



ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN JALAN DENGAN METODE PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)

Andi Lira¹, Irianto², Pangeran H. Sitorus³

¹Mahasiswa Program Studi teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Yapis Papua

^{2,3} Program Studi teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Yapis Papua

[1andilyraa1912@gmail.com](mailto:andilyraa1912@gmail.com), [2irian.anto@gmail.com](mailto:irian.anto@gmail.com), [3pangeransitorus1@gmail.com](mailto:pangeransitorus1@gmail.com)

ABSTRAK

Kerusakan pada infrastruktur jalan merupakan salah satu permasalahan penting dalam sistem transportasi darat yang dapat mempengaruhi keselamatan, kenyamanan, serta efisiensi mobilitas masyarakat. Penilaian tingkat kerusakan jalan secara akurat diperlukan guna menentukan prioritas pemeliharaan dan rehabilitasi jalan secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan dua metode evaluasi, yaitu Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI). Metode PCI digunakan untuk menilai kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan visual pada permukaan jalan, sementara metode SDI digunakan sebagai alternatif yang lebih sederhana namun tetap menggambarkan kondisi fungsional perkerasan. Data dikumpulkan melalui survei lapangan terhadap beberapa segmen jalan yang telah ditentukan, dengan pengamatan langsung terhadap jenis-jenis kerusakan seperti retak, lubang, deformasi, dan lainnya. Pada ruas jalan Arso 01 – Arso 12 didapatkan 5 jenis kerusakan seperti retak kulit buaya, lubang, retak memanjang/melintang, Amblas, dan retak pinggir. Berdasarkan hasil penelitian analisis kerusakan jalan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) didapatkan nilai PCI rata – rata yaitu sebesar 52,75 dan dikategorikan dalam kondisi sedang (*fair*) yang dimana nilai 52,75 masuk pada rentang nilai 40 – 54. Sedangkan pada penelitian perkerasan dengan menggunakan nilai SDI (*Surface Distress Index*) didapatkan rata – rata nilai SDI pada ruas Jalan Arso 10 – Arso 14 yaitu sebesar 107,5 yang dimana nilai kondisi jalan tersebut masuk pada rentang nilai 100 – 150 untuk kondisi rusak ringan.

Kata Kunci : Kerusakan Jalan, Metode *Surface Distress Index* (SDI), Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

ABSTRACT

Damage to road infrastructure is one of the important problems in the land transportation system that can affect the safety, comfort, and efficiency of people's mobility. An accurate assessment of the level of road damage is necessary to determine the priorities of effective road maintenance and rehabilitation. This study aims to analyze the level of road damage using two evaluation methods, namely Pavement Condition Index (PCI) and Surface Distress Index (SDI). The PCI method is used to assess the condition of the road pavement based on the type and degree of visual damage to the road surface, while the SDI method is used as a simpler alternative but still describes the functional condition of the pavement. Data was collected through field surveys of several predetermined road segments, with direct observation of the types of damage such as cracks, potholes, deformations, and others. On the Arso 01 – Arso 12 road section, 5 types of damage were obtained such as crocodile skin cracks, holes, longitudinal/transverse cracks, Amblas, and side cracks. Based on the results of the research on road damage analysis using the PCI (*Pavement Condition Index*) method , an average PCI value was obtained of 52.75 and was categorized in moderate (*fair*) condition where the value of 52.75 was in the range of 40 – 54. Meanwhile, in the pavement research using the SDI (*Surface Distress Index*) value, the average SDI value on the Arso 10 – Arso 14 Road section was 107.5 where the value of the road condition was in the range of 100 – 150 for lightly damaged conditions.

Keywords: Road Damage, *Surface Distress Index* (SDI) Method, *Pavement Condition Index* (PCI) Method



1. LATAR BELAKANG

Infrastruktur jalan merupakan komponen fundamental dalam sistem transportasi darat yang memiliki peran strategis dalam mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan pemerataan pembangunan suatu wilayah. Jalan tidak hanya berfungsi sebagai sarana penghubung antarwilayah, tetapi juga menjadi tulang punggung bagi kelancaran arus barang dan jasa, distribusi hasil produksi, serta mobilitas masyarakat. Oleh karena itu, keberadaan jalan yang mantap dan berkualitas sangat penting untuk menjamin konektivitas serta meningkatkan produktivitas masyarakat di berbagai sektor.

