

Analisis Kerusakan Permukaan Jalan Kabupaten Malang berdasarkan Sistem Informasi Geografis dengan Metode *Pavement Condition Index*

David Ruiz Morientes Simamora*¹
Hendrata Wibisana²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Jawa Timur, Indonesia

*e-mail: davvrui@gmail.com¹, hendrata.ts@upnjatim.ac.id²

Abstrak

Jalan raya sangat penting bagi kehidupan manusia sebagai moda mobilitas darat. Jika jalan rusak, artinya pengguna lalu lintas tidak dapat lagi memperoleh layanan terbaik dari jalan tersebut. Kabupaten Malang adalah salah satu Kabupaten di Indonesia yang terletak di Provinsi Jawa Timur dan terdapat beberapa jalan kolektor yang mengalami kondisi kerusakan perkerasan jalan pada daerah Kabupaten Malang. Oleh karena itu, perlu diadakan penanganan kerusakan jalan untuk kenyamanan dan keamanan pengguna lalu lintas. Metode yang digunakan untuk mengamati tingkat kerusakan jalan yaitu metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa nilai PCI dari Jalan Raya Talangagung adalah 82,6 yang termasuk ke dalam kategori sangat baik (*Very Good*). Setelah memperoleh semua nilai kerusakan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)*, langkah selanjutnya adalah menerapkan Sistem Informasi Geografi (*SIG*) untuk menyusun peta tematik yang menunjukkan tingkat kerusakan setiap jalan di area penelitian. Dengan peta tematik ini, kita dapat memperoleh gambaran jelas mengenai kondisi jalan di Jalan Raya Talangagung.

Kata kunci: jalan, kerusakan, PCI, SIG

Abstract

Highways are very important for human life as a mode of land mobility. If the road is damaged, it means that traffic users can no longer get the best service from the road. Malang Regency is one of the regencies in Indonesia located in East Java Province and there are several collector roads that experience damaged road pavement conditions in the Malang Regency area. Therefore, it is necessary to handle road damage for the comfort and safety of traffic users. The method used to observe the level of road damage is the *Pavement Condition Index (PCI)* method. Based on the results of the analysis that has been carried out, it can be seen that the PCI value of Jalan Raya Talangagung is 82.6 which is included in the very good category (*Very Good*). After obtaining all damage values using the *Pavement Condition Index (PCI)* method, the next step is to apply a Geographic Information System (*GIS*) to compile a thematic map that shows the level of damage to each road in the research area. With this thematic map, we can get a clear picture of the road conditions on Jalan Raya Talangagung.

Keywords: road, damage, PCI, GIS

PENDAHULUAN

Dalam industri transportasi, jalan memainkan peran penting sebagai moda transportasi darat (Mubarak, 2016). Jalan memudahkan kelancaran pergerakan barang dan jasa, yang pada akhirnya mendorong ekspansi perekonomian di suatu wilayah. Untuk membantu peningkatan transportasi, jaringan jalan memegang peranan yang sangat penting.

Dari 38 kabupaten dan kota yang ada di Provinsi Jawa Timur, Kabupaten Malang merupakan kabupaten dengan luas wilayah terluas kedua. Secara konsisten, pemerintah mengalokasikan sumber daya untuk mendukung jalan-jalan di seluruh Indonesia, termasuk pemeliharaan standar dan berkala, yang seharusnya tidak diperlukan jika tidak terjadi kerusakan jalan pada waktunya (Ramli et al., 2018). Kerusakan perkerasan terjadi di beberapa jalan kolektor di wilayah ini, salah satunya adalah Jalan Raya Talangagung. Sejumlah faktor berkontribusi terhadap kerusakan jalan, antara lain peningkatan beban lalu lintas, sistem drainase yang tidak memadai, kualitas bahan konstruksi perkerasan yang buruk, iklim, dan kondisi tanah yang tidak stabil. (Batua & Rosyad, 2019).

