

ANALISIS KERUSAKAN JALAN (STUDI KASUS JALAN WUTUN–WATOBUKU–NOBO KABUPATEN FLORES TIMUR)

Komang Satria Ardiyanto, Taufikkurrahman, Lila K. Wardani

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengidentifikasi kerusakan dan kondisi jalan serta rekomendasi program pemeliharaan jalan Wutun-Nobo, kabupaten Flores Timur menggunakan 3 metode yaitu *International Roughness Index (IRI)*, *Surface Distress Index (SDI)*, dan *Pavement Condition Index (PCI)*. Ketiga metode ini adalah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan yang didasarkan pada jenis dan tingkat kerusakan. Hasil dari penilaian ini dapat dijadikan acuan dalam merencanakan program penanganan atau pemeliharaan jalan. Hasil penelitian memperlihatkan 8 jenis kerusakan jalan antara lain retak buaya (*Alligator Crack*), retak memanjang dan melintang (*Longitudinal and Transversal Crack*), lubang (*Potholes*), tambalan (*Patching*), ambles (*Depression*), dan pelepasan butir (*Popouts/ravelling*). Rata – rata nilai SDI adalah 31,67 (kondisi baik), nilai rata – rata IRI adalah 10,24 (kondisi rusak ringan), dan rata – rata nilai PCI adalah 54,57 (kondisi sedang/fair). Adapun jenis rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan dengan melihat nilai index masing – masing metode antara lain program pemeliharaan rutin hingga pemeliharaan berkala/rehabilitasi.

Kata kunci: Analisis, Kerusakan Jalan, Ruas, Wutun, Watobuku, Nobo, Flores.

Abstract: The purpose of this research is to analyze and identify the damage and condition of the Wutun-Nobo road, East Flores Regency, as well as recommendations for road maintenance programs using three methods International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI), and Pavement Condition Index (PCI). These three methods are systems for assessing the condition of road pavements based on the type and level of damage. The results of this assessment can serve as a reference in planning road handling or maintenance programs. The research findings show eight types of road damage, including alligator cracks, longitudinal and transversal cracks, potholes, patching, depressions, and popouts/ravelling. The average SDI value is 31.67 (good condition), the average IRI value is 10.24 (lightly damaged condition), and the average PCI value is 54.57 (fair condition). The types of repair recommendations that can be made based on the index values of each method include routine maintenance programs to periodic maintenance/rehabilitation.

Keywords: Analysis, Road Damage, Section, Wutun, Watobuku, Nobo, Flores

Jalan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat dan pembangunan wilayah, memungkinkan mobilitas individu dan barang, akses ke layanan penting seperti kesehatan dan pendidikan, dan mendukung pertumbuhan ekonomi dengan memfasilitasi distribusi barang, menciptakan lapangan kerja, serta menggerakkan industri pariwisata. Selain itu, jalan raya juga berfungsi sebagai jalur evakuasi dalam situasi darurat dan membantu mengurangi kemacetan lalu lintas, meningkatkan kualitas hidup, serta menghubungkan berbagai wilayah untuk integrasi regional. Dengan adanya sarana transportasi yang baik, seperti jalan raya, semua lapisan masyarakat, dari anak sekolah hingga pekerja, dapat merasakan manfaat besar dalam hal kemudahan akses dan mobilitas. Sayangnya belum semua wilayah di Indonesia menikmati infrastruktur jalan raya yang memadai, dan salah satunya adalah kabupaten Flores Timur. Flores Timur memiliki sistem jaringan transportasi yang melibatkan

Komang Satria Ardiyanto adalah akademisi Program Studi Teknik Sipil Universitas Wisnuwardhana Malang.

Taufikkurrahman dan Lila K. Wardani adalah dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Wisnuwardhana Malang.

Email: taufikkurrahmanupik@gmail.com

mode transportasi darat, laut, dan udara, dengan jaringan jalan yang terdiri dari jalan kabupaten, provinsi, dan nasional. Sebanyak 40,78% dari total panjang jalan di kabupaten ini mengalami kerusakan (Badan Pusat Statistik, 2023). Hal ini mengharuskan perlunya upaya perbaikan jalan yang intensif guna meningkatkan aksesibilitas dan keselamatan berkendara. Kegiatan pemeliharaan jalan secara rutin dan berkala merupakan kunci utama dalam menjamin keselamatan serta kenyamanan bagi seluruh pengguna jalan. Selain itu, kegiatan ini juga berperan dalam menjaga daya tahan dan keawetan jalan hingga mencapai umur rencana yang ditetapkan. Dengan terpeliharanya jalan dari kerusakan merupakan upaya untuk meningkatkan konektivitas regional dan mendukung pembangunan nasional. Penentuan metode pemeliharaan jalan yang optimal dapat dilakukan melalui evaluasi visual terhadap kondisi permukaan jalan, dengan mempertimbangkan jenis kerusakan yang ditemukan. (Faisal, 2020).