Namun, dalam kenyataannya, banyak ruas jalan di Indonesia, terutama di daerah-daerah terpencil dan berkembang seperti Papua, mengalami penurunan kualitas yang cukup signifikan. Kerusakan jalan dapat terjadi karena berbagai faktor, antara lain: tingginya beban lalu lintas yang tidak sesuai dengan kapasitas struktur jalan, kondisi iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, kualitas material konstruksi yang rendah, serta kurangnya kegiatan pemeliharaan rutin dan berkala dari instansi terkait. Kerusakan yang terjadi tidak hanya menurunkan kenyamanan dan keamanan pengguna jalan, tetapi juga dapat menyebabkan peningkatan biaya operasional kendaraan, keterlambatan distribusi logistik, serta memperparah ketimpangan pembangunan antarwilayah.

Salah satu wilayah yang menghadapi permasalahan kerusakan jalan adalah Distrik Arso, Kabupaten Keerom, Provinsi Papua. Ruas Jalan Arso 01 – Arso 12 merupakan jalur penting yang menghubungkan permukiman warga, fasilitas pendidikan, pusat layanan kesehatan, serta kawasan pertanian dan ekonomi masyarakat setempat. Ruas jalan ini berfungsi sebagai akses utama masyarakat menuju ibu kota kabupaten maupun ke perbatasan negara. Namun, berdasarkan pengamatan awal di lapangan, ditemukan berbagai jenis kerusakan perkerasan jalan yang cukup memprihatinkan, seperti retak buaya (alligator cracking), lubang (potholes), retak memanjang dan melintang, serta deformasi permukaan (rutting dan shoving). Kerusakan-kerusakan tersebut perlu dikaji lebih lanjut secara sistematis dan objektif untuk menentukan tingkat keparahannya dan merumuskan langkah penanganan yang tepat.

Untuk melakukan evaluasi terhadap kondisi perkerasan jalan secara kuantitatif dan terstandar, digunakan metode Pavement Condition Index (PCI). Metode ini dikembangkan oleh U.S. Army Corps of Engineers dan digunakan secara luas sebagai acuan dalam penilaian kondisi permukaan jalan. PCI merupakan indeks numerik yang berkisar antara 0 (sangat rusak) hingga 100 (sangat baik), dihitung berdasarkan hasil survei visual terhadap jenis kerusakan, tingkat keparahan, serta luasan kerusakan pada ruas jalan tertentu. Metode PCI memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan, efisiensi, dan keterandalan untuk digunakan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan terkait program pemeliharaan, rehabilitasi, atau rekonstruksi jalan.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan jalan pada ruas Arso 01 – Arso 12 dengan menggunakan metode PCI. Melalui proses survei visual di lapangan, pengumpulan data kerusakan, klasifikasi jenis dan tingkat keparahan kerusakan, serta perhitungan indeks kondisi jalan, diharapkan hasil analisis ini dapat memberikan gambaran nyata mengenai kondisi eksisting ruas jalan yang dikaji. Lebih jauh, hasil evaluasi ini dapat menjadi acuan penting bagi Pemerintah Kabupaten Keerom, Dinas Pekerjaan Umum, maupun pemangku kepentingan lainnya dalam menyusun program prioritas peningkatan dan pemeliharaan jalan secara lebih efektif, efisien, dan tepat sasaran.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam hal teknis dan akademik, tetapi juga berperan dalam mendukung upaya peningkatan kualitas infrastruktur di



wilayah perbatasan dan tertinggal, serta mendorong pemerataan pembangunan yang berkelanjutan di Indonesia bagian timur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Infrastruktur Jalan dan Permasalahannya

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang dirancang untuk menjamin kelancaran, kenyamanan, dan keselamatan lalu lintas. Infrastruktur jalan yang baik akan meningkatkan efisiensi transportasi, mendukung pertumbuhan ekonomi, dan mempercepat pembangunan wilayah (Nasution, 2019). Namun, berbagai faktor seperti beban kendaraan yang melebihi kapasitas, kondisi tanah dasar, cuaca ekstrem, dan minimnya pemeliharaan menyebabkan kerusakan jalan terjadi lebih cepat dari umur rencana. Menurut Rante (2020), lebih dari 40% jaringan jalan kabupaten di wilayah Papua mengalami kerusakan sedang hingga berat akibat kurangnya kegiatan pemeliharaan rutin.