Kecepatan kendaraan dapat dipengaruhi oleh kerusakan jalan, baik kecil maupun besar, dan jika tidak ditangani dengan cepat dapat mengakibatkan kecelakaan (Salsabilla, 2020). Kondisi kerusakan jalan ini positif menjadi permasalahan transportasi di Jalan Raya Jaticerto, Jalan Raya Talangagung, dan Jalan Raya Slorok. Ketidaknyamanan bagi pengguna jalan dan peningkatan risiko kecelakaan akibat kerusakan jalan dapat diakibatkan oleh peningkatan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan perbaikan infrastruktur transportasi dan jumlah penduduk yang terus meningkat. Kemampuan jalan dalam menunjang aktivitas masyarakat dan efisiensi distribusi barang jelas terhambat oleh persoalan ini. Untuk membatasi tingkat kerusakan jalan dan menjamin bahwa jalan tetap layak digunakan, jaringan jalan harus diawasi dengan baik agar dapat berfungsi secara ideal dalam jangka panjang (Munthe et al., 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkategorikan berbagai jenis kerusakan jalan yang muncul menggunakan metode PCI di Jalan Raya Talangagung kemudian menentukan nilai indeks kerusakan perkerasan jalan yang terjadi, dan menghasilkan peta tematik kerusakan jalan di Jalan Raya Talangagung.

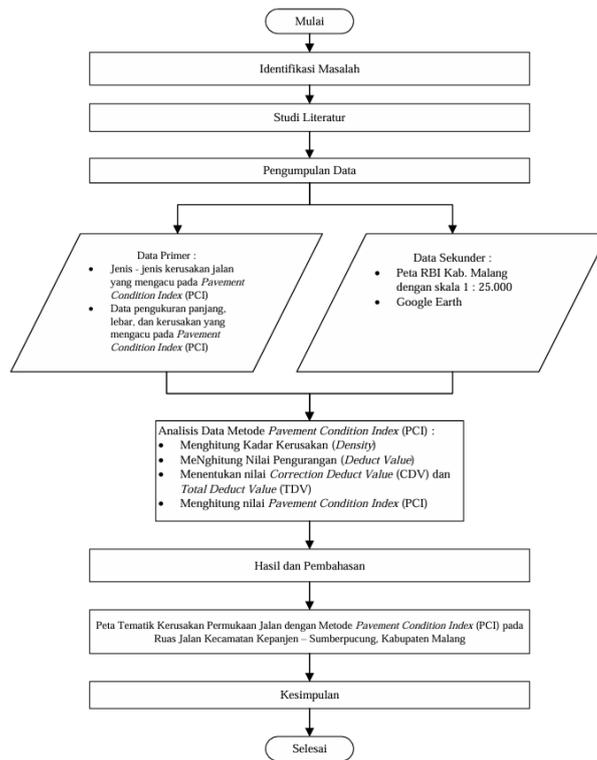
Permasalahan yang diteliti hanya dibatasi pada Jalan Raya Talangagung, tanpa pembahasan mengenai beban kendaraan atau cara mengatasi kerusakan. Penelitian dilakukan dengan metode PCI secara visual dengan menentukan jenis kerusakan, tingkat kerusakan, dan besarnya kerusakan yang terjadi. Hal ini merupakan batasan masalah penelitian untuk mencegah terjadinya penafsiran yang tidak proporsional dan berbeda serta keterbatasan kemampuan penelitian. Lokasi penelitian berada di Jalan Raya Talangagung. Terdapat beberapa titik di lokasi penelitian yang perkerasan jalannya sudah rusak. Jalan yang diperiksa memiliki total panjang 1,28 kilometer.

METODE

Tahap persiapan merupakan tahapan kegiatan penelitian diantaranya yaitu memahami dan mengumpulkan informasi terkait berbagai kegiatan yang dapat mendukung proses penelitian, mempersiapkan dokumen-dokumen yang dibutuhkan untuk pelaksanaan penelitian, mempersiapkan alat yang diperlukan dalam proses pengumpulan data penelitian, seperti alat tulis, *measuring wheel/roll* meter, kamera, formulir penelitian, kendaraan/motor, dan *cone/bendera*. dan menentukan lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian. Bagian metode memuat penjelasan tentang subjek penelitian,

Tujuan pengumpulan data merupakan mengumpulkan informasi yang relevan dan benar untuk membantu evaluasi data di masa mendatang. Data yang dikumpulkan dibagi menjadi dua kategori, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan survei pengamatan kemudian pengukuran langsung di lokasi meliputi data klasifikasi jenis kerusakan menurut metode PCI dan data dimensi kerusakan perkerasan jalan. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, termasuk jurnal pustaka yang relevan dengan penelitian ini dan data yang tersedia dari lembaga atau instansi terkait, seperti Peta RBI Kabupaten Malang.

