

ANALISIS NILAI TINGKAT KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN PEKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE PCI DAN IRI

M. Haikal¹, Guswandi²

Politeknik Negeri Bengkalis, Jl. Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis Riau

*mhaikalh744@gmail.com*¹, *guswandi@polbeng.ac.id*²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan permukaan jalan perkerasan lentur di Jalan Sultan Syarif Kasim, menggunakan metode IRI dan PCI serta mengaplikasikan SIG. Metode IRI digunakan untuk mengukur ketidakrataan permukaan jalan, sedangkan PCI digunakan untuk menilai kondisi struktural dan fungsional jalan berdasarkan jenis dan tingkat keparahan kerusakan. Data yang diperoleh dari survei lapangan dianalisis menggunakan perangkat lunak SIG yaitu ArcGis untuk memetakan distribusi kerusakan jalan dan mengidentifikasi segmen jalan yang memerlukan perbaikan prioritas. Dari pengolahan data didapat hasil kondisi sempurna 25%, kondisi sangat baik 5%, kondisi baik 0%, kondisi sedang 5%, kondisi buruk 50%, dan kondisi sangat buruk 15% menurut metode PCI, sedangkan hasil penilaian kerusakan menggunakan metode IRI yang dibantu aplikasi Roadroid menunjukkan bahwa jalan Jalan Sultan Syarif Kasim 100% rusak berat. Kedua hasil ini mengeluarkan kesimpulan yang sama bahwa Jalan Sultan Syarif Kasim perlu dilakukan pemeliharaan berupa peningkatan jalan. Data kerusakan tersebut kemudian diintegrasikan ke ArcGis sehingga menghasilkan peta sebaran kerusakan yang memuat 65 titik kerusakan sepanjang 1 Km.

Kata Kunci: Kerusakan Jalan, Perkerasan Lentur, SIG

Abstract

This research aims to analyze the level of damage to the flexible pavement surface on Jalan Sultan Syarif Kasim, using the IRI and PCI methods and applying GIS. The IRI method is used to measure road surface unevenness, while PCI is used to assess the structural and functional condition of roads based on the type and severity of damage. Data obtained from surveys was analyzed using GIS software, namely ArcGis, to map the distribution of road damage and identify road segments that require priority repairs. From the data processing, the results obtained were 25% perfect condition, 5% very good condition, 0% good condition, 5% fair condition, 50% bad condition, and 15% very bad condition according to the PCI method, while the damage assessment results used the IRI method assisted by The Roadroid application shows that Jalan Sultan Syarif Kasim is 100% heavily damaged. These two results draw the same conclusion that Jalan Sultan Syarif Kasim needs maintenance in the form of road improvements. The damage data is then integrated into ArcGis to produce a damage distribution map containing 65 damage points along 1 km.

Keywords: Road Damage, Flexible Pavement, GIS

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia, baik untuk perjalanan jarak dekat maupun jarak jauh. Peran jalan dalam mendukung kelancaran kegiatan perekonomian tidak dapat disangkal, sehingga kualitas dan keberlangsungan fungsionalnya harus selalu terjaga. Namun, kerusakan pada permukaan jalan menjadi salah satu masalah utama yang dihadapi, yang dapat menimbulkan dampak signifikan terhadap lalu lintas dan mobilitas. Globalisasi dan meningkatnya mobilitas masyarakat turut mempengaruhi peningkatan volume kendaraan yang melewati jalan-jalan tersebut. Akibatnya,

beban yang ditanggung oleh perkerasan jalan sering kali melebihi kapasitas yang direncanakan, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas dan usia perkerasan [1].