2. Kerusakan pada Perkerasan Jalan

Jenis kerusakan perkerasan jalan umumnya dibedakan berdasarkan bentuk dan penyebabnya, seperti retak buaya (alligator cracking), retak memanjang dan melintang, lubang (potholes), dan deformasi plastis (rutting). Setiap jenis kerusakan memiliki pengaruh berbeda terhadap kinerja jalan. Menurut Mulyono (2012), pengenalan jenis dan tingkat keparahan kerusakan sangat penting untuk menentukan metode penanganan yang sesuai dan efisien. Penelitian oleh Siahaan & Harahap (2021) pada ruas jalan di Sumatera Utara menunjukkan bahwa kerusakan dominan berupa retak dan lubang yang memerlukan pemeliharaan berkala, namun minim data teknis menyebabkan keterlambatan intervensi.

3. Metode Pavement Condition Index (PCI)

Metode Pavement Condition Index (PCI) dikembangkan oleh United States Army Corps of Engineers pada akhir tahun 1970-an untuk keperluan manajemen pemeliharaan jalan dan bandara. PCI merupakan metode kuantitatif berbasis survei visual yang menghasilkan nilai indeks dari 0 hingga 100 berdasarkan tingkat kerusakan permukaan perkerasan (ASTM D6433-20). Nilai PCI dikategorikan ke dalam kondisi sangat baik (85–100), baik (70–85), sedang (55–70), buruk (40–55), sangat buruk (25–40), dan gagal (0–25) (Shahin, 2005).

Penelitian oleh Suryana dan Fadlilah (2018) di Kota Yogyakarta menunjukkan bahwa metode PCI dapat memberikan informasi yang cepat dan tepat dalam menentukan prioritas pemeliharaan jalan. Hasil studi mereka menyatakan bahwa sekitar 35% ruas jalan kota berada dalam kondisi sedang dan buruk, dan membutuhkan tindakan pemeliharaan segera.

4. Penerapan PCI di Wilayah Tertinggal dan Perbatasan

Penerapan metode PCI di wilayah tertinggal atau perbatasan menjadi penting karena seringkali daerah-daerah tersebut kekurangan data teknis yang akurat mengenai kondisi jalan. Penelitian oleh Wonda (2022) di Kabupaten Jayawijaya, Papua, menggunakan metode PCI untuk mengevaluasi 12 ruas jalan desa dan menemukan bahwa sebagian besar ruas berada pada kategori "sangat buruk", dengan dominasi kerusakan berupa retakan dan deformasi akibat struktur tanah lemah serta drainase yang tidak berfungsi.

Penelitian serupa oleh Andryan & Hamid (2023) di Kabupaten Belu, NTT (wilayah perbatasan dengan Timor Leste), menunjukkan bahwa penggunaan PCI memungkinkan pemerintah daerah memetakan kondisi jaringan jalan dengan efisien tanpa memerlukan peralatan mahal, dan menjadi dasar penting dalam penyusunan Rencana Umum Pemeliharaan Jalan Daerah.

5. Pentingnya Evaluasi Berbasis Data

Dalam konteks manajemen aset jalan, data kondisi fisik sangat diperlukan untuk pengambilan keputusan yang rasional. PCI dapat dikombinasikan dengan sistem informasi geografis (SIG) untuk menghasilkan peta kondisi jalan yang lebih informatif. Menurut Astuti et al. (2020), integrasi PCI dan SIG dapat mempercepat proses pemetaan kerusakan dan penentuan lokasi prioritas intervensi pada jaringan jalan kabupaten.

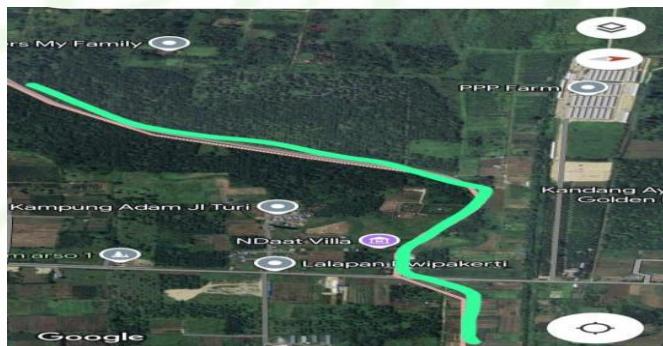
3. METODOLOGI PENELITIAN

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk memberikan gambaran numerik dan analisis tingkat kerusakan jalan berdasarkan metode Pavement Condition Index (PCI). Metode ini dipilih karena mampu mengukur kondisi perkerasan secara objektif berdasarkan data visual lapangan yang diklasifikasikan secara sistematis.