Kondisi permukaan jalan secara langsung berkorelasi dengan kecepatan dan kenyamanan berkendara. Kerusakan pada permukaan jalan dapat meningkatkan hambatan laju kendaraan, mengurangi kenyamanan berkendara, dan bahkan menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang serius jika dibiarkan. Melalui penelitian ini, akan dilakukan identifikasi jenis kerusakan dan evaluasi kondisi jalan yang ada di Kecamatan Wulanggintang dan Kecamatan Ile Bura, Kabupaten Flores Timur. Analisis kondisi jalan dalam penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan 3 metode, yakni metode *International Roughness Index (IRI)*, *Surface Distress Index (SDI)*, dan *Pavement Condition Index (PCI)*. Ketiga metode tersebut dapat memberikan informasi tentang permukaan jalan, tingkat kerusakan, dan jenis penanganan yang tepat. Dengan demikian, diharapkan hasil analisis ini dapat menjadi dasar dalam perencanaan dan pelaksanaan perbaikan jalan, serta dapat membantu mencegah penurunan umur rencana perkerasan jalan di wilayah ini. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan mobilitas masyarakat, tetapi juga akan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi wilayah ini.

Jalan adalah infrastruktur transportasi darat yang terdiri dari berbagai komponen, mulai dari permukaan jalan hingga fasilitas pendukung lainnya. Jalan berfungsi sebagai sarana transportasi darat yang memungkinkan perpindahan manusia dan barang.

Lapisan perkerasan jalan merupakan elemen struktural dari jalan yang berfungsi untuk menopang dan mendistribusikan beban lalu lintas ke tanah dasar. Berdasarkan jenis bahan pengikat yang digunakan, konstruksi jalan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tipe. Silvia Sukirman (1999) mengklasifikasikan konstruksi jalan berdasarkan kriteria tersebut:

1. Perkerasan lentur, yang umumnya menggunakan campuran aspal dan agregat, dirancang untuk menyerap dan menyebarkan beban lalu lintas yang bekerja pada permukaan jalan. Lapisan-lapisan yang menyusun perkerasan lentur bekerja secara sinergis untuk menjamin stabilitas dan daya tahan jalan.
2. Perkerasan kaku, atau rigid pavement, adalah jenis perkerasan yang memanfaatkan semen sebagai bahan pengikat. Dalam sistem ini, beban lalu lintas sebagian besar ditanggung oleh plat beton.
3. Perkerasan komposit merupakan sistem konstruksi jalan yang menggabungkan lapisan perkerasan kaku (biasanya beton) dan lapisan perkerasan lentur (biasanya aspal) untuk mencapai kinerja yang optimal. Kombinasi ini dapat bervariasi tergantung pada kondisi lalu lintas dan lingkungan.

Febryawan (2017) mengungkapkan bahwa jenis-jenis kerusakan jalan meliputi keretakan (*Crack*), lubang (*Photoles*), bekas roda (*Rutting*), penurunan bahu jalan (*lane/shoulder drop off*), tambalan (*Patching*), ambles (*Depression*), pelepasan butir

(*Popouts*). Kerusakan jalan umumnya disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: umur jalan yang pendek, genangan air di permukaan jalan akibat sistem drainase yang buruk, serta kemacetan lalu lintas yang memperpendek umur jalan dari yang direncanakan (Al Faritzie et al., 2022). Menurut Silvia Sukirman (1999) kerusakan jalan dapat terjadi karena berbagai faktor, antara lain cuaca/iklim, kualitas bahan/material, berat kendaraan/lalulintas, kondisi tanah dasar. Volume lalu lintas memiliki pengaruh signifikan terhadap kerusakan jalan. Semakin tinggi volume lalu lintas, semakin besar pula tingkat kerusakan jalan yang terjadi (Iman Prayitno, 2019; Ahmad Faisal, 2021; Cunha, 2022; Deon, 2019). Kerusakan jalan umumnya disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain usia pakai jalan yang singkat, genangan air akibat sistem drainase yang tidak memadai, dan kemacetan lalu lintas yang mempercepat proses degradasi jalan.

Analisis Kondisi Perkerasan Jalan

Surface Distress Index (SDI) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi permukaan jalan berdasarkan tingkat kerusakan atau distress yang terjadi. Metode ini dikembangkan oleh Dirjen Bina Marga (Gesvi Aptarila, 2020). Adapun tahap perhitungan nilai SDI adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Penilaian Luas Retak

Angka	Kategori Luas Retak	Nilai SDI ₁
1	Tidak Ada	-
2	< 10%	5
3	10 - 30%	20
4	> 30%	40

Sumber: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011

Tabel 2. Penilaian Lebar Retak

Angka	Kategori Lebar Retak	Nilai SDI ₂
1	Tidak Ada	-
2	Halus < 1mm	-
3	Sedang 1 – 3 mm	-
4	Lebar > 3mm	Hasil SDI ₁ × 2

Sumber: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011

Tabel 3. Penilaian Jumlah Lubang

Angka	Kategori Lebar Retak	Nilai SDI ₃
1	Tidak Ada	-
2	< 10 / Km	Hasil SDI ₂ + 15
3	10 – 50 / Km	Hasil SDI ₂ + 75
4	> 50 / Km	Hasil SDI ₂ + 225

Sumber: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011

Tabel 4. Penilaian Bekas Roda

Angka	Kategori Bekas Roda	Nilai X	Nilai SDI ₄
1	Tidak Ada	-	-
2	< 1cm dalam	0,5	Hasil SDI ₃ + 5 × 0,5
3	1 – 3 cm dalam	2	Hasil SDI ₃ + 5 × 2
4	> 3cm dalam	4	Hasil SDI ₃ + 5 × 4

