlukan perkuatan struktur melalui pelapisan tambahan (*overlay*). Sementara itu, kerusakan fungsional terjadi ketika perkerasan tidak dapat berfungsi sesuai dengan rencana, mengakibatkan gangguan pada fungsi jalan. Meskipun perkerasan masih mampu menahan beban, namun tingkat kenyamanan dan keamanannya terganggu. Untuk mengatasi kerusakan fungsional, lapis permukaan perkerasan harus dirawat agar tetap dalam kondisi baik.

Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Faktor penyebab kerusakan jalan melibatkan beberapa aspek, di antaranya adalah faktor mekanis, faktor botanis, dan

faktor air/cuaca. Faktor mekanis terkait dengan tekanan dari roda-roda kendaraan dan gesekan antara permukaan jalan dengan ban kendaraan. Faktor botanis terjadi akibat masuknya akar pohon dan rumput yang tumbuh dekat jalan, sedangkan faktor air/cuaca mencakup kerusakan akibat air yang meresap ke dalam lubang-lubang kecil pada pengerasan jalan dan dampak buruk cuaca panas yang dapat melelehkan aspal, menyebabkan aspal menyembul di permukaan jalan. Semua faktor ini berkontribusi terhadap kerusakan jalan dan memerlukan upaya pencegahan serta perawatan yang tepat.

Penyebab Kerusakan Pada Perkerasan Jalan

Menurut Mubarak (2016), kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan dapat berasal dari beberapa faktor, termasuk peningkatan beban dan repetisi beban dari lalu lintas, masalah air seperti air hujan, sistem drainase yang tidak efisien, dan kenaikan air dengan sifat kapilaritas. Faktor lain mencakup sifat material konstruksi perkerasan atau masalah dalam sistem pengolahan material tersebut, iklim tropis Indonesia yang tinggi suhu dan curah hujannya, kondisi tanah dasar yang tidak stabil mungkin karena pelaksanaan yang kurang baik atau sifat tanah dasar yang buruk, dan proses pemadatan di atas lapisan tanah dasar yang kurang optimal. Kerusakan seringkali bukan disebabkan oleh satu faktor saja, melainkan merupakan gabungan dari beberapa faktor yang saling berhubungan.

Evaluasi Kondisi Perkerasan

Evaluasi kondisi perkerasan jalan memiliki peran penting dalam penentuan proyek perbaikan jalan, mempengaruhi nilai manfaat dari perbaikan tersebut. Proses evaluasi ini menilai kemampuan perkerasan jalan dalam memenuhi fungsi dasarnya, mencakup aspek keamanan, wujud perkerasan, dan efisiensi pelayanan.

Keamanan diperhitungkan melalui evaluasi gesekan antara ban dan permukaan jalan, yang dipengaruhi oleh faktor seperti bentuk dan kondisi ban, tekstur permukaan jalan, dan kondisi cuaca. Wujud perkerasan terkait dengan kondisi fisik jalan, seperti retak-retak, amblas, alur, dan gelombang. Efisiensi pelayanan melibatkan bagaimana perkerasan memberikan layanan kepada pengguna jalan, terkait dengan kenyamanan mengemudi (*riding quality*). Evaluasi kondisi perkerasan melibatkan identifikasi berbagai tipe kerusakan, tingkat keparahan, lokasi, dan luas penyebaran. Tujuan evaluasi ini mencakup pemantauan perkembangan kerusakan, pemahaman sebab-sebab dan dampak kerusakan untuk perancangan masa depan, serta perumusan langkah-langkah perbaikan dan pemeliharaan perkerasan.

Metode Pavement Condition Index (PCI)

Indeks Kondisi Perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*) adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan yang mempertimbangkan jenis, tingkat, dan luas kerusakan. Rentang nilai PCI berkisar dari 0 (nol) hingga 100 (seratus), dengan kriteria mulai dari sempurna (*excellent*) pada rentang 85-100, sangat baik (*very good*) pada rentang 70-85, baik (*good*) pada rentang 55-70, sedang (*fair*) pada rentang 40-55, jelek (*poor*) pada rentang 25-40, sangat jelek (*very poor*) pada rentang 10-25, hingga gagal (*failed*) pada rentang 0-10 (Shahin, 2005). PCI memberikan gambaran kondisi perkerasan saat survei dilakukan, namun tidak memberikan prediksi untuk masa depan.

Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode PCI

Menurut Hardiyatmo (2009), Metode PCI (*Pavement Condition Index*) digunakan untuk menilai kerusakan perkerasan jalan. Kerusakan pada perkerasan lentur dapat dibagi menjadi empat modus kejadian utama, masing-masing dengan beberapa

jenis kerusakan. Jenis kerusakan termasuk retak, deformasi, cacat permukaan, cacat tepi perkerasan, dan lainnya. Setiap jenis kerusakan memiliki tingkat kerusakan yang berbeda, identifikasi kerusakan, dan pilihan perbaikan.

Contoh kerusakan termasuk retak kulit buaya, kegemukan, retak kotak-kotak, benjol dan turun, keriting, amblas, retak samping jalan, retak sambung, pinggiran jalan turun vertikal, retak memanjang/melintang, tambalan, pengausan agregat, lubang, rusak perpotongan rel, alur, sungkur, patah slip, mengembang jembul, pelepasan butir.