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada ruas Jalan Arso 01 hingga Arso 12 yang terletak di Distrik Arso, Kabupaten Keerom, Provinsi Papua. Waktu pelaksanaan penelitian mencakup kegiatan survei lapangan, pengolahan data, dan analisis hasil yang dilakukan selama bulan Maret 2025.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber: Googlemaps, 2025

3. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- Data primer, berupa data visual kerusakan permukaan jalan yang diperoleh langsung dari hasil survei lapangan.
- Data sekunder, berupa peta ruas jalan, data teknis perkerasan (jika tersedia), curah hujan, volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), dan dokumentasi dari instansi terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Keerom.

4. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui metode:

- Survei visual kondisi jalan menggunakan format inspeksi berdasarkan standar ASTM D6433-20. Setiap ruas dibagi ke dalam beberapa segmen (unit sample) sepanjang ± 100 meter.
- Identifikasi jenis kerusakan, seperti: retak buaya (alligator cracking), lubang (potholes), retak memanjang, retak melintang, deformasi, dan lain-lain.



- Penilaian tingkat keparahan kerusakan dikategorikan ke dalam tiga tingkatan: rendah, sedang, dan tinggi.
- Pengukuran luasan kerusakan (dalam m² atau % dari luas segmen).

5. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan sesuai metode PCI sebagai berikut:

1. Segmentasi ruas jalan: Jalan Arso 01 – Arso 12 dibagi menjadi beberapa segmen dengan panjang seragam atau menyesuaikan kondisi di lapangan.
2. Identifikasi dan pencatatan kerusakan: Setiap jenis kerusakan dicatat berdasarkan jenis, tingkat keparahan, dan luasannya dalam setiap segmen.
3. Penentuan Deduct Value (DV): Nilai pengurang (DV) dihitung berdasarkan jenis kerusakan dan tingkat keparahan sesuai dengan tabel ASTM D6433.
4. Perhitungan Corrected Deduct Value (CDV): DV dikoreksi untuk mempertimbangkan pengaruh beberapa kerusakan dalam satu segmen.
5. Penentuan nilai PCI: Nilai PCI dihitung untuk setiap segmen dengan rumus:
$$\text{PCI} = 100 - \text{CDV}$$
6. Klasifikasi kondisi jalan berdasarkan rentang nilai PCI:
 - 85–100: Sangat Baik
 - 70–84: Baik
 - 55–69: Sedang
 - 40–54: Buruk
 - 25–39: Sangat Buruk
 - 0–24: Gagal

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan visual di lapangan diperoleh data kondisi kerusakan jalan yang neliputi data panjang, lebar dan luasan serta kedalaman dari tiap – tiap kerusakan yang terdapat pada ruas jalan Arso 01 – Arso 12. Data luas kerusakan yang terdapat pada ruas jalan Arso 01 – Arso 12 ini direkapitulasi masing – masing 500 meter, yang dimana selanjutnya data tersebut akan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Pavement Condition Index. Kerusakan jalan yang ada di lokasi penelitian terdiri dari kerusakan retak kulit buaya, memanjang dan retak pinggir, lubang dan amblas dengan luasan kerusakan

- a. Retak Buaya (M) = 31,558 m²
- b. Lubang (L) = 0,364 m²
- c. Retak Memanjang dan Melintang = 1,404 m²
- d. Amblas = 1,147 m²
- e. Retak Pinggir = 0,173 m²

1. Menghitung Kerapatan (Density)

Berdasarkan rumus maka dapat diketahui nilai densitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Densitas (\%)} = (\text{luas kerusakan}/\text{luas perkerasan}) \times 100\%$$

1. Retak Buaya = $\frac{31,558}{5 \times 100} \times 100\% = 6,312\%$
2. Lubang = $\frac{0,364}{5 \times 100} \times 100\% = 0,073\%$
3. Retak Memanjang / Melintang = $\frac{1,404}{5 \times 100} \times 100\% = 0,281\%$
4. Amblas = $\frac{1,147}{5 \times 100} \times 100\% = 0,229\%$