Sumber: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011

Tabel 5. Kondisi Jalan SDI

Kondisi Jalan	Nilai SDI
Baik	< 50
Sedang	50 – 100
Rusak Ringan	100 – 150
Rusak Berat	> 150

Sumber: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2011

International Roughness Index (IRI) adalah sebuah indeks internasional yang digunakan untuk mengukur tingkat ketidakrataan atau kekasaran permukaan jalan. Semakin besar nilai IRI, semakin banyak ketidakrataan pada permukaan jalan tersebut., atau dengan pengertian lain merupakan index internasional yang memberikan gambaran tentang tingkat ketidakteraturan permukaan jalan dalam setiap kilomernya. Menurut Tho'atin et al., (2016) bahwa dalam menentukan nilai IRI dapat menggunakan 2 metode, yang pertama adalah penggunaan alat survei seperti NAASRA meter, ROMDAS, atau Roughmeter, dan yang kedua adalah pengamatan secara visual berupa penggunaan tabel RCI (*Road Condition Index*), sebagai berikut:

Tabel 6. Penentuan Nilai RCI

No.	Jenis Permukaan	Kondisi Ditinjau Secara Visual	Nilai RCI
1	Jalan tanah dengan drainase yang jelek, dan semua tipe permukaan yang tidak diperhatikan sama sekali	Tidak bisa dilalui	0 – 2
2	Semua tipe perkerasannya yang tidak diperhatikan sejak lama (4-5 tahun atau lebih)	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan mengalami kerusakan	2 – 3
3	Pen. Mac. Lama Latasbum lama, Tanah/Batu krikil gravel Kondisi baik dan sedang	Rusak, bergelombang, banyak lubang	3 – 4
4	Pen. Mac setelah pemakaian 2 tahun, Latasbum lama	Agak rusak, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	4 – 5
5	Pen. Mac. Baru, Latasbum baru, Lasbutag setelah pemakaian 2 tahun	Cukup, tidak ada atau sedikit sekali lubang, permukaan jalan agak tidak rata	5 – 6
6	Lapis tipis lama dari Hotmix, Latasbum baru, Lasbutag baru	Baik	6 – 7
7	Hot-mixsetelah 2 tahun, Hot-mix tipis diatas Pen. Mac	Sangat baik umumnya rata	7 – 8
8	Hot-mix baru (Lataston, Laston) (Peningkatan dengan menggunakan lebih dari 1 lapis)	Sangat rata dan teratur	8 – 10

$$IRI = \frac{In(\frac{RCI}{10})}{-0,094}$$

Keterangan:

RCI = *Road Condition Index*

IRI = *International Roughness Index*

Tabel 7. Kondisi Jalan IRI

Jalan Aspal	Jalan Penmac	Jalan Tanah/Gravel
IRI ≤ 4 » Kondisi Baik	IRI ≤ 8 » Kondisi Baik	IRI ≤ 10 » Kondisi Baik
4 ≤ IRI ≤ 8 » Kondisi Sedang	8 ≤ IRI ≤ 10 » Kondisi Sedang	10 ≤ IRI ≤ 12 » Kondisi Sedang
8 ≤ IRI ≤ 12 » Kondisi Rusak Ringan	10 ≤ IRI ≤ 12 » Kondisi Rusak Ringan	12 ≤ IRI ≤ 16 » Kondisi Rusak Ringan
IRI > 12 » Kondisi Rusak Berat	IRI > 12 » Kondisi Rusak Berat	IRI > 16 » Kondisi Rusak Berat

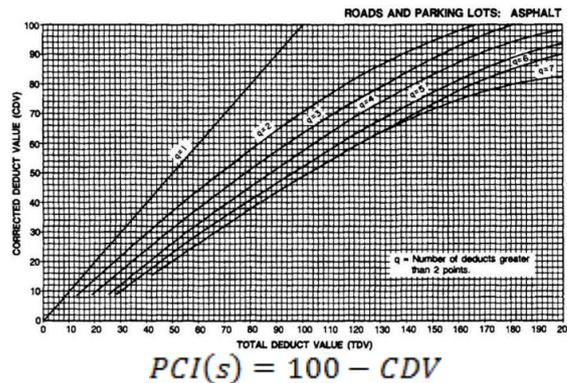
U.S. Army Corp of Engineer membuat suatu metode untuk menilai kerusakan perkerasan yang dinamakan Pavement Condition Index (PCI) (Shanin et al., 1976-1984 dalam Hary Christady Hardiyatmo, 2007).

Taufikkurrahman (2020) menjelaskan bahwa PCI sangat berguna untuk menilai kondisi jalan. Dengan menggunakan PCI, kita bisa mengetahui dengan pasti bagian mana dari jalan yang perlu diperbaiki dan seberapa mendesak perbaikan tersebut. PCI membagi kerusakan jalan menjadi tiga kategori utama untuk memudahkan dalam perencanaan pemeliharaan.

1. Jenis Kerusakan (*Distress Type*)
2. Tingkat Kerusakan (*Distress Serevity*), meliputi *Low serevity (L)*, *Medium serevity level (M)*, dan *High serevity level (H)*
3. Jumlah Kerusakan (*Distress Amount*)

Istilah – istilah dalam perhitungan PCI:

1. Kerapatan (*Density*), persentase luas kerusakan terhadap luas total bagian jalan diukur.
2. Nilai Pengurang (*Deduct Value*), nilai pengurang setiap jenis kerusakan
3. Nilai Pengurang Total (*Total Deduct Value*), merupakan nilai *Total Deduct Value* jenis kerusakan pada suatu unit segmen.
4. Nilai Pengurang Terkoreksi (*Corrected Deduct Value*), diperoleh melalui kurva hubungan *Total Deduct Value* dan *Deduct Value*.