Penilaian Kondisi Perkerasan Menurut

Metode PCI

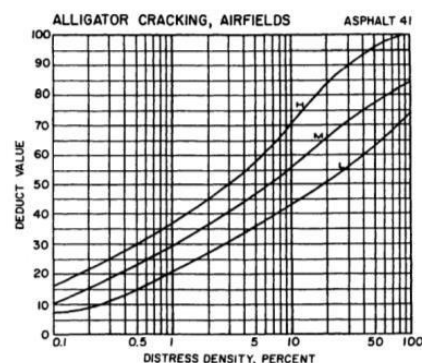
Mubarak (2016) menjelaskan *Pavement Condition Index* (PCI) adalah perkiraan kondisi jalan dengan sistem rating untuk menyatakan kondisi perkerasan yang sesungguhnya dengan data yang dapat dipercaya dan obyektif. Metode PCI dikembangkan di Amerika oleh *U.S Army Corp of Engineers* untuk perkerasan bandara, jalan raya dan area parkir, karena dengan metode ini diperoleh data dan perkiraan kondisi yang akurat sesuai dengan kondisi di lapangan. Tingkat PCI dituliskan dalam tingkat 0 – 100. Kondisi perkerasan jalan dibagi dalam beberapa tingkat seperti tabel 1 berikut:

Tabel 1. PCI Rating

| Nilai PCI | Kondisi Perkerasan |
|-----------|-----------------------------------|
| 0-10 | Gagal (<i>failed</i>) |
| 11-25 | Sangat Buruk (<i>very poor</i>) |
| 26-40 | Buruk (<i>poor</i>) |
| 41-55 | Sedang (<i>fair</i>) |
| 56-70 | Baik (<i>good</i>) |
| 71-85 | Sangat Baik (<i>very good</i>) |
| 86-100 | Sempurna (<i>excellent</i>) |

Perhitungan *Pavement Condition Index* (PCI) melibatkan survei visual dan pengukuran langsung di lapangan untuk mengidentifikasi tipe kerusakan dan tingkat keparahan. Langkah-langkah analisis mencakup menetapkan density (kadar kerusakan) menggunakan rumus $Density (\%) = \frac{Ad}{As} \times 100$, di mana Ad adalah luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m^2) dan As adalah luas total unit segmen (m^2). Selanjutnya, tingkat keparahan kerusakan perkerasan ditetapkan sebagai low (L), medium (M), atau high (H), dengan L menunjukkan kerusakan ringan, M kerusakan sedang, dan H kerusakan tinggi. Deduct value, yaitu nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan, ditentukan berdasarkan kurva hubungan antara *density* dan *deduct value*. Setelah mendapatkan nilai *density*, setiap jenis kerusakan diplotkan ke grafik sesuai dengan tingkat keparahan, merupakan

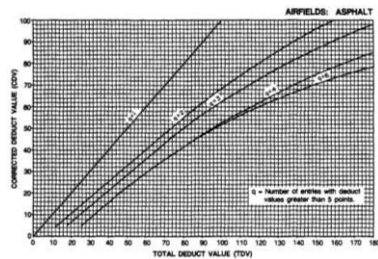
langkah penting dalam analisis PCI.



Gambar 3. Contoh Grafik *Deduct Value*
(Sumber: Shahin, 2005)

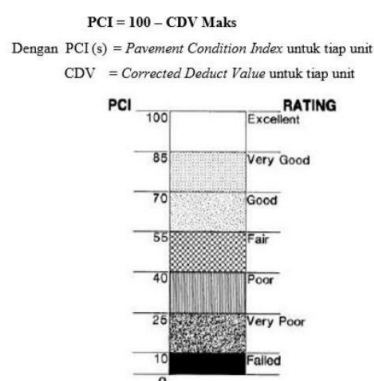
Langkah keempat melibatkan penentuan nilai pengurangan terkoreksi maksimum (CDV) dalam metode PCI. CDV dapat dihitung setelah mengetahui nilai q, yang merupakan jumlah deduct value yang melebihi 2 untuk jalan atau 5 untuk landasan

pesawat terbang. CDV diperoleh dari kurva hubungan antara total nilai pengurangan (TDV) dan nilai q.



Gambar 4. Hubungan Nilai CDV dengan TDV
(Sumber: Shahin, 2005)

Langkah kelima dalam metode PCI melibatkan penentuan nilai Pavement Condition Index (PCI). Rumus untuk menghitung PCI adalah $PCI = 100 - CDV \text{ Maks}$, di mana CDV Maks adalah nilai pengurangan terkoreksi maksimum. PCI (s) mewakili Pavement Condition Index untuk setiap unit, sedangkan CDV adalah Corrected Deduct Value untuk setiap unit. Dengan menggunakan rumus ini, nilai PCI dapat dihitung untuk menilai kondisi perkerasan jalan dengan akurat dan obyektif.



Gambar 5. Kualifikasi Kualitas Perkerasan Menurut PCI
(Sumber: Rondi & Sunarjono, 2016)

METODE PENELITIAN

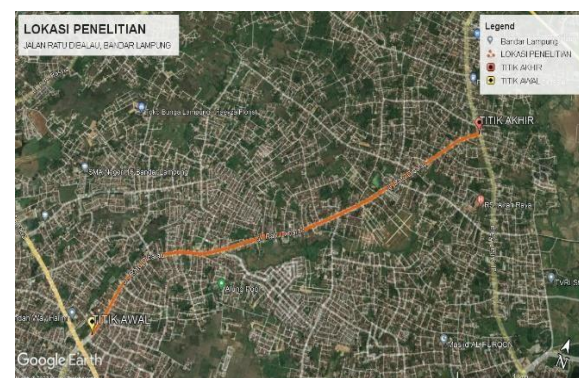
Tinjauan Umum

Dalam melakukan studi analitik terhadap jalan, penting untuk memproses

berbagai sumber data guna mengevaluasi tingkat kerusakan dan merencanakan tindakan perbaikan yang diperlukan. Berbagai cara digunakan untuk mengumpulkan data, termasuk pengukuran di lapangan dan penggunaan data pendukung dari sumber yang berbeda. Analisis ini akan merujuk pada metode PCI yang dikeluarkan untuk menangani kerusakan perkerasan jalan.