5. Retak Pinggir $= \frac{0,713}{5 \times 100} \times 100 \% = 0,143 \%$

1. Nilai Deduct Value Pada Setiap Kerusakan STA 0+000 – 0+500

Tabel 1. Nilai Deduct Value Pada Setiap Kerusakan STA 0+000 – 0+500

STA	Distress Serevity	Quantity					Total	Density (%)	Deduct Value
0+000 - 0+500	1M	4,531	8,331	9,148	9,548		31,558	6,312	42
	11L	0,027	0,015	0,024	0,029	0,022	0,364	0,073	18
		0,073	0,025	0,097	0,033	0,019			
	4M	0,145	0,108	0,166	0,398	0,167	1,404	0,281	4
		0,376	0,210						
	8M	0,544	0,604				1,147	0,229	9
	2M	0,713					0,713	0,143	5

Sumber: data penelitian, 2025

Nilai m dihitung dengan persamaan

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

$$M = 1 + (9/98) * (100 - 78)$$

$$M = 3,02$$

3. Mencari *Corrected Deduct Value*

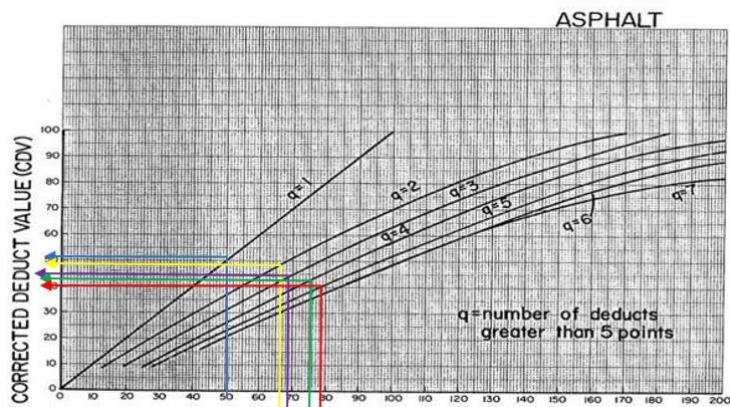
Untuk mendapatkan nilai CDV yaitu dengan cara memasukkan nilai TDV ke dalam nilai koreksi ke dalam grafik CDV dengan cara menarik garis vertical pada CDV sampai memotong garis q kemudian ditarik garis horizontal. Nilai q merupakan nilai DV yang lebih dari 2. Karena menggunakan nilai pengurangan ijin maksimum (m) nilai q harus dilakukan iterasi sampai mendapatkan q = 1 dengan cara mengurangi nilai *Deduct Value* yang nilain%ya lebih besar dari 2. Berikut contoh perhitungan pengurangan q dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 2. Perhitungan Corrected Deduct Value

STA	NO	DEDUCT VALUE					TOTAL	q	CDV
0+000 - 0+500	1	42	18	4	9	5	78	5	40
	2	42	18	4	9	2	75	4	43
	3	42	18	4	2	2	68	3	45
	4	42	18	2	2	2	66	2	49
	5	42	2	2	2	2	50	1	51

Sumber: data penelitian, 2025

Dari hasil *Corrected Deduct Value* kemudian dimasukkan kedalam grafik Total *Deduct Value*



Gambar 2. Corrected Deduct Value

Dari gambar diatas dapat di lihat nilai pengurangan terkoreksi maksimum (CDV) pada STA 0+000 – 0+500 adalah 51.

4. Menghitung Nilai PCI

Pada STA 0+000 – 0+500 didapatkan nilai PCI sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Nilai PCI (s)} &= 100 - \text{CDV Maks} \\ &= 100 - 51 \\ &= 49\end{aligned}$$