Penurunan kualitas perkerasan jalan dapat terlihat dari kondisi permukaan jalan yang mengalami kerusakan, baik dari segi struktural maupun fungsional. Oleh karena itu, pemeliharaan jalan menjadi penting untuk memastikan jalan tetap dalam kondisi yang baik dan dapat memberikan layanan optimal. Pemeliharaan jalan mencakup berbagai kegiatan seperti memperbaiki, menambah, atau mengganti bagian jalan yang rusak agar fungsi jalan dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Salah satu contoh kasus yang relevan adalah ruas Jalan Sultan Syarif Kasim di Desa Teluk Masjid, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak. Jalan ini sering dilalui oleh berbagai jenis kendaraan dan berfungsi sebagai penghubung antara Kecamatan Pusako dengan Kecamatan Sungai Apit. Berdasarkan penetapan status jalan, ruas ini termasuk dalam klasifikasi jalan lokal di Kabupaten Siak. Namun, tingginya volume kendaraan yang melewati Jalan Sultan Syarif Kasim menyebabkan berbagai jenis kerusakan pada badan jalan, seperti retakan, lubang, dan deformasi lainnya. Khususnya, aktivitas muat bongkar sawit yang dilakukan oleh truk-truk besar sering kali menjadi penyebab utama kerusakan pada jalan tersebut.

Untuk mengidentifikasi dan menganalisis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan ini, digunakan metode *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI). IRI adalah standar internasional yang digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran permukaan jalan, yang berkorelasi dengan kenyamanan berkendara dan kualitas perkerasan. Sementara itu, PCI adalah metode yang lebih mendalam dalam menilai kondisi permukaan jalan melalui evaluasi visual terhadap berbagai jenis kerusakan yang ada, dan menghasilkan skor yang mencerminkan kondisi keseluruhan jalan.

Penggunaan teknologi dalam pemeliharaan jalan juga semakin berkembang, seperti dengan adanya aplikasi Roadroid. Aplikasi ini memungkinkan pengukuran IRI secara cepat dan efisien menggunakan teknologi GPS dan accelerometer pada smartphone. Selain itu, Geographic Information System (GIS) digunakan untuk memantau kondisi jalan secara real-time dan menyusun peta sebaran kerusakan berdasarkan data spasial yang diperoleh.

Dengan memanfaatkan kombinasi metode IRI, PCI, dan teknologi GIS, diharapkan dapat dilakukan pemeliharaan jalan yang lebih efektif dan efisien. Studi kasus ini berfokus pada analisis kondisi permukaan Jalan Sultan Syarif Kasim di Desa Teluk Masjid, dan hasil

dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam upaya perbaikan dan pemeliharaan infrastruktur jalan di Indonesia.



Gambar 1 Contoh Kerusakan yang Terjadi di Jalan Sultan Syarif Kasim

2. KAJIAN PUSTAKA

A. Jalan

Menurut penjelasan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Jalan No. 34 tahun 2006, Jalan adalah sebagai salah satu prasarana transportasi dalam kehidupan bangsa, kedudukan dan peranan jaringan jalan pada hakikatnya menyangkut hajat hidup orang serta mengendalikan struktur pengembangan wilayah pada tingkat nasional terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil hasil pembangunan serta peningkatan pertahanan dan keamanan Negara [2].

Berdasarkan UU Nomor 38 mengenai jalan [3], maka jalan dapat diklasifikasikan menjadi empat, yaitu:

- 1) Jalan Arteri
 - a. Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional.
 - b. Jalan arteri sekunder adalah jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi seefisien,dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat dalam kota. Didaerah perkotaan juga disebut sebagai jalan protokol.

2) Jalan Kolektor

Jalan kolektor, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3) Jalan Lokal

Jalan lokal, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi

4) Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

B. Jalan Perkerasan Lentur

Konstruksi jalan adalah suatu struktur pada jalan yang terdiri dari lapisan perkerasan untuk menunjang beban lalu lintas diatasnya. Konstruksi perkerasan lentur merupakan konstruksi yang menggunakan bahan pengikat berupa aspal. Lapisan-lapisan perkerasan bersifat menopang dan menyalurkan beban lalu lintas ke pondasi dasar).

Pada umumnya, pemilihan perkerasan lentur baik digunakan pada jalan yang dilalui beban lalu lintas ringan sampai sedang berupa jalan perkotaan, perkerasan bahu jalan, jalan dengan sistem utilitas terletak di bawah perkerasan jalan atau perkerasan dengan konstruksi bertahap. Tipikal komponen struktur perkerasan lentur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Komponen Struktur Perkerasan Lentur

C. Jenis Kerusakan Jalan

Menurut Hary Christady H. Pemeliharaan Jalan Raya, ada beberapa tipe jenis kerusakan perkerasan jalan adalah keriting, alur, ambles, sungkur, mengembang, benjol dan turun, retak kulit buaya, retak memanjang, retak melintang, retak diagonal, retak reflektif sambungan,

retak blok, retak slip, retak pinggir, kegemukan, dan lubang [4].

