

Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) Pada Ruas Jalan Losari (Bts. Jabar) – Pejagan Kabupaten Brebes

Muhammad Awaludin¹, Susilowati¹

¹ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kahuripan Kediri
Koresponden*, Email: chuzy.97@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Diajukan : 24 November 2024 Diperbaiki : 30 November 2024 Disetujui : 5 Desember 2024	<i>The Losari (Bts. Jabar) - Pejagan is a national road that connects the provinces of West Java and Central Java along the north coast. Heavy vehicles frequently use the road to enter and exit the industrial area, particularly in the Losari subdistrict, due to the growth of the industrial sector. This study aims to assess the dimensions, types, and extent of damage to the road. The study commenced with an initial survey to gather primary data, which will serve as the basis for road monitoring. The Pavement Condition Index (PCI) will analyze the collected data. On the Losari (Bts. Jabar) - Pejagan road section at Km. Smg. 194+000 to 203+434, the following types of damage were found: 1. 2.93% holes, 2. 28.67% grain release, 3. 12.27% holes and 12.00% crocodile skin cracks, 4. 36.67% grain release and 50.00% patches, 5. 26.67% grain release, 29.33% holes, and 38.00% patches, with a PCI value of 54.37 which is included in the medium category. Recommended treatments referring to the Road Maintenance Practice Manual (1992) include Pothole Patching (P5), Paving (P2), and Crack Patching (P4). In conclusion, to prevent further damage, it is recommended that immediate repairs be made to the road surface using rigid concrete construction.</i>

Keywords: Road damage and pavement, Pavement Condition Index (PCI)

Abstrak

Jalan Losari (Bts. Jabar) - Pejagan adalah jalan nasional yang menghubungkan Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah di sepanjang pesisir utara. Dengan pertumbuhan sektor industri di ruas tersebut, khususnya di Kecamatan Losari, jalan ini sering digunakan oleh kendaraan berat yang masuk dan keluar dari area industri. Studi ini akan menilai dimensi, jenis, dan tingkat kerusakan pada jalan. Penelitian dilaksanakan dengan tahapan awal survei guna memperoleh data primer, yang nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam masa pengawasan jalan. Metode analisisnya menggunakan Pavement Condition Index (PCI). Pada ruas jalan Losari (Bts. Jabar) - Pejagan di Km. Smg. 194+000 hingga 203+434, ditemukan jenis kerusakan sebagai berikut: 1. Lubang 2,93%, 2. Pelepasan Butir 28,67%, 3. Lubang 12,27% dan Retak Kulit Buaya 12,00%, 4. Pelepasan Butir 36,67% dan Tambalan 50,00%, 5. Pelepasan Butir 26,67%, Lubang 29,33%, dan Tambalan 38,00%, dengan nilai PCI sebesar 54,37 yang termasuk dalam kategori Sedang. Penanganan yang direkomendasikan mengacu pada Buku Pedoman Praktik Pemeliharaan Jalan (1992) meliputi Penambalan Lubang (P5), Pengaspalan (P2), dan Penambalan Retakan (P4). Kesimpulannya, untuk mencegah kerusakan lebih lanjut, disarankan agar segera dilakukan perbaikan pada permukaan jalan dengan menggunakan konstruksi rigid beton.

Kata kunci: Kerusakan dan perkerasan jalan, Pavement Condition Index (PCI)

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah infrastruktur yang menyediakan layanan transportasi orang, barang dan jasa dalam mendukung perekonomian suatu wilayah. Jalan dibagi menurut tanggung jawabnya, Kementerian Pekerjaan Umum mengawasi jalan nasional dan jalan negara [1]. Perencanaan komprehensif infrastruktur jalan di suatu wilayah harus didekati secara holistik, meliputi tahap pra-survei, perencanaan dan desain teknis, pelaksanaan konstruksi fisik, dan pemeliharaan. Pendekatan ini sangat penting untuk memastikan ketahanan fungsional infrastruktur, dengan mempertimbangkan kebutuhan saat ini dan memprediksi di masa depan [2]. Fakta yang tak terbantahkan bahwa peningkatan lalu lintas memiliki dampak yang signifikan terhadap perkerasan jalan, begitu juga di jalan-jalan utama seperti Jalan Losari. Hal ini juga terjadi pada ruas jalan utama seperti Ruas