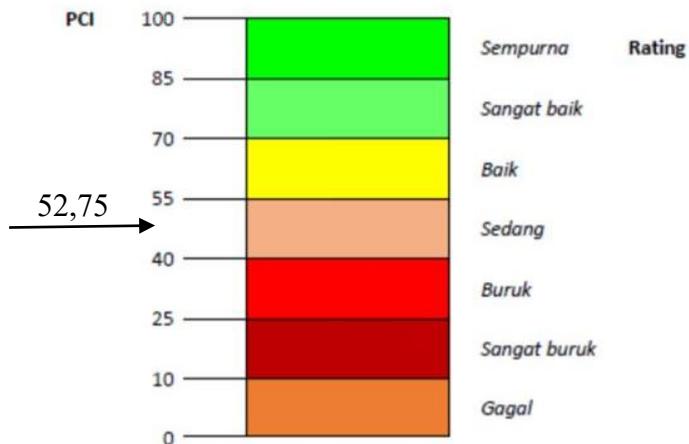
Jadi pada PCI STA 0+000 – 0+500 diperoleh hasil perhitungan nilai PCI sebesar 49 yang dimana nilai 49 masuk pada rentang nilai 40 – 54, yang berarti kondisi perkerasan ruas jalan tersebut dalam kodisi sedang (*fair*).

Tabel 3. Nilai Kondisi Kerusakan

NO	STA	CDV MAKS	PCI	PENILAIAN KONDISI
1	0+000 - 0+500	51	49	Sedang (FAIR)
2	0+500 - 1+000	35	65	Baik (GOOD)
3	1+000 - 1+500	47	53	Sedang (FAIR)
4	1+500 - 2+000	56	44	Sedang (FAIR)
PCI Keseluruhan			52,75	Sedang (FAIR)

Sumber: data penelitian, 2025

Berdasarkan nilai kondisi perkeraan pada ruas Jalan Arso 01 – Arso 12 pada STA 0+100 – 2+000 dengan jarak 2 km diatas, nilai PCI rata – rata dikategorikan dalam kondisi sedang (*fair*) karnena menunjukkan nilai 52,75 yang Dimana nilai 52,75 masuk pada rentang nilai 40 – 54.



Gambar 3. Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Metode PCI

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada ruas Jalan Arso 01 – Arso 12, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Jenis Kerusakan yang ditemukan pada ruas jalan antara laian, retak buaya, lubang, retak melintang/memanjang, retak pinggir, dan amblas
2. Hasil analisa tingkat kerusakan Jalan pada ruas Jalan Arso 01 – Arso 12 STA 0+000 – 2+000 memiliki nilai PCI rata – rata yang dikategorikan dalam kondisi sedang (*fair*) karena menunjukkan nilai 52,75 yang dimana nilai 52,75 masuk pada rentang nilai 40 – 54. Nilai PCI tertinggi terdapat pada STA 0+000 – 0+500 dengan nilai PCI 65 yang dimana nilai tersebut masuk ke dalam kategori baik (*good*) dikarenakan nilai tersebut masuk pada rentang nilai 55 – 69. Sedangkan untuk nilai PCI terendah terdapat pada STA STA 1+500 – 0+200 dengan nilai PCI 44 yang dimana nilai tersebut masuk ke dalam kategori baik (*good*) dikarenakan nilai tersebut masuk pada rentang nilai 55 – 69.

DAFTAR PUSTAKA

- STM D6433-20. (2020). *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*.
- Andryan, F., & Hamid, R. (2023). Evaluasi Kondisi Jalan Perbatasan dengan Metode PCI di Kabupaten Belu. *Jurnal Infrastruktur Wilayah*, 5(2), 45-54.
- Astuti, R., Nugroho, A., & Wibowo, D. (2020). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan PCI dan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Teknik Sipil ITS*, 9(3), F135-F140.
- Mulyono, A. T. (2012). *Teknologi Bahan Konstruksi Jalan*. Yogyakarta: Andi.
- Nasution, M. (2019). Peran Infrastruktur Jalan terhadap Perekonomian Daerah. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 7(1), 1–9.
- Rante, Y. (2020). Studi Kerusakan Jalan Kabupaten di Papua. *Jurnal Transportasi dan Infrastruktur*, 8(2), 25-33.
- Shahin, M. Y. (2005). *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. Springer.
- Siahaan, B. & Harahap, D. (2021). Analisis Kondisi Jalan Berdasarkan Metode PCI di Kota Medan. *Jurnal Teknik Sipil USU*, 11(2), 55–64.
- Suryana, R., & Fadlilah, A. (2018). Penerapan Pavement Condition Index untuk Evaluasi Jalan Kota. *Jurnal Jalan dan Jembatan*, 35(1), 17–26.
- Wonda, L. (2022). Evaluasi Kerusakan Jalan Desa di Kabupaten Jayawijaya dengan Metode PCI. *Jurnal Konstruksi Papua*, 2(1), 20–29.