Hasil analisis data berikut ini terbukti berdasarkan hasil survei lapangan dan informasi yang dikumpulkan dari instansi terkait menilai dan menentukan keadaan atau kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan, mengidentifikasi tingkat kerusakan pada perkerasan jalan, mengamati dan mengoreksi kondisi jalan dengan bantuan metode PCI, menggunakan nilai PCI yang diperoleh untuk penilaian kondisi perkerasan, membuat output berupa peta tematik kerusakan jalan berdasarkan nilai PCI. Berikut merupakan gambar diagram alir penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Kerusakan Perkerasan Jalan

Informasi mengenai jenis dan tingkat kerusakan permukaan jalan diperoleh melalui survei pengamatan di lokasi penelitian. Pemeriksaan dan pencatatan jenis serta tingkat kerusakan dilakukan pada Jalan Raya Talangagung. Data jenis dan data kerusakan di Jalan Raya Talangagung dapat dijabarkan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Data Jenis dan Tingkat Kerusakan pada Jalan Raya Talangagung

No.	STA	Jenis Kerusakan	Posisi		Tingkat Kerusakan (High, Medium, Low)	Dimensi	
			Kr	Kn		P (m)	L (m)
1	0+000 - 0+250	Retak Pinggir		✓	M	2,5	0,8
2		Retak Kulit Buaya		✓	H	4,5	1,5
3		Tambalan	✓		H	5,5	1
4		Tambalan		✓	H	5	2,5
5	0+250 - 0+500	Amblas	✓		L	0,4	0,8
6		Sungkur	✓		M	0,6	2,3
7		Sungkur		✓	M	5,5	0,8
8		Pelepasan Butir		✓	M	3,2	0,4
9	0+000 - 0+750	Retak Kulit Buaya	✓		L	4,1	1
10		Alur		✓	H	4,7	2,8
11		Retak Memanjang		✓	M	2,2	1,4
12		Retak Memanjang	✓		M	3,5	1,1
13		Lubang	✓		L	0,9	0,6
14		Kegemukan	✓		L	1,4	0,2
15		Amblas	✓		L	0,3	0,6
16	Retak Kulit Buaya		✓	M	3,7	1,8	
17	0+750 - 1+000	Sungkur	✓		M	1,5	1,6
18		Retak Pinggir		✓	M	3,4	1,1
19		Lubang		✓	M	1,2	0,8
20		Kegemukan	✓		M	0,8	0,3
21	1+000 - 1+280	Kegemukan	✓		M	1,3	0,5
22		Kegemukan	✓		M	2,1	0,7
23		Pelepasan Butir		✓	H	1,2	2,3
24		Amblas		✓	L	0,6	0,3
25		Retak Pinggir	✓		M	4	1,2

Analisis Nilai Pavement Condition Index (PCI)

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai PCI untuk setiap sampel unit dari Jalan Raya Talangagung. Rekapitulasi nilai PCI pada Jalan Raya Talangagung dapat dijabarkan pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai PCI Jalan Raya Talangagung

No.	STA	Jenis Kerusakan	Posisi		Tingkat Kerusakan (High, Medium, Low)	Nilai CDV	Nilai PCI tiap segmen	Nilai PCI
			Kr	Kn				
1	0+000 - 0+250	Retak Pinggir		✓	M	26	74	82,6
2		Retak Kulit Buaya		✓	H			
3		Tambalan	✓		H			
4		Tambalan		✓	H			
5	0+250 - 0+500	Amblas	✓		L	12	88	
6		Sungkur	✓		M			
7		Sungkur		✓	M			
8		Pelepasan Butir		✓	M			
9		Retak Kulit Buaya	✓		L			
10	0+000 - 0+750	Alur		✓	H	23	77	
11		Retak Memanjang		✓	M			
12		Retak Memanjang	✓		M			
13		Lubang	✓		L			
14		Kegemukan	✓		L			
15		Amblas	✓		L			
16	Retak Kulit Buaya		✓	M				
17	0+750 - 1+000	Sungkur	✓		M	14	86	
18		Retak Pinggir		✓	M			
19		Lubang		✓	M			
20		Kegemukan	✓		M			
21	1+000 - 1+280	Kegemukan	✓		M	12	88	
22		Kegemukan	✓		M			
23		Pelepasan Butir		✓	H			
24		Amblas		✓	L			
25		Retak Pinggir	✓		M			