Jalan Losari (BTS. Jabar) - Pejagan di Kabupaten Brebes. Perkerasan jalan yang rusak menyebabkan berbagai masalah, antara lain meningkatnya biaya pemeliharaan, kecelakaan lalu lintas, dan ketidaknyamanan pengguna jalan [3]. Berikut adalah beberapa contoh kerusakan jalan pada lokasi penelitian:



Gambar 1. Dokumentasi Kerusakan Jalan

Seiring berkembangnya sektor industri di Kecamatan Losari, jalan ini menjadi akses utama bagi masyarakat sekitar. Selain itu, ruas jalan yang dapat menghubungkan antara Jawa Barat dan Jawa Tengah, serta akses vital menuju pintu keluar tol, baik di tol Pejagan maupun tol Kanci. Jalan ini menghubungkan Jawa Barat dan Jawa Tengah, serta menyediakan akses ke jalan tol Pejagan dan Kanci. Lokasi tersebut mengalami peningkatan volume lalu lintas dari waktu ke waktu, yang mengakibatkan kerusakan jalan di beberapa titik. Kerusakan tersebut disebabkan oleh lalu lintas yang berlebihan dan terjadi berulang kali. Sangat penting untuk melakukan penelitian untuk menentukan penyebab kerusakan sehingga alternatif pemeliharaan jalan dapat diidentifikasi [4]. Meskipun terdapat beberapa penelitian mengenai analisis kerusakan pada infrastruktur jalan dengan metode PCI, namun belum banyak penelitian yang memfokuskan pada ruas jalan tertentu di Kabupaten Brebes khususnya Ruas Jalan Losari (BTS. Jabar) - Pejagan. Metode *Pavement Condition Index* (PCI) digunakan. Penilaian kondisi perkerasan jalan ini merupakan referensi definitif untuk menentukan jenis, luas dan tingkat keparahan kerusakan. Penilaian ini merupakan alat yang sangat berharga untuk merencanakan dan mengimplementasikan strategi pemeliharaan yang efektif. Adapun, penelitian mempunyai tujuan untuk mengetahui kondisi jalan di wilayah tersebut dan memberikan informasi yang berguna untuk pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur jalan. Sehingga solusi alternatif dapat memberikan hasil yang aman dan efisien untuk pembangunan berkelanjutan.

Perkerasan jalan adalah Lapisan perkerasan antara tanah dasar dan roda kendaraan menyediakan layanan transportasi dan dirancang untuk menahan keausan yang signifikan [2]. Lapisan konstruksi perkerasan jalan yang umum digunakan di Indonesia adalah sebagai berikut [5].

1. Lapisan permukaan (*surface course*)
2. Lapisan pondasi atas (*base course*)
3. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
4. Lapisan tanah bawah (*subgrade*)



Gambar 2. Bagian Lapisan Kontruksi Perkerasan Jalan

Berdasarkan statusnya, jalan umum terbagi menjadi beberapa bagian diantaranya adalah [6] [7]:

1. Jalan nasional adalah jalan yang berfungsi untuk menghubungkan ibu kota satu provinsi dengan ibu kota provinsi lainnya, membentuk jaringan transportasi utama antar wilayah di tingkat provinsi.
2. Jalan provinsi adalah jalur transportasi yang berperan dalam menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten atau kota di wilayah tersebut. Selain itu, jalan ini juga berfungsi menghubungkan jalur strategis yang berada di bawah kewenangan provinsi, sehingga mendukung mobilitas dan aksesibilitas antar daerah dalam satu provinsi.
3. Jalan kabupaten menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, serta pusat kegiatan lokal. Selain itu, jalan ini berfungsi sebagai jalur alternatif untuk jalan nasional dan provinsi, serta termasuk dalam jaringan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan perkotaan adalah jalan umum yang berada pada jaringan jalan sekunder di area dalam kota.
5. Jalan desa adalah ini mengacu pada jalan lingkungan dan jalan lokal utama, dengan pengecualian jalan kabupaten di daerah pedesaan. Hal ini juga mencakup jalan desa, termasuk jalan kabupaten di daerah pedesaan yang menghubungkan daerah dan antar pemukiman di dalam desa.

Penyebab kerusakan jalan pada konstruksi perkerasan jalan diantaranya adalah sebagai berikut [8]:

1. Volume lalu lintas yang merupakan beban infrastruktur jalan.
2. Genangan air bisa dari air hujan, serta drainase pada jalan sedikit jelek.
3. Bahan material perkerasan jalan.
4. Iklim atau cuaca.
5. Kondisi topografi pada ruas jalan yang dibawah standarnya.
6. Pemadatan pada lapisan dasar yang diproses belum sesuai dengan standarisasinya.