D. Metode PCI (Pavement Condition Index)

Pavement Condition Index (PCI) adalah metode untuk menilai kondisi perkerasan jalan dengan skor antara 0 (gagal) hingga 100 (baik sekali) seperti pada Gambar 3. Metode PCI mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan jalan seperti retak kulit buaya, retak blok, retak slip, dan kerusakan lainnya. Setiap jenis kerusakan memiliki tingkat keparahan yang berbeda, dan perbaikan dilakukan berdasarkan tingkat kerusakan tersebut.

Penilaian kondisi jalan melalui metode PCI melibatkan identifikasi kerusakan visual dan penentuan tingkat kerusakan berdasarkan ASTM D 6433-07 [6]. Perbaikan dilakukan berdasarkan identifikasi ini, mulai dari penutupan retakan hingga rekonstruksi penuh, tergantung pada tingkat kerusakan yang terdeteksi.



Gambar 3 Diagram Nilai PCI

E. Metode IRI (International Roughness Index)

International Roughness Index (IRI) adalah standar yang digunakan untuk menggambarkan ketidakrataan permukaan jalan. IRI diukur dari jumlah kumulatif naik-turunnya permukaan jalan yang dibagi dengan panjang jalan. Salah satu alat yang digunakan untuk mengukur IRI adalah aplikasi Roadroid.

1) Penggunaan Aplikasi Roadroid

Roadroid adalah aplikasi yang dikembangkan di Swedia untuk mengukur ketidakrataan jalan menggunakan sensor getaran yang ada di ponsel pintar. Aplikasi ini memungkinkan pengukuran IRI secara efektif

dan efisien, meskipun tingkat akurasinya bervariasi tergantung pada jenis ponsel, kualitas sensor, dan kondisi jalan. Meskipun ada deviasi hasil hingga 20% dibandingkan alat khusus seperti profilografi, Roadroid tetap dapat memberikan estimasi yang cukup baik untuk pemantauan awal kondisi jalan.

Hal ini sejalan dengan penelitian Alatoom dan Obaidat yang menyatakan bahwa Aplikasi Roadroid terbukti cukup akurat dalam mengukur nilai IRI (*International Roughness Index*), meskipun masih ada perbedaan dengan alat khusus seperti profilografi. Penelitian ini menunjukkan bahwa Roadroid, yang menggunakan sensor akselerometer pada smartphone, dapat mencapai korelasi hingga $R^2=0,85$ dengan data yang diperoleh dari pengukuran IRI berbasis laser. Namun, tingkat akurasi Roadroid bisa dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan, jenis permukaan jalan, dan kondisi kalibrasi, sehingga dalam beberapa kasus hasilnya bisa kurang konsisten dibandingkan dengan metode profilografi yang lebih tradisional dan presisi tinggi [5].

Beberapa penelitian yang menggunakan Roadroid adalah penelitian Majono dkk, 2022 dan Ginting & Surbakti, 2018 [6], [7]

2) Pemeliharaan Jalan Menurut IRI

Direktorat Jenderal Bina Marga menggunakan parameter IRI (*International Roughness Index*) dalam menentukan kondisi konstruksi jalan, yang terbagi atas empat kelompok. Berikut ini ditampilkan Tabel 1 penentuan kondisi ruas jalan, kebutuhan penangannya dan tingkat kemantapan.

Jalan dengan kondisi konstruksi di dalam koridor mantap yang mana untuk penanganannya hanya membutuhkan kegiatan pemeliharaan. Jalan mantap konstruksi ditetapkan menurut Standar Pelayanan Minimal adalah jalan dalam kondisi sedang. Jalan tak mantap adalah jalan dengan kondisi di luar koridor mantap yang mana untuk penanganannya minimum adalah pemeliharaan berkala dan maksimum peningkatan atau rekonstruksi jalan dengan tujuan untuk menambah nilai struktur konstruksi.