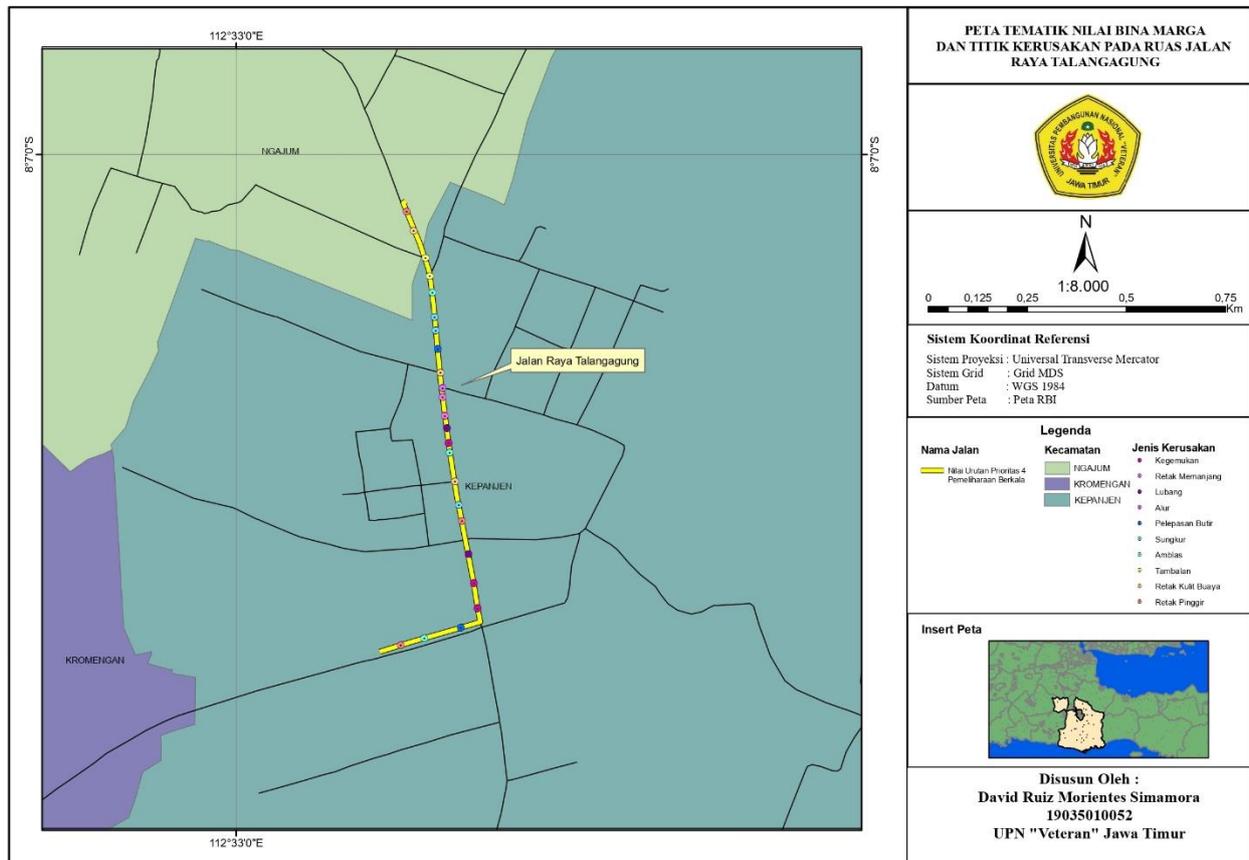
Dari nilai PCI tiap segmen pada Jalan Raya Talangagung, kemudian dicari nilai PCI secara keseluruhan untuk Jalan Raya Talangagung menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$PCI r = \sum \frac{74+88+77+86+88}{5} = 82,6 = \text{sangat baik (Very Good)}$$

Jadi nilai PCI secara keseluruhan untuk Jalan Raya Talangagung adalah sebesar 82,6 dan termasuk ke dalam kategori sangat baik (*Very Good*).