Kondisi perkerasan jalan terbagi ke dalam berbagai tingkatan., seperti pada tabel di bawah ini [9]:

Tabel 1. Nilai Nominasi PCI dan Kondisi Perkerasan

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

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai PCI untuk setiap segmen jalan. Tahapan-tahapan berikut digunakan dalam menentukan nilai PCI pada unit sampel segmen jalan [10]:

1. Perhitungan Presentase Kerusakan (*Density*)

Dengan menggunakan rumus *Density* :

$$Density = \frac{\text{Banyaknya kerusakan pada satu segmen}}{\text{Jumlah Segmen}} \times 100 \% \dots\dots(1)$$

2. Langkah kedua adalah menentukan nilai pengurangan (*deduct value*) untuk setiap jenis kerusakan, yang diperoleh dari kurva yang menunjukkan hubungan antara densitas dan *deduct value*. Prosesnya dimulai dengan mendapatkan nilai densitas, lalu setiap jenis kerusakan dipetakan pada grafik berdasarkan tingkat kerusakannya masing-masing.

3. Mencari Nilai q

$$Mi = 1 + (9/98) * (100 - HDVi) \dots\dots\dots(2)$$

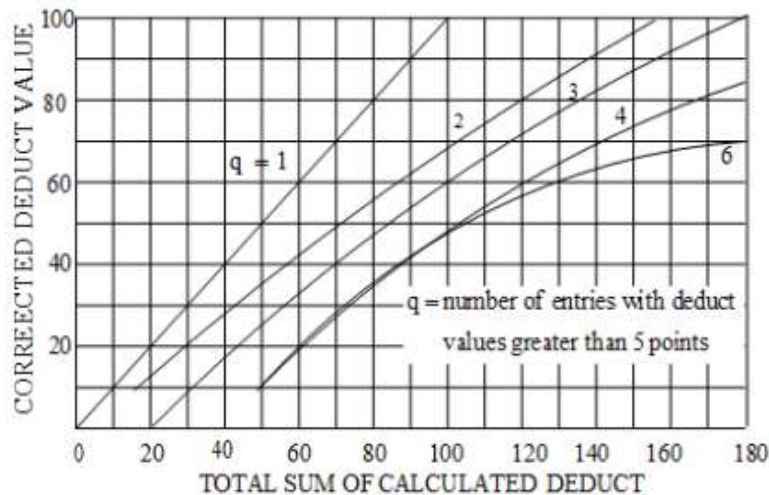
Mi = Nilai koreksi untuk *deduct value*

HDVi = Nilai tersebar *deduct value* dalam satu sampel unit

Kemudian Nilai *deduct value* diurutkan dari yang besar sampai yang kecil.

4. Menghitung Nilai CDV

Nilai CDV dapat dihitung setelah nilai q diketahui dengan menjumlahkan nilai *Deduct Value*. Setelah itu, hasil penjumlahan tersebut diplot pada grafik CDV sesuai dengan nilai q. Grafik CDV dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Grafik Hubungan CDV dan TDV

5. Menentukan nilai kondisi jalan dengan metode PCI

Setelah nilai CDV diperoleh, nilai PCI dapat ditentukan dengan rumus berikut [11] :

$$PCI = 100 - CDV \dots\dots\dots(3)$$

Untuk menghitung nilai PCI secara keseluruhan dalam satu ruas jalan, dapat digunakan rumus dibawah ini:

$$\sum PCI_f \frac{f PCI_s}{N} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

PCI_f = Nilai PCI rata – rata dari seluruh area penelitian

PCI_s = Nilai PCI untuk setiap unit sampel

N = Jumlah Sampel Unit

2. METODE

Metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi kondisiperkerasan jalan adalah *Pavement Condition Index* (PCI). Metode ini memberikan nilai indeks yang mencerminkan tingkat kerusakan perkerasan

jalan berdasarkan berbagai parameter, seperti retak, lubang, dan ketidakrataaan permukaan jalan [12]. Ada dua data yang harus dikumpulkan yaitu:

1. Data Primer

Data ini didapatkan dari survei pada kondisi eksisting di lapangan bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis serta dimensi kerusakan jalan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang didapatkan dari pemerintah Kabupaten Brebes, sedangkan data tersebut diantaranya adalah peta jalan, data jalan dan daftar kerusakan jalan losari (Bts. Jabar – Pejagan).