Keterangan:

PCI(s) = Pavement Condition Index untuk tiap segmen

CDV = Corrected Deduct Value

Gambar 1. Grafik Penentuan CDV

Sumber: Shahin, 2005

Tabel 8. Nilai PCI

Nilai PCI	Kondisi	Jenis Penanganan
0 – 10	Gagal (<i>Failed</i>)	Rekontruksi
11 – 25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)	Rekontruksi
26 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)	Berkala
41 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)	Rutin
56 – 70	Baik (<i>Good</i>)	Rutin
71 – 85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)	Rutin
86 – 100	Sempurna (<i>Excellent</i>)	Rutin

Sumber: Shahin, 2005

Mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, (2011), ada beberapa jenis penanganan jalan, yakni:

1. Pemeliharaan rutin
2. Pemeliharaan berkala
3. Rehabilitasi
4. Peningkatan jalan/rekontruksi

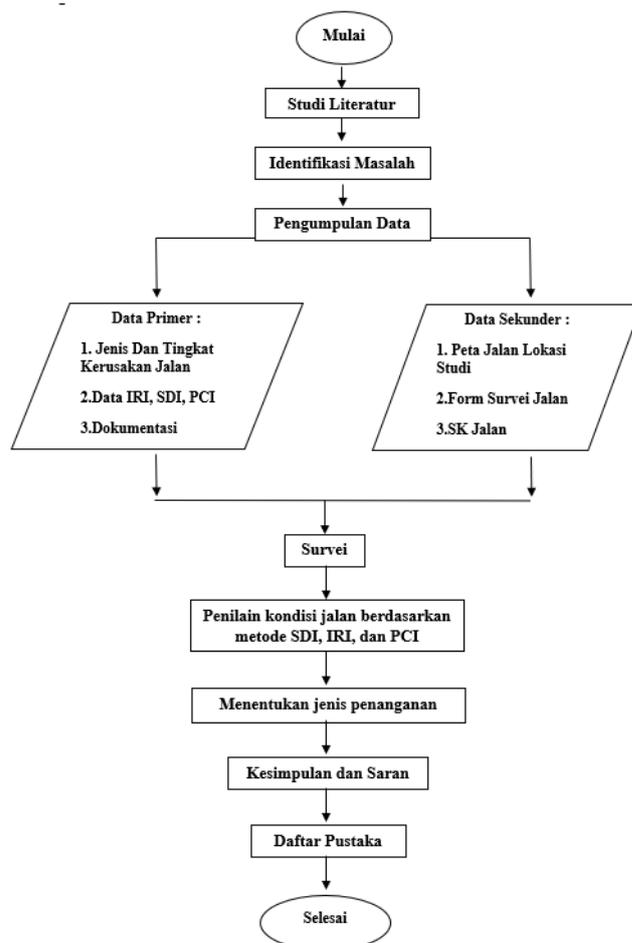
METODE

Penelitian ini berfokus pada ruas jalan sepanjang 3 kilometer (STA 34+000 s/d STA 37+000) yang menghubungkan Desa Wotun, Watobuku, dan Nobo di wilayah Kecamatan Wulanggintang dan Ile Bura, Kabupaten Flores Timur. Lebar efektif jalan tersebut adalah 3,5 meter. Jalan dibagi menjadi 15 segmen dimana tiap segmen memiliki panjang 200 meter. Berdasarkan SK jalan Flores Timur, ruas jalan merupakan Jalan Kabupaten, dengan tipe jalan kelas III serta merupakan jalan kolektor primer dengan 2 lajur 2 arah tanpa median. Selanjutnya adalah tim survei lapangan yang dilakukan melalui pengamatan langsung di area jalan yang diteliti. Survei mencakup berbagai aspek, seperti retakan, lubang, deformasi permukaan, dan masalah lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas jalan. Hasil dari survei lapangan ini kemudian diambil dan diproses menggunakan tiga metode analisis yang berbeda, yaitu metode IRI (*International Roughness Indeks*), metode SDI (*Surface Distress Index*) dan metode PCI (*Pavement Condition Index*).

Alur Metode *Surface Distress Index* (SDI)

- a. Mempersiapkan peralatan dan identifikasi ruas jalan yang akan dievaluasi.
- b. Melakukan survei lapangan dengan mengamati kerusakan permukaan jalan seperti retakan, lubang, alur, dan sebagainya.
- c. Mencatat jenis, lokasi, ukuran, dan tingkat kerusakan masing – masing segmen ruas jalan.
- d. Pemberian nilai untuk setiap jenis kerusakan berdasarkan SKJ.
- e. Tetapkan SDI₁ berdasarkan nilai luas retak (*Total Area of Cracks*).
- f. Tetapkan SDI₂ berdasarkan nilai lebar rata – rata retak (*Average Crack Width*).
- g. Tetapkan SDI₃ berdasarkan nilai jumlah lubang (*Total No. of Potholes*).
- h. Tetapkan SDI₄ berdasarkan berkas ban kendaraan (*Average Depth of Wheel Ritting*).