Tabel 1. Penentuan Kondisi Ruas Jalan, Kebutuhan Penangannya dan Tingkat Kemantapan

Kondisi Jalan	IRI (m/km)	Kebutuhan Penanganan	Tingkat Kemantapan
Baik	< 4	Pemeliharaan Rutin	Jalan Mantap
Sedang	4 - 8	Pemeliharaan Berkala	
Rusak Ringan	8 - 12	Peningkatan Jalan	Jalan Tidak Mantap
Rusak Berat	> 12	Peningkatan Jalan	

F. Aplikasi SIG dalam Pemetaan Kerusakan Jalan

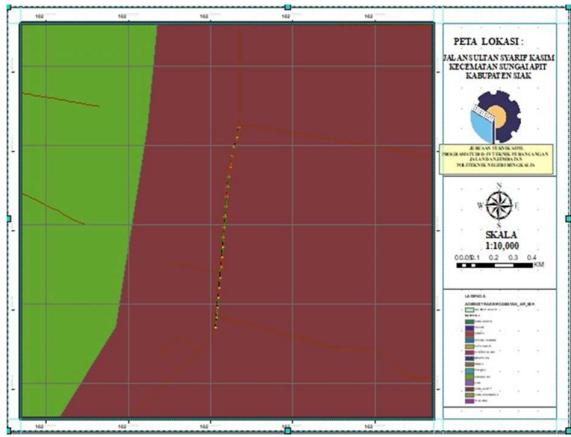
SIG digunakan untuk memantau dan menganalisis kondisi jalan, serta merencanakan tindakan perbaikan. Dengan SIG, data kerusakan jalan dapat dipetakan secara geografis, yang memudahkan identifikasi dan penanganan masalah. Sebagai berikut:

- 1) SIG memungkinkan pembuatan peta yang menunjukkan lokasi dan jenis kerusakan jalan (seperti lubang, retakan, dan deformasi). Data ini bisa dikumpulkan melalui survei lapangan atau sensor otomatis.
- 2) Data kerusakan dapat diinput ke dalam basis data SIG yang terintegrasi dengan informasi geografis. Ini mempermudah pembaruan data dan pengelolaan informasi.

3. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada ruas Jalan Sultan Syarif Kasim sepanjang 1 KM di Teluk Masjid, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Lokasi Penelitian Jalan Sultan Syarif Kasim Desa Teluk Masjid, Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak

B. Jenis Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan metode pengumpulan data primer dan sekunder, yang akan dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

1) Data Primer

Data mengenai jenis kerusakan jalan dan dimensi kerusakan jalan diperoleh melalui survei lapangan. Survei dilakukan dengan menggunakan peralatan seperti meteran, kertas, alat tulis, formulir survei, dan dokumentasi saat survei lapangan.

2) Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari peta dan dokumentasi yang terkait dengan ruas Jalan Sultan Syarif Kasim di Desa Teluk Masjid, Kecamatan Sungai Apit. Data sekunder meliputi:

- Nama ruas jalan
- Peta pada ruas Jalan Sudirman, Desa Harapan, Kecamatan Sungai Apit

C. Penilaian Kondisi Jalan Berdasarkan Metode PCI

Nilai PCI diperoleh dari survei lapangan yang mengidentifikasi kerusakan jalan secara visual sesuai dengan ASTM D 6433-07 [8]. Proses penentuan nilai PCI meliputi:

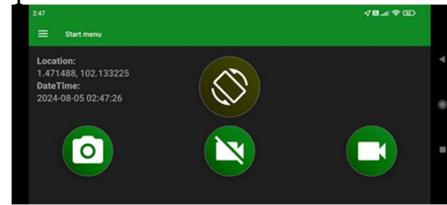
- Pengukuran kuantitas jenis kerusakan
- Penentuan tingkat kerusakan jalan: ringan (*low*), sedang (*medium*), parah (*high*)
- Penentuan kadar kerusakan jalan

- Penentuan nilai pengurang
- Penghitungan total *Deduct Value*
- Penghitungan *corrected Deduct Value*
- Penetapan nilai PCI