Untuk mendukung kelancaran pengumpulan data primer, maka sangat penting untuk menggunakan alat yang tepat untuk pengumpulan data. Alat bantu yang digunakan adalah formulis survei, alat tulis, penggaris, *roll meter* (50 meter) dan kamera.

Kemudian setelah mendapatkan data akan kita analisis data tersebut dengan mengaplikasikan metode Pavement Condition Index (PCI). Pada analisis dengan metode Pavement Condition Index (PCI) tahapan-tahapan proses analisisnya adalah :

- a. Menentukan Luas (A) dan Total Luas (Ad) Kerusakan Jalan
- b. Mencari persentase kerusakan (*density*)
- c. Menentukan *Deduct Value* (DV)
- d. Menjumlahkan *Total Deduct Value* (TDV)
- e. Mencari Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV)
- f. Menentukan Nilai PCI

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada survei kerusakan jalan di lokasi penelitian didapatkan jenis kerusakan yang teramati pada ruas jalan Losari (Jawa Barat) - Pejagan dimulai dari Km. Smg. 194+000 sampai dengan 203+434 adalah kerusakan lubang (1670m), pelepasan butir (3450m), retak kulit buaya (450m) dan tambalan (3300m). Tahapan selanjutnya adalah perhitungan dalam menentukan nilai *Pavement Condition Index* (PCI) :

3.1 Perhitungan *Density*, *Deduct Value* (DV) dan *Total Deduct Value* (TDV)

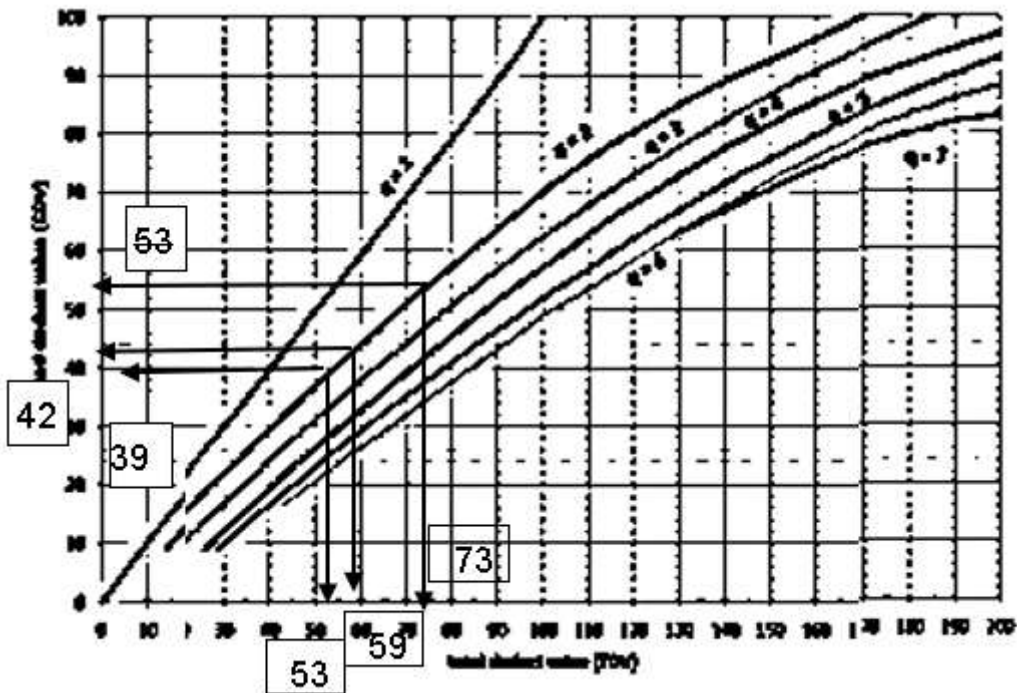
Kemudian untuk prosentase kerusakan (*density*) untuk lubang (44,53%), pelepasan butir (92,01%), retak kulit buaya (12%) dan tambalan (88%). Sedangkan hasil dari perhitungan dalam menentukan *deduct value* (DV) adalah jenis kerusakan lubang STA 1+000 nilai DV dan TDV 51, pelepasan butir STA 7+500 nilai DV dan TDV 60, lubang STA 7+550 nilai DV dan TDV 91, retak kulit buaya nilai DV dan TDV 50, pelepasan butir STA 8+250 nilai DV dan TDV 66, tambalan nilai DV dan TDV 60, Pelepasan butir STA 8+400 nilai DV dan TDV 59.