Lokasi Penelitian

Studi ini dilakukan pada perkerasan lentur sepanjang 3,8 km di Jalan Ratu Dibalau, Kecamatan Tanjung Seneng, Kota Bandar Lampung.



Gambar 6. Lokasi Penelitian

Data Penelitian

Metodologi pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua jenis data survei penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan pengamatan langsung terhadap kondisi terkini di lapangan. Artinya, survei kondisi jalan bertujuan untuk menentukan jenis dan tingkat kerusakan jalan. Data sekunder adalah kegiatan pengumpulan data yang mendukung dan berhubungan dengan penelitian. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilaian Jalan.

Instrumen Penelitian

Dalam mendukung kelancaran pendataan primer, peran alat yang digunakan menjadi krusial dalam seluruh proses. Berbagai alat seperti formulir survei, alat tulis, penggaris, roll meter dengan panjang 50 m, dan kamera. Formulir survei berperan sebagai instrumen pencatatan, alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan, penggaris untuk pengukuran yang presisi, roll meter dengan panjang 50 m untuk mengukur panjang segmen dengan tepat, dan kamera untuk dokumentasi visual yang mendukung analisis data. Kombinasi alat ini membantu memastikan bahwa data primer yang diperoleh berkualitas tinggi dan dapat diandalkan dalam evaluasi kondisi perkerasan jalan.

Pelaksanaan Penelitian

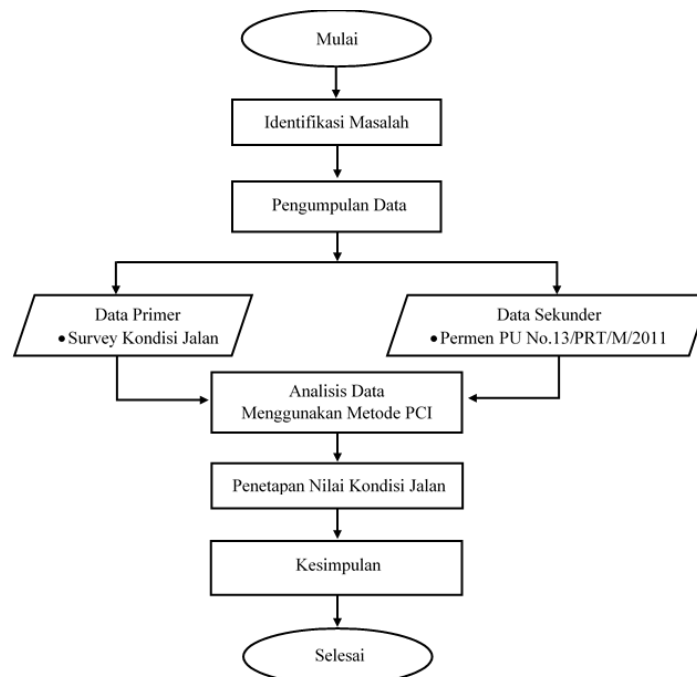
Dalam proses survei, data primer diperoleh melalui langkah-langkah berikut: pertama, dilakukan pengukuran luas setiap segmen dengan pembagian segmen menjadi beberapa unit sampel. Selanjutnya, tingkat kerusakan jalan ditentukan secara visual, dan setiap kerusakan didokumentasikan. Langkah berikutnya melibatkan pengukuran tingkat kerusakan yang kemudian dimasukkan ke dalam formulir survei. Setelah data terkumpul, jumlah kerusakan dihitung. Setelah seluruh data diproses, penelitian dilanjutkan dengan menerapkan metode PCI. Pada tahap ini, jenis dan tingkat kerusakan jalan ditentukan, hasil survei dikategorikan untuk mendapatkan skor PCI, dan parameter kerusakan jalan dianalisis untuk menentukan nilai kondisi jalan serta merumuskan solusi perbaikan yang diperlukan.

Segmen Jalan

Segmen jalan, sebagai bagian dari perkerasan, dirancang khusus untuk tujuan pemeriksaan. Menurut Shahin (2005), proses inspeksi dari setiap unit sampel di dalam suatu bagian perkerasan memerlukan upaya ekstra, terutama jika bagian tersebut luas. Tingkat pengambilan sampel bergantung pada tingkat penggunaan hasil survei, apakah survei dilakukan pada tingkat jaringan jalan (*networking-level*) atau tingkat proyek (*project-level*). Pada keputusan tingkat proyek, seperti perencanaan biaya proyek, studi dengan jumlah unit sampel yang terbatas mungkin sudah cukup. Namun, jika evaluasi segmen jalan tertentu memerlukan pemahaman yang lebih rinci terhadap perkerasan pada tingkat proyek, maka diperlukan pengambilan sampel segmen yang lebih detail.