D. Penilaian Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI

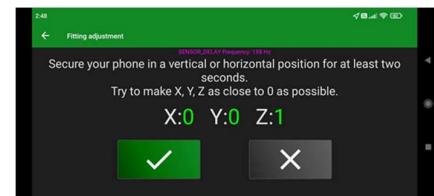
Nilai *International Roughness Index* (IRI) diperoleh melalui survei dengan aplikasi Roadroid. Aplikasi Roadroid digunakan untuk mengukur kerataan jalan dengan memanfaatkan sensor akselerometer dan GPS pada ponsel pintar. Proses pengambilan data menggunakan Roadroid meliputi:

- Mengunduh dan menginstal aplikasi Roadroid dari Google Play Store.
- Melakukan pengaturan awal pada aplikasi dan menempatkan ponsel pada kendaraan untuk merekam getaran selama perjalanan. Gambar 5 adalah bentuk menu awal aplikasi Roadroid.



Gambar 5. Menu Awal Roadroid

- Melakukan pengaturan sehingga nilai X, Y, dan Z berada pada angka 0. Menu pengaturan nilai X, Y, Z dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Pengaturan Nilai X, Y, Z pada Aplikasi Roadroid

- Masuk ke menu video dan melakukan screenshot per 50 meter saat kecepatan mobil di atas 20 km/jam untuk mendapatkan nilai eIRI dan cIRI serta diagram yang ditampilkan aplikasi. Dapat dilihat tampilan video, tampilan menu

grafik dan tampilan menu diagram pada Gambar 7, 8, dan 9.



Gambar 7 Tampilan Video



Gambar 8 Tampilan Menu untuk Menampilkan Grafik



Gambar 9 Tampilan Menu untuk Menampilkan Diagram

Untuk memastikan keakuratan data IRI dari aplikasi Roadroid, dilakukan perhitungan manual berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 33 Tahun 2016 [9], dan dibandingkan dengan hasil dari Roadroid.

E. Aplikasi SIG dalam Pemetaan Kerusakan Jalan

Dengan SIG, data kerusakan jalan dapat dipetakan secara geografis, yang memudahkan identifikasi dan penanganan masalah. Pemetaan sebaran kerusakan jalan yang telah didapat dari survei lapangan tadi dilakukan dengan menggunakan aplikasi ArcGis. Penggunaan ArcGis dalam pemetaan kerusakan jalan juga digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu penelitian Fadila dkk, 2023. Menggunakan aplikasi ArcGIS didapat jenis informasi dalam data titik kordinat x dan y, STA kerusakan dan foto dokumentasi sehingga memudahkan dalam

menyajikan informasi kerusakan dalam bentuk peta [10].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan Keputusan Bupati Siak No. 299/HK/KPTS/2017 mengenai penempatan ruas-ruas jalan menurut statusnya, Ruas Jalan Sultan Syarif Kasim di Desa Teluk Masjid dikategorikan sebagai jalan lintas kabupaten dengan jaringan jalan lokal. Jalan ini berada di Kabupaten Siak, Kecamatan Sungai Apit, dengan panjang jalan yang ditinjau sepanjang 1000 meter (STA 00+2000–STA 00+4000) dan lebar badan jalan 6 meter dengan tipe 2/2TT.

B. Perhitungan Kerusakan Jalan Berdasarkan Metode PCI

Berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, berikut adalah perhitungan Indeks *Pavement Condition Index* (PCI) untuk setiap segmen jalan:

1) Perhitungan Luasan Kerusakan

Kerusakan yang terjadi pada STA 00+050 hingga STA 00+100 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Luasan Kerusakan

STA	00+050
Jenis Kerusakan	Lubang
Kategori Kerusakan	High
Lebar (M)	1.1
Panjang (M)	1.1
Kedalaman (M)	0.06
Luasan (M ²)	1.21

2) Tingkat Kerusakan (*Severity Level*)

Tingkat kerusakan dihitung berdasarkan tabel tingkat kerusakan jalan.