Nilai SDI memberikan gambaran persentase kerusakan pada permukaan jalan. Dengan mengetahui nilai SDI, kita dapat menentukan kondisi keseluruhan jalan dan jenis perawatan yang diperlukan, seperti perbaikan ringan, sedang, atau berat.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Alur Metode *International Roughness Index (IRI)*

- Mempersiapkan peralatan pengukuran kekasaran jalan dan identifikasi ruas jalan yang akan dievaluasi.
- Melakukan survei kekasaran permukaan jalan secara pengamatan visual pada setiap segmen ruas jalan yang dievaluasi, dengan hasil penilaian berupa nilai RCI (*Road Condition Index*).
- Data yang terkumpul diolah untuk menghitung nilai IRI dengan memanfaatkan nilai RCI sebagai parameter.
- Hasil IRI digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan terkait menentukan kondisi jalan serta jenis pemeliharaan atau perbaikan yang diperlukan.

Alur Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

- Tentukan nilai kadar kerusakan (*Density*) terhadap luas suatu segmen yang diukur.
- Tentukan nilai pengurangan (*Deduct Value*) untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan *Density* dan *Deduct Value*.
- Tentukan nilai total pengurang (TDV)
- Tentukan pengurang terkoreksi (CDV) yang didapat dari kurva TDV dan CDV.
Dari nilai CDV yang diperoleh, lalu kita tentukan nilai PCI untuk setiap segmen dengan menggunakan persamaan $PCI=100-CDV$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kondisi jalan

Tabel 9. Data Geometrik Jalan

Deskripsi	Keterangan
Nama Ruas Jalan	Wutun – Watobuku – Nobo, Kabupaten Flores Timur
Titik Pengamatan	STA 34+000 s.d STA 37+000 (3 km), dengan membagi menjadi 15 segmen dimana tiap segmen memiliki panjang 200 meter
Lebar Perkerasan Efektif	3,5 Meter, tanpa median
Status Jalan	Jalan Kabupaten
Kelas Jalan	III

Analisis Metode *Surface Distress Index* (SDI)

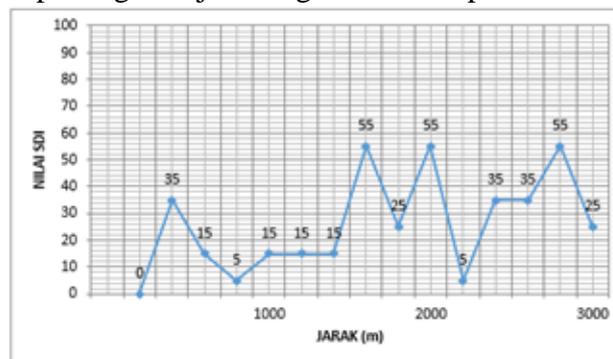
- Menghitung luas kerusakan jalan dan persentasenya. Contoh perhitungan pada segmen 2.
 - Luas retak

$$Ar = Pr \times Lr = 8 \times 3,5 = 28 \text{ m}^2$$

$$Ar = Pr \times Lr = 12 \times 3,5 = 42 \text{ m}^2$$
 Total luas retak = 28 + 42 = 70 m²
 Total luas segmen jalan = 200 x 3,5 = 700 m²
 Persentase retak = $\frac{70}{700} \times 100\% = 10\%$
 - Luas lubang

$$Ar = 2,5 \times 0,5 = 1,25 \text{ m}^2$$
 Total luas lubang = 1,25 m²
 Total luas segmen jalan = 700 m²
 Persentase lubang = $\frac{1,25}{700} \times 100\% = 0,179\%$
- Menentukan nilai SDI berdasarkan survei kondisi jalan (SKJ)
 - Luas retak, nilai bobot 3, maka nilai SDI₁ = 20
 - Lebar Retak, nilai bobot 3, maka nilai SDI₂ = 20
 - Jumlah Lubang, nilai bobot 2, maka nilai SDI₃ = SDI₂ + 15 = 35
 - Bekas Roda, nilai bobot 3, maka SDI₄ = SDI₃ = 35

Dari perhitungan diatas, nilai SDI yang diperoleh adalah 35 yang menunjukkan bahwa pada segmen 2 berada pada jalan dengan kondisi baik.
- Menentukan jenis penanganan kerusakan jalan, berdasarkan nilai SDI yaitu 35 (baik) maka jenis penanganan jalan segmen adalah pemeliharaan rutin.



Gambar 3. Nilai SDI

Tabel 10. Rekapitulasi Kondisi Jalan dan Jenis Pemeliharaan Berdasarkan SDI

SEGMENT	STA	SDI	KONDISI JALAN	JENIS PEMELIHARAAN
1	34+000 s/d 31+200	0	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
2	34+200 s/d 34+400	35	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
3	34+400 s/d 34+600	15	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
4	34+800 s/d 34+800	5	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
5	34+800 s/d 35+000	15	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
6	35+000 s/d 35+200	15	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
7	35+200 s/d 35+400	15	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
8	35+400 s/d 35+600	55	SEDANG	PEMELIHARAAN RUTIN
9	35+600 s/d 35+800	25	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
10	35+800 s/d 36+000	55	SEDANG	PEMELIHARAAN RUTIN
11	36+000 s/d 36+200	5	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
12	36+200 s/d 36+400	35	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
13	36+400 s/d 36+600	35	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
14	36+600 s/d 36+800	55	SEDANG	PEMELIHARAAN RUTIN
15	36+800 s/d 37+000	25	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
RATA - RATA		31,67	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN

Analisis Metode *International Roughness Index* (IRI)

1. Penentuan indeks kondisi jalan menggunakan tabel referensi RCI. Penilaian kondisi secara pengamatan visual terdiri dari 3 orang. Contoh perhitungan IRI pada segmen 1:

Tabel 11. Contoh Perhitungan IRI

PATOK KM		PANJANG (KM)	Pengamatan RCI			Rata - rata
DARI	KE		Orang Ke-1	Orang Ke-2	Orang Ke-3	
34 + 000	34 + 200	0,2	4	4	4	4

2. Hasil pengamatan ketiga pengamat kemudian dirata – ratakan, lalu dihitung dengan persamaan antara IRI dan RCI

$$IRI = \frac{\ln\left(\frac{RCI}{10}\right)}{-0,094}$$

$$IRI = \frac{\ln\left(\frac{4}{10}\right)}{-0,094}$$

$$IRI \approx \frac{-0,91629}{-0,094} \approx 9,75$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa segmen 1 dengan tipe permukaan aspal berada pada jalan dengan kondisi rusak ringan karena nilai $IRI \geq 8$.

3. Menentukan jenis pemeliharaan jalan, berdasarkan nilai IRI pada segmen 1 maka jenis pemeliharaan berkala/rehabilitasi (Permen no.33 Tahun 2016).

Tabel 12. Rekapitulasi Kondisi Jalan dan Jenis Penanganan Berdasarkan IRI

SEGMENT	STA	IRI	KONDISI JALAN	JENIS PENANGANAN
1	34+000 s/d 34+200	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
2	34+200 s/d 34+400	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
3	34+400 s/d 34+600	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
4	34+600 s/d 34+800	17,12	KONDISI RUSAK BERAT	REKONTRUKSI
5	34+800 s/d 35+000	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
6	35+000 s/d 35+000	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
7	35+200 s/d 35+400	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
8	35+400 s/d 35+600	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
9	35+600 s/d 35+800	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
10	35+800 s/d 36+000	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
11	36+000 s/d 36+200	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
12	36+200 s/d 36+400	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
13	36+400 s/d 36+600	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
14	36+600 s/d 36+800	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
15	36+800 s/d 37+000	9,75	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI
	RATA - RATA	10,24	KONDISI RUSAK RINGAN	PEMELIHARAAN BERKALA (PM)/REHABILITASI

Analisis Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Tabel 13. Rekapitulasi Luas Kerusakan Jalan

Segmen	STA		Jenis kerusakan								
			Retak Memanjang	Retak Buaya	Retak Memanjang dan Melintang	Tambalan	Lubang	Ambles	Pelepasan Butir		
			m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²		
1	34	+ 0	34	+ 200					0,08	32,4	
2	34	+ 200	34	+ 400	28	42			1,25	75,6	63,6
3	34	+ 400	34	+ 600					5,25	70,2	57,4
4	34	+ 600	34	+ 800		52,5				32,4	36
5	34	+ 800	35	+ 0				36	0,25	27	24
6	35	+ 0	35	+ 200					0,06		36
7	35	+ 200	35	+ 400				2,6	12		52,5
8	35	+ 400	35	+ 600		94,5			6,6	7,5	119,5
9	35	+ 600	35	+ 800		22,5		28	6,6	6,6	33
10	35	+ 800	36	+ 0		70			1,53	0	94,5
11	36	+ 0	36	+ 200		35					36
12	36	+ 200	36	+ 400		35	42		0,02	15	70
13	36	+ 400	36	+ 600		82		0,03	1,65	111	148,5
14	36	+ 600	36	+ 800		60	18		2,775	27	114
15	36	+ 800	37	+ 0	18				6	12	24
	Total				46	493,5	60	66,63	43,985	384,38	941,4

Sumber: Hasil Survey, 2024

- Menetapkan persentase nilai *Density* dimana luas kerusakan jalan dibagi dengan luas segmen. Contoh perhitungan pada segmen 1
 - Kerusakan ambles dengan serevity level low (L)

$$Ad = 0,08 \text{ m}^2$$

$$As = 700 \text{ m}^2 (3,5 \text{ m} \times 200 \text{ m})$$

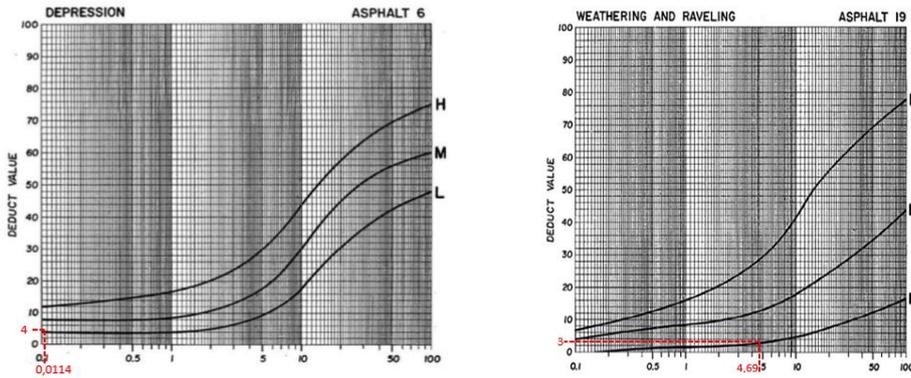
$$Density = (Ad : As) \times 100\% = (0,08 : 700) \times 100\% = 0,0114\%$$
 - Kerusakan pelepasan butir dengan serevity level low (L)