Analisis Data

Dalam metode perhitungan dan analisis, data hasil survei, data primer, dan data sekunder dianalisis menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*). Tahapan analisis data untuk menentukan tingkat kerusakan jalan dengan metode PCI melibatkan langkah-langkah berikut: pertama, menentukan luas kerusakan jalan (A) dan luas total (Ad); kedua, menentukan persentase kerusakan (*density*); ketiga, menentukan *Deduct Value* (DV); keempat, menentukan *Total Deduct Value* (TDV); kelima, menentukan *Corrected Deduct Value* (CDV); dan keenam, menentukan nilai PCI. Proses ini membantu dalam mengevaluasi kondisi perkerasan jalan dan menyusun solusi perbaikan yang sesuai dengan skor PCI yang dihasilkan.



Gambar 7. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Umum

Data penelitian yang didapatkan pada hasil survei lapangan pada jalan lokal primer yaitu Jalan Ratu Dibalau, Kecamatan Tanjung Seneng diperoleh dari data pengamatan dan pengukuran pada unit sampel yang disurvei.

Wilayah Studi

Wilayah studi diambil pada Jalan Ratu Dibalau, Kecamatan Tanjung Seneng, Kota Bandar Lampung sepanjang 3,8 km.

Hasil Survei Pengamatan

Survei pengamatan dilakukan untuk mengetahui kerusakan secara visual dan mengetahui luas kerusakan masing-masing. Survei dilakukan pada pagi pukul 10.00 WIB – 16.00 WIB. Rentang waktu tersebut merupakan waktu yang paling efektif untuk pelaksanaan survei, karena pada rentang waktu tersebut kondisi lalu lintas yang terjadi di lokasi tersebut tidak cukup padat.

Penentuan Unit Sampel

Unit sampel adalah bagian atau seksi dari suatu perkerasan yang didefinisikan untuk pemeriksaan. Sebelum dilakukan survei di lapangan, terlebih dahulu dilakukan penentuan unit sampel untuk menentukan berapa total sampel dan berapa sampel yang harus disurvei. Dalam penelitian ini jarak total perkerasan yang akan disurvei adalah 3,8 km. Jarak unit sampel yang digunakan adalah 50 m/segmen. Maka total unit sampel yang akan disurvei adalah 76 sampel.

Survey Pengamatan

Survei dilakukan setelah didapatkan jumlah unit sampel. Dalam penelitian ini jumlah unit sampel yang akan disurvei adalah sebanyak 76 sampel yang masing-masing berjarak 50 m.

Perhitungan Hasil Survei Pengamatan

Setelah melakukan survei pengamatan pada unit sampel 1 STA 0+000 – STA 0+050, hasil survei diolah untuk mendapatkan deduct value, total deduct

value, correct deduct value, dan nilai akhir *Pavement Condition Index* (PCI). Unit sampel ini memiliki panjang 3.800 m dan lebar 7 m, dengan panjang unit sampel 50 m. Dalam data kerusakan pada unit sampel tersebut, termasuk retak kulit buaya (*alligator cracking*) dengan tingkat kerusakan medium dan lubang (*potholes*) dengan tingkat kerusakan tinggi, yang diukur berdasarkan diameter dan kedalaman lubang. Selain itu, terdapat kerusakan benjol dan turun (*bump and sags*) dengan tingkat kerusakan tinggi, serta sungkur (*shoving*) dengan tingkat kerusakan medium. Hasil survei ini menjadi dasar perhitungan PCI untuk evaluasi akurat kondisi perkerasan jalan. Menghitung Kerapatan (*density*) Densitas didapatkan dari rumus:

$$Density (\%) = \frac{\sum \text{luas satu jenis kerusakan}}{\text{luas total unit sampel}} \times 100\%$$

Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking)

$$Density (\%) = \frac{(3,25 \times 1,7)}{350} \times 100\%$$

$$Density (\%) = 1,58 \%$$

Lubang (Potholes)

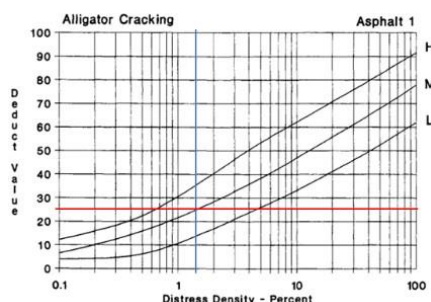
$$Density (\%) = 1,28 \%$$

Sungkur (Snoving)

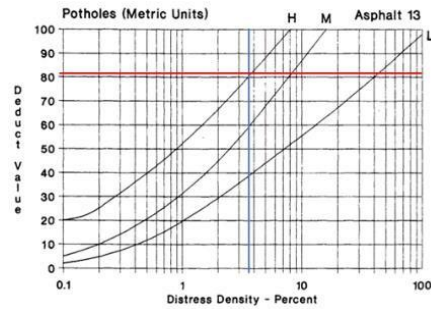
$$Density (\%) = \frac{(3,2 \times 0,8)}{350} \times 100\%$$

$$Density (\%) = 0,73 \%$$

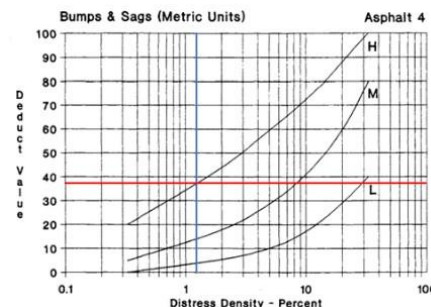
Menentukan Nilai Pengurang (*Deduct Value*)