3) Kadar Kerusakan (*Density*)

Density merupakan persentase luas kerusakan terhadap luas unit dengan rumus berikut:

$$\text{Density} = (\text{Ad}/\text{As}) \times 100\%$$

$$\text{Density} = (1,21 \text{ m}^2/300 \text{ m}^2) \times 100\% \\ = 0,04\%$$

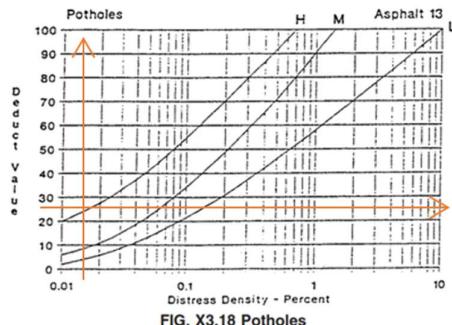
Dimana:

As = Luas total unit segmen

Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m²)

4) Nilai Penurangan (*Deduct Value*)

Nilai *Deduct Value* dihitung dengan memasukkan hasil persentase dari density ke dalam grafik, kemudian menarik garis untuk mendapatkan nilai *Deduct Value*. Contoh grafik *Deduct Value* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Nilai *Deduct Value*

5) Nilai HDVI

Setelah mendapatkan nilai *Deduct Value*, nilai HDVI (*Highest Deduct Value Index*) adalah nilai maksimum dari *Deduct Value* setiap segmen.

Nama Jalan : Sultan Syarif Kasim
Lebar Jalan : 6 m
Panjang Segmen : 50 m
STA : 00+050-00+100
Jenis Kerusakan : Lubang
Kategori : High
Luasan (m²) : 1,21
Total Luasan (m²) : 1,21
Density (%) : 0,04
Deduct Value : 25

Dengan menggunakan data diatas, didapat nilai HDVI sebesar 25

6) Nilai Mi

Nilai Mi dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Mi = 1 + 9/98 \times (100 - HDVI)$$

$$Mi = 1 + (9/98) \times (100 - 25) \\ = 7,8$$

7) *Correct Deduct Value* (CDV)

Nilai CDV diperoleh melalui kurva hubungan dari nilai TDV (*Total Deduct Value*). Nilai CDV maksimum (CDVmax) adalah nilai tertinggi dari CDV.

Tabel 3 Nilai CDV

<i>Deduct Value</i>	TDV	q	CDV
25	25	1	25

8) *Pavement Condition Index* (PCI)

Nilai PCI dihitung menggunakan persamaan:

$$PCI = 100 - CDV_{max} = 75 \text{ (Sangat Baik)}$$

Nilai PCI yang diperoleh dari satu segmen ini sebesar 75 dengan kondisi sangat baik. Dengan menggunakan analisis yang sama untuk tiap segmennya, didapat data kerusakan pada Jalan Sultan Syarif Kasim sepanjang 1 Km yang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Rekapan Data Kerusakan Berdasarkan Metode PCI

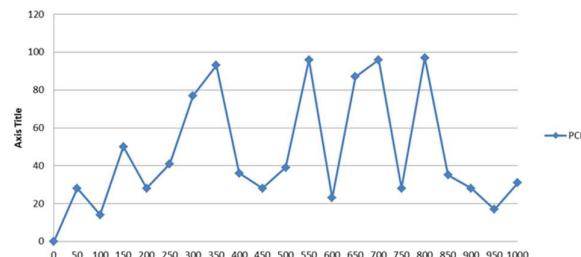
STA	Jenis Kerusakan	Nilai PCI	Skala PCI
00+050	Lubang, Amblas	28	VERY POOR
00+100	Lubang, Amblas	14	SERIOUS
00+150	Retak Kulit Buaya, Lubang	50	VERY POOR
00+200	Retak Blok, Lubang	28	VERY POOR
00+250	Amblas, Lubang, Retak Kulit Buaya, Retak Blok	41	POOR
00+300	Amblas, Pelepasan berbutir	77	SATISFACTORY
00+350	Retak Blok	93	GOOD
00+400	Pelepasan berbutir, Lubang, Amblas	36	VERY POOR
00+450	Lubang, Tambalan	28	VERY POOR
00+500	Amblas, Lubang, Retak Kulit Buaya	39	VERY POOR
00+550	Pelepasan berbutir	96	GOOD
00+600	Retak Kulit Buaya, Retak Blok, Lubang	23	SERIOUS
00+650	Retak Blok, Amblas, Pelepasan berbutir	87	GOOD
00+700	Retak Blok, Pelepasan	96	GOOD

STA	Jenis Kerusakan	Nilai PCI	Skala PCI
00+750	Retak Blok, Lubang	28	VERY POOR
00+800	Pelepasan berbutir	97	GOOD
00+850	Ambles, Lubang, Pelepasan berbutir	35	VERY POOR
00+900	Lubang, Ambles	28	VERY POOR
00+950	Lubang	17	SERIOUS
1+000	Lubang	31	VERY POOR

Dari data *Pavement Condition Index* (PCI) tersebut, nilai kerusakan terparah terdapat pada STA 00+100-00+150 dengan nilai rata-rata 48,6 atau 48%.