Pemetaan Nilai Kerusakan Jalan

Dalam pengolahan peta tematik ini, digunakan peta RBI Jalan Kabupaten Malang serta peta batas administrasi Kabupaten dan Kecamatan di Jawa Timur sebagai dasar. Peta tematik yang dimaksud adalah peta yang menunjukkan nilai dan jenis penggolongan kondisi kerusakan di lokasi penelitian sesuai dengan pembahasan. Pembuatan peta tematik dilakukan dengan bantuan ArcMap 10.7.1. Berikut merupakan peta tematik nilai kerusakan dan nilai PCI pada Jalan Raya Talangagung.



Gambar 2. Peta Tematik Nilai PCI pada Jalan Raya Talangagung

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan nilai kerusakan permukaan jalan yang telah dilakukan di lokasi penelitian melalui bantuan metode *Pavement Condition Index* (PCI), maka didapatkan kesimpulan yang menjawab permasalahan pada artikel ini.

Kondisi kerusakan permukaan jalan ditinjau dari jenis dan tingkat kerusakan yang terdapat di lokasi penelitian. Dari data survei terdapat beberapa macam kerusakan yaitu, sungkur (*Medium*), Alur (*High*), Tambalan (*High*), Lubang (*Medium and Low*), Amblas (*Low*), Retak Kulit Buaya (*High, Medium and Low*), Retak Memanjang (*Medium*), Retak Pinggir (*Medium*), Pelepasan Butir (*High and Medium*).

Dari hasil perhitungan dan analisis diperoleh nilai kerusakan jalan berdasarkan metode *Pavement Condition Index* (PCI) di Jalan Raya Talangagung yaitu memiliki nilai PCI yaitu 82,6 dan termasuk ke dalam kondisi *Very Good*.

Setelah seluruh nilai kerusakan diperoleh melalui metode *Pavement Condition Index* (PCI), langkah selanjutnya adalah menerapkan Sistem Informasi Geografi dengan membuat peta tematik yang menunjukkan tingkat kerusakan jalan di setiap lokasi penelitian. Pemetaan ini akan digunakan sebagai referensi untuk mengevaluasi kondisi jalan di Jalan Raya Talangagung.

DAFTAR PUSTAKA

Batua, P. A. H., & Rosyad, F. (2019). Analisa Kerusakan Jalan dengan Metode PCI (*Pavement Condition Index*) pada Ruas Jalan Betung - Sekayu KM 77 - KM 82. *Bina Darma Conference Engineering Sains*, 244-254. <http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES>

Mubarak, H. (2016). Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode *Pavement Condition Index* (Pci) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta . 11 + 150 Analisis Tingkat

-
- Kerusakan Perkerasan Jalan (Husni Mubarak). In *Fakultas Teknik Universitas Abdurrah* (Vol. 16, Nomor April).
- Munthe, R. B., Setiadji, B. H., & Darsono, S. (2016). Menentukan Prioritas Penanganan Ruas Jalan Nasional di Pulau Bangka. In *Media Komunikasi Teknik Sipil* (Vol. 21, Nomor 1). <https://doi.org/10.14710/mkts.v21i1.11231>
- Ramli, Y., Isya, M., & Saleh, S. M. (2018). Evaluasi Kondisi Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Studi Kasus Ruas Jalan Beureunuen – Batas Keumala). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 761–768. <https://doi.org/10.24815/jts.v1i3.10037>
- Salsabilla, N. (2020). Analisis Penanganan Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode Bina Marga dan Pci (Pavement Condition Index) (Studi Kasus Jl. Joyo Agung, Jl. Joyosari, Jl. Joyo Utomo, Jl. Joyo Tambaksari, Kec. Merjosari, Kota Malang). *Jurnal Sondir*, 1, 34–44.