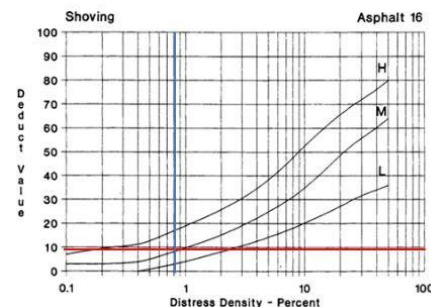
Gambar 8. Grafik Perhitungan Nilai *Deduct Value* = 25 Retak Kulit Buaya pada Segmen 1



Gambar 9. Grafik Perhitungan Nilai *Deduct Value* = 82 Retak Kulit Buaya pada Segmen 1



Gambar 10. Grafik Perhitungan Nilai *Deduct Value* = 38 Cekungan pada Segmen 1



Gambar 11. Grafik Perhitungan Nilai *Deduct Value* = 9 Cekungan pada Segmen 1

Menentukan Nilai Ijin Maksimum (m)

$$m = 1 + \frac{(9)}{98} \times (100 - HDVi)$$

$$m = 1 + \frac{(9)}{98} \times (100 - 82)$$

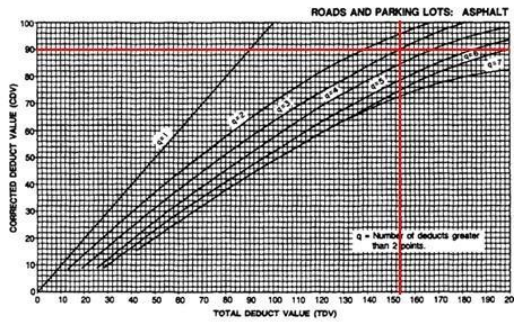
$$m = 3 < 4 \text{ (jumlah deduct value)}$$

Menentukan Nilai Pengurang Terkoreksi Maksimum (CDV)

Nilai pengurang (DV) yang dipakai dalam hitungan adalah nilai DV yang lebih besar dari 2 untuk jalan perkerasan lentur.

Iterasi 1

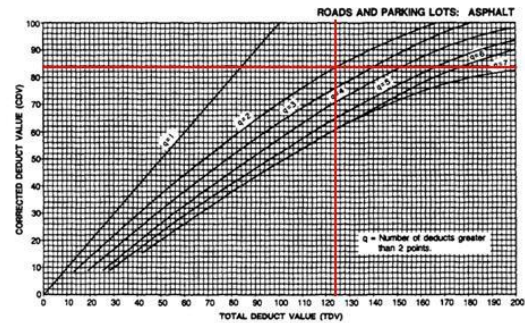
Nilai DV = 82, 38, 25, 9
TDV = 154
Nilai q = 4
Nilai CDV = 90



Gambar 12. Grafik Perhitungan Nilai CDV Iterasi 1 pada Segmen 1

Iterasi 3

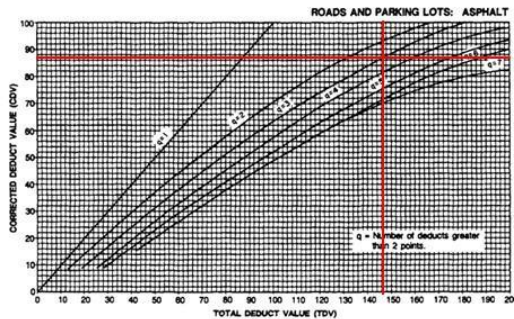
Nilai DV = 82, 38, 2, 2
TDV = 124
Nilai q = 2
Nilai CDV = 84



Gambar 14. Grafik Perhitungan Nilai CDV Iterasi 3 pada Segmen 1

Iterasi 2

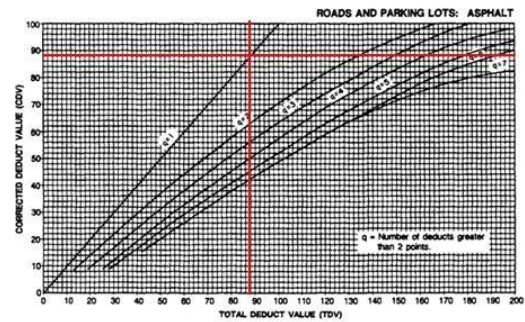
Nilai DV = 82, 38, 25, 2
TDV = 147
Nilai q = 3
Nilai CDV = 86



Gambar 13. Grafik Perhitungan Nilai CDV Iterasi 2 pada Segmen 1

Iterasi 4

Nilai DV = 82, 2, 2, 2
TDV = 88
Nilai q = 1
Nilai CDV = 88



Gambar 15. Grafik Perhitungan Nilai CDV Iterasi 4 pada Segmen 1

Tabel 2. Hasil Rekap Perhitungan Nilai CDV

| Iterasi | Deduct Value | TDV | q | CDV |
|---------|--------------|-----|---|-----|
| 1 | 82 38 25 9 | 154 | 4 | 90 |
| 2 | 82 38 25 2 | 147 | 3 | 86 |
| 3 | 82 38 2 2 | 124 | 2 | 84 |
| 4 | 82 2 2 2 | 88 | 1 | 88 |