$$Ad = 32,4 \text{ m}^2$$

$$As = 700 \text{ m}^2$$

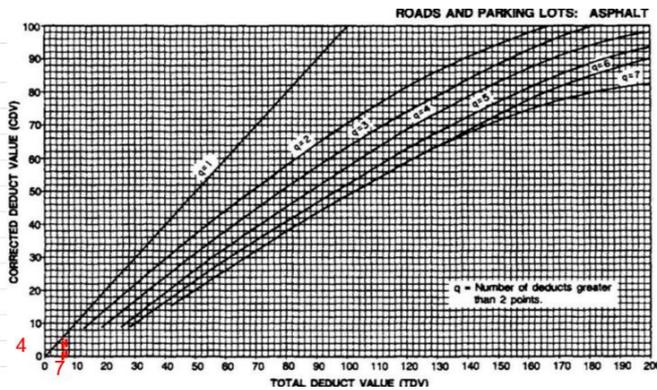
$$Density = (32,4 : 700) \times 100\% = 4,63\%$$
- Menentukan nilai *Deduct Value* berdasarkan kurva hubungan antara *Density* dan *Deduct Value* masing – masing jenis kerusakan. Dari grafik pada masing – masing jenis kerusakan, maka diperoleh nilai *Deduct Value*
 - ambles DV = 4
 - pelepasan butir DV = 3

Maka *Total Deduct Value* (TDV) = 4 + 3 = 7



Gambar 4. Deduct Value

3. Lakukan perhitungan iterasi sampai nilai q sama dengan 1. Caranya dengan mengurangi masing – masing nilai *Deduct Value* yang nilainya lebih besar 2 diubah menjadi 2, sedangkan nilai pengurang individual minimum = 2. Perhitungan iterasi dapat dilihat pada gambar berikut.



NO	DEDUCT VALUE	Total	Q	CDV
1	4	3	7	2
2	4	2	6	1

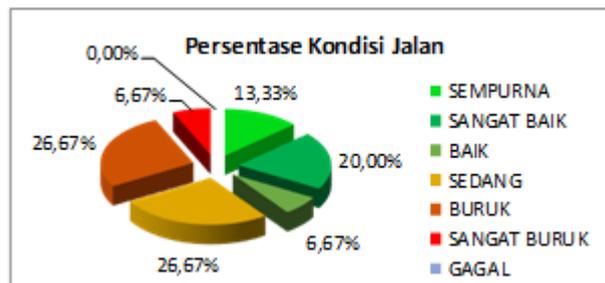
Gambar 5. Perhitungan Iterasi

4. Hasil dari kurva hubungan TDV dan CDV, didapatkan nilai CDV maksimum yaitu 6 (didapatkan dari hasil iterasi), maka dapat dihitung nilai dari PCI

$$PCI(s) = 100 - CDV$$

$$= 100 - 6$$

$$= 94$$
5. Berdasarkan nilai PCI, maka dapat ditentukan kondisi jalan pada segmen 1 berada pada kondisi jalan sempurna (excellent) dengan jenis pemeliharaan rutin.



Gambar 6. Prosentase Kondisi Jalan

Tabel 14. Rekapitulasi Nilai PCI dan Jenis Penanganan Berdasarkan PCI

SEGMENT	TDV	CDV	PCI	KONDISI	JENIS PENANGANAN
1	6	6	94	SEMPURNA	PEMELIHARAAN RUTIN
2	100	52	48	SEDANG	PEMELIHARAAN RUTIN
3	118	73	27	BURUK	PEMELIHARAAN BERKALA
4	42	26	74	SANGAT BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
5	40	19	81	SANGAT BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
6	5	2	98	SEMPURNA	PEMELIHARAAN RUTIN
7	73	47	53	SEDANG	PEMELIHARAAN RUTIN
8	129	73	27	BURUK	PEMELIHARAAN BERKALA
9	135	76	24	SANGAT BURUK	REKONSTRUKSI
10	71	45	55	SEDANG	PEMELIHARAAN RUTIN
11	28	20	80	SANGAT BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
12	81	41	59	BAIK	PEMELIHARAAN RUTIN
13	111	58	42	SEDANG	PEMELIHARAAN RUTIN
14	136	70	30	BURUK	PEMELIHARAAN BERKALA
15	124	71	29	BURUK	PEMELIHARAAN BERKALA
Rata - rata			54,67	SEDANG	PEMELIHARAAN BERKALA

Jenis kerusakan jalan yang terdapat pada ruas jalan Wotun-Watobuku-Nobo dari STA 34+000 sampai dengan STA 37+000 antara lain kerusakan retak buaya (*Alligator Crack*), retak memanjang dan melintang (longitudinal and transversal crack), kerusakan lubang (*Photoles*), tambalan (*Patching*), ambles (*depression*), serta kerusakan pelepasan butir (*Popouts/ravelling*). Nilai rata – rata SDI adalah 31,67 yang menunjukkan kondisi jalan cenderung dalam kondisi baik, nilai rata-rata IRI adalah 10,24 mengindikasikan jalan cenderung dalam kondisi rusak ringan, dan nilai rata-rata PCI adalah 54,67 dimana mengindikasikan jalan cenderung dalam kondisi sedang (*fair*).