3.2 Menentukan *Corrected Deduct Value* (CDV)

Untuk memastikan nilai CDV, nilai TDV perlu dimasukkan ke dalam grafik CDV dengan menarik garis vertikal pada nilai CDV hingga memotong garis q. Setelah itu, garis horizontal harus ditarik. Nilai q untuk perkerasan jalan adalah 2. Menentukan nilai CDV dengan cara menarik garis horizontal pada nilai TDV = 51 sampai memotong garis q kemudian ditarik garis vertical hingga memperoleh nilai CDV = 39.

Menentukan nilai CDV dengan cara menarik garis horizontal pada nilai TDV = 60 sampai memotong garis q kemudian ditarik garis vertical hingga memperoleh nilai CDV = 45. Menentukan nilai CDV dengan cara menarik garis horizontal pada nilai TDV = 91 sampai memotong garis q kemudian ditarik garis vertical hingga memperoleh nilai CDV = 67 dan pada nilai TDV = 50 diperoleh nilai CDV = 38. Menentukan nilai CDV dengan cara menarik garis horizontal pada nilai TDV = 66 sampai memotong garis q kemudian ditarik garis

vertical hingga memperoleh nilai CDV = 49 dan pada nilai TDV = 60 diperoleh nilai CDV = 45. Menentukan nilai CDV dengan cara menarik garis horizontal pada nilai TDV = 59 sampai memotong garis q kemudian ditarik garis vertical hingga memperoleh nilai CDV = 42, pada nilai TDV = 73 diperoleh nilai CDV = 53 dan pada nilai TDV = 53 diperoleh nilai CDV = 39.



Gambar 4. Hubungan CDV dengan TDV pada STA 8+400

3.3 Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Analisis dengan metode PCI memberikan indeks numerik yang mempunyai nilai antara 0 – 100 [9]. Nilai total PCI adalah :

$$PCI \text{ Total} = \frac{61+55+47,5+53+55,33}{5} = 54,37$$

Didapatkan hasil analisis PCI = 54,37, hal tersebut memberikan penjelasan pada kondisi Perkerasan pada STA 1+000 s.d 8+400 yang termasuk pada kategori sedang.

Tabel 2. Tabel Nilai PCI secara Keseluruhan

NO	STA	CDV	PCI	KONDISI
1	1 + 000	39,00	61,00	Baik
2	7 + 500	45,00	55,00	Sedang
3	7 + 550	52,50	47,50	Sedang
4	8 + 250	47,00	53,00	Sedang
5	8 + 400	44,67	55,33	Baik
Jumlah Total			271,83 / 5 =	Sedang
			54,37	

3.4 Penanganan Kerusakan Jalan

Panduan Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan tahun 1992 menawarkan metodologi untuk menangani kerusakan permukaan pada lapisan lentur. Metode penanganan kerusakan yang digunakan pada STA 1+850-8+050 adalah:

Tabel 3. Penanganan Kerusakan Jalan

NO	STA	JENIS KERUSAKAN	METODE PENANGANAN	KODE
1	1 + 000	Lubang	Penambalan	P5
2	7 + 500	Pelepasan Butir	Pengaspalan Dan mengisi retakan	P2
3	7 + 550	a.Lubang	Penambalan	P5
		b. Retak Kulit Buaya	Pengaspalan Dan mengisi retakan	P2
4.	8+ 250	a. Pelepasan Butir	Pengaspalan Dan mengisi retakan	P2
		b. Tambalan	Penambalan	P5
5.	8 + 400	a. Pelepasan Butir	Penambalan	P5
		b. Lubang	Penambalan	P5
		c. Tambalan	Penambalan	P5

4. KESIMPULAN

Penulis menarik beberapa kesimpulan berdasarkan analisis dan pembahasan data:

1. Berikut ini adalah daftar jenis kerusakan yang dapat terjadi di ruas jalan Losari (Bts. Jabar) – Pejalan mulai dari Km. Smg. 194+000 s.d 203+434 ditinjau dari metode PCI, didapatkan jenis kerusakan yaitu : Lubang 2,93%, Pelepasan Butir 28,67%, Lubang 12,27% dan Retak Kulit Buaya 12,00%, Pelepasan Butir 36,67% dan Tambalan 50,00%, Pelepasan Butir 26,67%, Lubang 29,33% dan Tambalan 38,00% dengan nilai PCI = 54,37 yang masuk dalam kategori sedang.
2. Metode perbaikan yang digunakan didasarkan pada Pedoman Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan (1992), yang menetapkan tindakan yang tepat untuk berbagai jenis perkerasan jalan:
 - a. Menambal lubang (P5) merupakan salah satu kerusakan meliputi retak kotak, retak buaya dengan lebar lebih dari 2 mm, amblesan, butiran lepas, dan lubang dengan kedalaman lebih dari 50 mm. Perataan (P6) kerusakan yang memerlukan perbaikan dengan cara perataan antara lain amblesan/ambblas, lubang dengan kedalaman 10-50 cm, dan alur dengan kedalaman kurang dari 30 mm. Upaya perbaikannya adalah sebagai berikut:
 - Sebelum menangani bagian yang dimaksud, area tersebut harus dibersihkan dan dipersiapkan dengan cermat. Permukaan jalan harus bebas dari puing-puing atau kelembapan, untuk memastikan kondisi yang optimal untuk prosedur yang akan datang.
 - Tandai area yang akan dikerjakan dan berikan pewarna
 - Buatlah campuran aspal dingin (*cold mix*)
 - Aplikasikan lapisan perekat (*tack coat*) dengan dosis 0,5 kg/m²

- b. Pengaspalan (P2) jenis-jenis kerusakan yang diperbaiki menggunakan laburan aspal setempat meliputi retak buaya, retak kotak, retak memanjang dan melintang dengan lebar kurang dari 2 mm, serta kerusakan akibat penggerusan (*ravelling*).
- c. Mengisi Retakan (P4) kerusakan yang diperbaiki menggunakan metode pengisian retakan ini mencakup retak memanjang dan melintang dengan lebar lebih dari 2 mm.

Daftar Pustaka

- [1] DPR dan Presiden, “Undang - undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan,” 2004
- [2] E. A. P. Mooy, K. M. Kuswara, and Hikmah, “Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Strategi Penanganannya Pada Ruas Jalan Nggelak Desa Meoain Kecamatan Rote Barat Daya Kabupaten Rote Ndao,” *J. Batakarang*, vol. 2, no. 1, pp. 50–56, 2021, [Online]. Available: <https://jurnalbatakarang.ptbundana.org/index.php/batakarang/article/view/54>
- [3] B. K. Brebes, *Kabupaten Brebes Dalam Angka 2023*, vol. 01. 2023.
- [4] Presiden Republik indonesia, “UU no.22 tahun 2009.pdf,” 2009.
- [5] H. Mubarak, “Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta . 11 + 150,” *J. Saintis*, vol. 16, no. 1, pp. 94–109, 2016.
- [6] Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Departemen Pekerjaan Umum, “Direktorat Jenderal Bina Marga,” *Nusa Media*, no. 038, pp. 1–54, 1997.
- [7] Departemen Perhubungan, “Undang – Undang RI Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan,” Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2006.
- [8] F. E. Putra, “Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode Lhr Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Amd Projakal Kariangau, Kota Balikpapan),” *J. Tugas Akhir Tek. Sipil*, vol. Vol 3, no. 1, pp. 20–31, 2019.
- [9] M. Y. Shahin and J. a. Walther, “Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using the PAVER System No. CERL-TR-M-90/05,” *US Army Ciros Eng. Constr. Eng. Res. Lab.*, 1990.
- [10] M. Zaid, R. Sulistyorini, and S. Anugrah Mulya Putri Ofrial, “Analisis Tingkat Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus Jalan P. Tirtayasa Bandar Lampung),” *J. Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 9, no. 2, pp. 201–212, 2021.
- [11] R. Santosa, B. Sujatmiko, and F. A. Krisna, “Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan KapasKabupaten Bojonegoro),” *Ge-STRAM J. Perenc. dan Rekayasa Sipil*, vol. 04, no. 02, pp. 104–111, 2021.
- [12] W. K. P. Wira, A. N. Ade, and F. F. Fetty, “Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI),” *J. Tek.*, vol. 16, no. 1, pp. 41–50, 2022, doi: 10.31849/teknik.v16i1.9542.