Menentukan Nilai PCI

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

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan PCI Per Unit Sampel

| UNIT SAMPEL | STATIONING | CDV | PCI RATING | KONDISI |
|-------------|-----------------------|-----|------------|--------------|
| 1 | STA 0+000 - STA 0+050 | 90 | 10 | SANGAT BURUK |
| 2 | STA 0+050 - STA 0+100 | 87 | 13 | SANGAT BURUK |
| 3 | STA 0+100 - STA 0+150 | 50 | 50 | SEDANG |
| 4 | STA 0+150 - STA 0+200 | 65 | 35 | BURUK |
| 5 | STA 0+200 - STA 0+250 | 52 | 48 | SEDANG |
| 6 | STA 0+250 - STA 0+300 | 93 | 7 | GAGAL |
| 7 | STA 0+300 - STA 0+350 | 59 | 41 | SEDANG |
| 8 | STA 0+350 - STA 0+400 | 78 | 22 | SANGAT BURUK |
| 9 | STA 0+400 - STA 0+450 | 94 | 6 | GAGAL |
| 10 | STA 0+450 - STA 0+500 | 84 | 16 | SANGAT BURUK |
| 11 | STA 0+500 - STA 0+550 | 96 | 4 | GAGAL |
| 12 | STA 0+550 - STA 0+600 | 70 | 30 | BURUK |
| 13 | STA 0+600 - STA 0+650 | 72 | 28 | BURUK |
| 14 | STA 0+650 - STA 0+700 | 48 | 52 | SEDANG |
| 15 | STA 0+700 - STA 0+750 | 72 | 28 | BURUK |
| 16 | STA 0+750 - STA 0+800 | 31 | 69 | BAIK |
| 17 | STA 0+800 - STA 0+850 | 27 | 73 | SANGAT BAIK |
| 18 | STA 0+850 - STA 0+900 | 5 | 95 | SEMPURNA |
| 19 | STA 0+900 - STA 0+950 | 5 | 95 | SEMPURNA |
| 20 | STA 0+950 - STA 1+000 | 30 | 70 | SANGAT BAIK |
| 21 | STA 1+000 - STA 1+050 | 82 | 18 | SANGAT BURUK |
| 22 | STA 1+050 - STA 1+100 | 61 | 39 | BURUK |
| 23 | STA 1+100 - STA 1+150 | 98 | 2 | GAGAL |
| 24 | STA 1+150 - STA 1+200 | 100 | 0 | GAGAL |
| 25 | STA 1+200 - STA 1+250 | 99 | 1 | GAGAL |
| 26 | STA 1+250 - STA 1+300 | 92 | 8 | GAGAL |
| 27 | STA 1+300 - STA 1+350 | 71 | 29 | BURUK |
| 28 | STA 1+350 - STA 1+400 | 68 | 32 | BURUK |
| 29 | STA 1+400 - STA 1+450 | 73 | 27 | BURUK |
| 30 | STA 1+450 - STA 1+500 | 89 | 11 | SANGAT BURUK |
| 31 | STA 1+500 - STA 1+550 | 82 | 18 | SANGAT BURUK |

| | | | | |
|----|-----------------------|-----|----|--------------|
| 32 | STA 1+550 - STA 1+600 | 84 | 16 | SANGAT BURUK |
| 33 | STA 1+600 - STA 1+650 | 83 | 17 | SANGAT BURUK |
| 34 | STA 1+650 - STA 1+700 | 98 | 2 | GAGAL |
| 35 | STA 1+700 - STA 1+750 | 92 | 8 | GAGAL |
| 36 | STA 1+750 - STA 1+800 | 72 | 28 | BURUK |
| 37 | STA 1+800 - STA 1+850 | 100 | 0 | GAGAL |
| 38 | STA 1+850 - STA 1+900 | 87 | 13 | SANGAT BURUK |
| 39 | STA 1+900 - STA 1+950 | 96 | 4 | GAGAL |
| 40 | STA 1+950 - STA 2+000 | 68 | 32 | BURUK |
| 41 | STA 2+000 - STA 2+050 | 68 | 32 | BURUK |
| 42 | STA 2+050 - STA 2+100 | 70 | 30 | BURUK |
| 43 | STA 2+100 - STA 2+150 | 74 | 26 | BURUK |
| 44 | STA 2+150 - STA 2+200 | 10 | 90 | SEMPURNA |
| 45 | STA 2+200 - STA 2+250 | 86 | 14 | SANGAT BURUK |
| 46 | STA 2+250 - STA 2+300 | 43 | 57 | BAIK |
| 46 | STA 2+250 - STA 2+300 | 43 | 57 | BAIK |
| 47 | STA 2+300 - STA 2+350 | 70 | 30 | BURUK |
| 48 | STA 2+350 - STA 2+400 | 16 | 84 | SANGAT BAIK |
| 49 | STA 2+400 - STA 2+450 | 51 | 49 | SEDANG |
| | STA 2+450 - STA 2+500 | 63 | 37 | BURUK |
| 51 | STA 2+500 - STA 2+550 | 71 | 29 | BURUK |
| 52 | STA 2+550 - STA 2+600 | 28 | 72 | SANGAT BAIK |
| 53 | STA 2+600 - STA 2+650 | 44 | 56 | BAIK |
| 54 | STA 2+650 - STA 2+700 | 54 | 46 | SEDANG |
| 55 | STA 2+700 - STA 2+750 | 97 | 3 | GAGAL |
| 56 | STA 2+750 - STA 2+800 | 85 | 15 | SANGAT BURUK |
| 57 | STA 2+800 - STA 2+850 | 100 | 0 | GAGAL |
| 58 | STA 2+850 - STA 2+900 | 87 | 13 | SANGAT BURUK |
| 59 | STA 2+900 - STA 2+950 | 70 | 30 | BURUK |
| 60 | STA 2+950 - STA 3+000 | 82 | 18 | SANGAT BURUK |
| 61 | STA 3+000 - STA 3+050 | 80 | 20 | SANGAT BURUK |
| 62 | STA 3+050 - STA 3+100 | 100 | 0 | GAGAL |
| 63 | STA 3+100 - STA 3+150 | 100 | 0 | GAGAL |
| 64 | STA 3+150 - STA 3+200 | 100 | 0 | GAGAL |
| 65 | STA 3+200 - STA 3+250 | 91 | 9 | GAGAL |
| 66 | STA 3+250 - STA 3+300 | 82 | 18 | SANGAT BURUK |