Berdasarkan hasil analisis kerusakan jalan pada ruas Wotun-Watobuku-Nobo menggunakan metode IRI, SDI, dan PCI, dapat disimpulkan bahwa kondisi jalan secara umum masih cukup baik. Nilai SDI yang relatif tinggi mengindikasikan bahwa kerusakan permukaan jalan masih dalam batas wajar dan dapat ditangani dengan pemeliharaan rutin. Namun, nilai IRI yang menunjukkan adanya kerusakan ringan hingga sedang serta nilai PCI yang mengindikasikan kondisi jalan yang sedang, menandakan bahwa diperlukan tindakan perbaikan lebih lanjut.

Berdasarkan hasil analisis, dapat direkomendasikan beberapa jenis penanganan, yaitu:

- Pemeliharaan Rutin: Berdasarkan nilai SDI, pemeliharaan rutin seperti pembersihan saluran drainase, perbaikan tambalan kecil, dan pengecatan marka jalan perlu dilakukan secara berkala untuk mencegah kerusakan yang lebih parah.
- Pemeliharaan Berkala/Rehabilitasi: Mengingat nilai IRI dan PCI, diperlukan tindakan rehabilitasi seperti overlay atau rekonstruksi pada segmen jalan yang mengalami kerusakan parah. Prioritas penanganan dapat dilakukan pada segmen jalan dengan nilai IRI dan PCI yang paling rendah.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, kondisi ruas jalan Wotun-Watobuku-Nobo masih dapat berfungsi dengan baik. Namun, diperlukan upaya yang lebih intensif untuk menjaga dan meningkatkan kualitas jalan. Dengan melakukan pemeliharaan rutin dan rehabilitasi secara terencana, diharapkan umur layanan jalan dapat diperpanjang dan kenyamanan pengguna jalan dapat ditingkatkan.

SARAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan pada penelitian ini, adapun saran yang dapat dirangkum adalah sebagai berikut:

1. Semua jenis kerusakan yang terjadi pada lokasi studi agar segera dilakukan penanganan sehingga kerusakan tidak semakin memburuk mengingat terdapat beberapa jalan yang cukup mengalami kerusakan yang parah.
2. Dalam melakukan survei kerusakan jalan terutama yang mengutamakan pengamatan visual agar lebih memperhatikan kerusakan serta dokumentasi secara detail agar dalam penilaian lebih akurat. Bila memungkinkan menggunakan alat serta aplikasi pendukung.
3. Sebaiknya dilakukan pemetaan kerusakan yang kemudian dirangkum serta didokumentasi dalam bentuk data base sehingga pada masa mendatang bila dilakukan survei berlanjut akan lebih mempermudah dalam melakukan penilaian serta penanganan yang lebih akurat terutama pada titik – titik yang rawan mengalami kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Panjang Jalan Menurut Kondisi Jalan di Kabupaten Flores Timur (km), 2021–2023*. <https://florestimurkab.bps.go.id/id/statistics-table/1/mjgjmQ==/Panjang-Jalan-Menurut-Kondisi-Jalan-Di--Kabupaten-Flores-Timur--Km---20212023.html>.
- Ahmad Faisal. (2021). *Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur Di Kabupaten Kuantan Singingi*.
- Al Faritzie, H., Firda, A., & Aprilyanti, S. (2022). *Identifikasi Dan Analisis Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Siaran Sako Kota Palembang*.
- Cristover Pascoal Da Cunha, V. (2022). Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur. *CRANE : Civil Engineering Research Journal*. <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/crane>
- DEON, G. (2019). *Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Jalan Dikota Kupang (Jalan Timor Raya Km 6+400 Sampai Km 7+400)*.
- Taufikurrahman. (2020). Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode Pci (Pavement Condition Index) (Studi Kasus Jalan Tulus Besar-Ngadas Kabupaten Malang). *JURNAL ILMU - ILMU TEKNIK - SISTEM*, 16(3).
- Faisal, R. (2020). Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Mengevaluasi Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jalan Tengku Chik Ba Kurma, Aceh). *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 110. <https://doi.org/10.29103/tj.v10i1.256>

-
- Febryawan, I., & Fauziah, M. (2017). Evaluation Of Pavement Condition Based On PCI And RCI Value On Km 11 – Km 12,5 Magelang Road, Magelang District. *Prosiding Kolokium Program Studi Teknik Sipil (KPSTS) FTSP UII*.
- Gesvi Aptarila, F. L. A. S. (2020). Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan- Batas Provinsi Sumatera Barat. *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2).
- Hary Christady Hardiyatmo. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*.
- Iman Prayitno, T. H. A. K. (2019). Pengaruh Jumlah Kendaraan terhadap Kerusakan Jalan Aspal kelas IIIA di Kabupaten Kendal. *Tugas Akhir*.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Menteri Pekerjaan UMUM Republik Indonesia Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan*.
- Silvia Sukirman. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova.
- Shahin, M. Y. (2005). *Pavement management for airports, roads, and parking lots: Second edition*. <https://doi.org/10.1007/b101538>
- Tho'atin, U., Setyawan, A., Suprpto, M., Sipil, J., Pemeliharaan, M., Infrastruktur, R., & Tengah, J. (2016). *Penggunaan Metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) Dan Pavement Condition Index (PCI) Untuk Penilaian Kondisi Jalan Di Kabupaten Wonogiri*.