| | | | | |
|-----------|-----------------------|----|----|--------------|
| 67 | STA 3+300 - STA 3+350 | 58 | 42 | SEDANG |
| 68 | STA 3+350 - STA 3+400 | 80 | 20 | SANGAT BURUK |
| 69 | STA 3+400 - STA 3+450 | 79 | 21 | SANGAT BURUK |
| 70 | STA 3+450 - STA 3+500 | 97 | 3 | GAGAL |
| 71 | STA 3+500 - STA 3+550 | 70 | 30 | BURUK |
| 72 | STA 3+550 - STA 3+600 | 39 | 61 | BAIK |
| 73 | STA 3+600 - STA 3+650 | 26 | 74 | SANGAT BAIK |
| 74 | STA 3+650 - STA 3+700 | 76 | 24 | SANGAT BURUK |
| 75 | STA 3+700 - STA 3+750 | 62 | 38 | BURUK |
| 76 | STA 3+750 - STA 3+800 | 9 | 91 | SEMPURNA |
| PCI TOTAL | | 30 | | SANGAT BURUK |

Dari Tabel 3. dapat disimpulkan bahwa jumlah rata-rata kondisi perkerasan pada Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng menunjukkan kondisi yang buruk hingga kegagalan struktur pada perkerasan, hal ini dikarenakan kendaraan berat/truk yang melewati ruas jalan membawa beban yang cukup besar, dan drainase yang tidak berjalan dengan semestinya yang mengakibatkan jalan sering terendam air, tetapi pada beberapa segmen terdapat unit sampel yang berada pada kondisi sangat baik dan juga sempurna, yaitu segmen 17, 20, 48, 52 dan 73 berada pada kondisi sangat baik dan segmen 18, 19, 44, dan 76 berada pada kondisi sempurna. Untuk mengetahui nilai *density* pada Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng menurut jenis kerusakannya

dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kerusakan paling signifikan pada ruas jalan ini adalah jenis tambalan, dengan nilai rata-rata *density* mencapai 11,48%. Selain itu, pelapukan atau butiran lepas juga menjadi perhatian utama dengan rata-rata *density* sebesar 20,34%.

Dengan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa perbaikan dan pemeliharaan jalan seharusnya terutama difokuskan pada kerusakan tambalan dan pelapukan/butiran lepas guna memastikan kondisi jalan yang lebih baik. Informasi lebih lanjut tentang nilai rerata *density* untuk setiap jenis kerusakan dapat ditemukan pada Tabel 4 yang terlampir.

Tabel 4. Rerata *Density* Per Jenis Kerusakan

| No. | Jenis Kerusakan | Rerata <i>Density</i> (%) |
|-----|--------------------------------|---------------------------|
| 1 | Retak Kulit Buaya | 4,28 |
| 2 | Benjol dan Turun | 1,80 |
| 3 | Amblas | 0,53 |
| 4 | Pinggiran Jalan Turun Vertikal | 0,65 |
| 5 | Retak Memanjang/Melintang | 1,17 |
| 6 | Tambalan | 21,65 |
| 7 | Pengausan Agregat | 4,74 |
| 8 | Lubang | 1,18 |
| 9 | Sungkur | 0,73 |
| 10 | Pelepasan Butir | 18,89 |

Dari hasil penilaian kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan nilai PCI (*Pavement Condition Index*) pada ruas

Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng Kota Bandar Lampung, persentase tertinggi sebesar 25% pada rating Gagal dan

Buruk, 24% pada rating Sangat Buruk, dan 9% pada rating Sedang.

Tabel 5. Persentase Rating Nilai PCI Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng Kota Bandar Lampung

| Kondisi Perkerasan | Jumlah | Persentase (%) |
|--------------------|--------|----------------|
| SEMPURNA | 4 | 5 |
| SANGAT BAIK | 5 | 7 |
| BAIK | 4 | 5 |
| SEDANG | 7 | 9 |
| BURUK | 19 | 25 |
| SANGAT BURUK | 19 | 25 |
| GAGAL | 18 | 24 |
| TOTAL | 76 | 100 |

Dari keseluruhan segmen yang telah diteliti pada ruas Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng Kota Bandar Lampung, dapat disimpulkan berdasarkan Tabel 5. dan Tabel 6, kondisi perkerasan pada ruas Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng Kota Bandar Lampung dalam rating kondisi Gagal.

Rekomendasi kerusakan dapat dilakukan jika kerusakan-kerusakan sudah teridentifikasi, dari hasil rekapitulasi kondisi Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng Kota Bandar Lampung dapat diberikan rekomendasi penanganan kerusakan sebagai berikut.

Tabel 6. Usulan Penanganan Kerusakan Jalan berdasarkan Jenis Kerusakannya

| Jenis Kerusakan | Tingkat Kerusakan | Penanganan |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| Retak Kulit Buaya (<i>alligator cracking</i>) | L | Perawatan Permukaan |
| | M | Penambalan Permukaan/Pelapisan Ulang |
| | H | Penambalan Seluruh Kedalaman/Pelapisan Ulang |
| Benjol dan Turun (<i>bumps and sags</i>) | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Tambahan Dangkal/Penambalan Seluruh Kedalaman |
| | H | Penambalan Seluruh Kedalaman/Pelapisan Ulang |
| Amblas (<i>depression</i>) | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Tambahan Dangkal/Penambalan Seluruh Kedalaman |
| | H | Penambalan Seluruh Kedalaman/Pelapisan Ulang |
| Pinggiran Jalan Turun Vertikal (<i>lane/shoulder drop</i>) | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Peninggian sebagian bahu jalan |
| | H | Peninggian bahu jalan |
| Retak Memanjang/Melintang (<i>long and trans cracking</i>) | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Penutupan retakan |
| | H | Penambalan sebagian kedalaman |
| Tambahan | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Tambalan |
| | H | Penggantian Tambalan |
| Pengausan Agregat (<i>polished aggregate</i>) | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Perawatan Permukaan |
| | H | Pelapisan Ulang |
| Lubang (<i>potholes</i>) | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Penambalan sebagian atau seluruh kedalaman |
| | H | Penambalan seluruh kedalaman |
| Sungkur | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Penambalan sebagian atau seluruh kedalaman |

| | | |
|-----------------|---|------------------------------|
| Pelepasan Butir | H | Penambalan seluruh kedalaman |
| | L | Belum Butuh Perbaikan |
| | M | Perawatan Permukaan |
| | H | Pelapisan Ulang |

Berdasarkan data hasil rekapitulasi kondisi perkerasan jalan pada Tabel 6. di atas, untuk penanganan kondisi jalan setiap segmen yang dianalisis dari nilai PCI berdasarkan pada Permen PU Nomor 13/PRT/M/2011.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa hasil analisis menunjukkan bahwa kerusakan paling signifikan pada ruas jalan ini adalah jenis tambalan, dengan nilai rata-rata density mencapai 11,48%. Selain itu, pelapukan atau butiran lepas juga menjadi perhatian utama dengan rata-rata density sebesar 20,34%. Dengan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa perbaikan dan pemeliharaan jalan seharusnya terutama difokuskan pada kerusakan tambalan dan pelapukan/butiran lepas guna memastikan kondisi jalan yang lebih baik. Dari keseluruhan segmen yang telah diteliti pada ruas Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng Kota Bandar Lampung, dapat disimpulkan bahwa kondisi perkerasan pada ruas Jalan Ratu Dibalau Kecamatan Tanjung Seneng Kota Bandar Lampung dalam rating kondisi Gagal. Rekomendasi kerusakan dapat dilakukan jika kerusakan-kerusakan sudah teridentifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Bina Marga. (1983). Manual Pemeliharaan Jalan Bina Marga No. 03/MN/B/1983. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- [2]. Evitya, D. L., Nasfryzal, C., & Zufrimar, Z. (2020). Analisis

Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Bina Marga (Ruas Jalan Sijunjung STA 103+ 000–108+ 000). Universitas Bung Hatta.

- [3]. Hardiyatmo, H. C. (2009). Pemeliharaan Jalan Raya.
- [4]. Hasibuan, D. S. (2018). Perkerasan Rigid Dengan Metode Bina Marga Dan Metode Pci (Pavement Condition Index).
- [5]. Kementrian, P. (2017). Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pemilihan Teknologi Pemeliharaan Preventif Perkerasan Jalan No. 07/SE/Db/2017. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- [6]. Marga, B. (1995). Manual Pemeliharaan Rutin Untuk Jalan Nasional dan Jalan Provinsi Jilid II: Metode Perbaikan Standar. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum.
- [7]. Mubarak, H. (2016). Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta. 11+150 s.d 12+ 50 Analysis Of Road Pavement Damage Method With Pavement Condition Index (Pci) Case Study: Jalan Soekarno Ha (Vol. 16, Issue 1).
- [8]. Pro,G. E. (2024). Google Earth Pro. https://earth.google.com/web/@-5.40322349,105.19718366,7028.41173269a,0d,35y,10.945h,25.067t,359.9975r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=en
- [9]. Rondi, M., & Sunarjono, S. (2016). Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Serta

- Alternatif Penangananya (Studi Kasus: Ruas Jalan Danliris Blulukan-Tohudan Colomadu Karanganyar). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [10]. Shahin, M. Y. (2005). Pavement management for airports, roads, and parkinglots. Springer.
- [11]. Sholeh, I., & Ir, M. T. (2011). Analisa Perkerasan Jalan Kabupaten Menggunakan Metode Bina Marga. Konstruksia, 3(1).
- [12]. Siahaan, D. A. (2014). Analisis Perbandingan Nilai Iri Berdasarkan Variasi Rentang Pembacaan Naasra. Jurnal Teknik Sipil USU, 3(3).
- [13]. Sukirman, S. (1999). Perkerasan lentur jalan raya.
- [14]. Suryawan, A. (2009). Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement). Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.