Tabel 5 Hubungan Nilai PCI dengan Klasifikasi Kondisi Jalan

Nilai PCI	Kondisi
85 - 100	Sempurna
70 - 85	Sangat Baik
55 - 70	Baik
40 - 55	Sedang
25 - 40	Buruk
10 - 25	Sangat Buruk

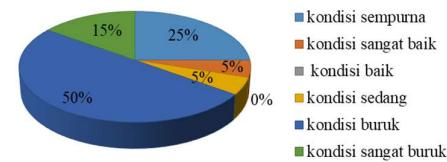


Gambar 11 Grafik Nilai PCI

Dari grafik pada Gambar 11, nilai *Pavement Condition Index* (PCI) dari STA 00+000 hingga 1+000 menunjukkan bahwa kondisi jalan sangat beragam, dengan nilai tertinggi pada STA 00+800 (97) dan nilai terendah pada STA 00+100 (14).

Hasil perhitungan PCI tadi kemudian diklasifikasikan kondisinya menggunakan Tabel 4 menurut nilai PCI yang telah didapat dari Tabel 3. Hasil kondisi jalan berdasarkan nilai PCI dituangkan ke dalam diagram pada Gambar 12, hasilnya adalah 25% jalan berada

dalam kondisi sempurna, 5% sangat baik, 50% buruk, dan 15% sangat buruk.



Gambar 12 Diagram Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai PCI

C. Metode International Roughness Index (IRI) Menggunakan Aplikasi Roadroid

Tabel 6 Rekapan Data Kerusakan Berdasarkan Metode IRI

REKAPITULASI			
STA	KECEPATAN	eIRI	cIRI
0	0	0	0
50	39	19.3	0
100	40	26.5	0
150	40	24.5	0
200	41	32.2	0
250	33	20.1	3.8
300	31	25.8	4.7
350	40	21.7	0.2
400	33	23.2	3.8
450	33	24.4	0.1
500	30	18.2	0.1
550	40	20.3	2.2
600	41	30.1	2.2
650	35	28.5	0.1
700	40	24.4	3.6
750	41	25.3	0.1
800	38	22.7	5.7
850	39	27.1	0
900	42	26.4	3.2
950	44	18.6	0.1
1000	42	19.4	0.1
Rata-rata	36	22.8	1.4

Analisis data getaran permukaan jalan menggunakan aplikasi Roadroid menghasilkan data seperti pada Tabel 6. Dari tabel 6 didapat

nilai eIRI pada jalan Sultan Syarif Kasim dari STA 0+000-1+000 yaitu tidak stabil dimana nilai eIRI yang terendah yaitu pada STA 0+500 dengan nilai eIRI nya 18,2 dan Nilai eIRI yang tertinggi yaitu pada STA 0+200 dari nilai eIRI nya 32,2 tersebut nilai rata-rata eIRI ini adalah 22,8.

Hasil nilai eIRI tadi kemudian diklasifikasikan kondisinya menggunakan Tabel 1 menurut nilai nilai eIRI yang telah didapat dari Tabel 5. Hasil kondisi jalan berdasarkan nilai eIRI dituangkan ke dalam diagram pada Gambar 13, hasilnya adalah Jalan Sultan Syarif Kasim berada dalam rusak berat 100%.

D. Aplikasi SIG dalam Pemetaan Kerusakan Jalan

Peta ArcGIS yang telah dibuat menunjukkan distribusi kerusakan di sepanjang 1 km jalan tersebut, dengan total 65 titik kerusakan yang terdiri dari 27 titik kerusakan lubang, 10 titik amblas, 5 titik retak buaya, 10 titik retak blok, 12 titik pelepasan berbutir, dan 1 titik tambalan. Peta sebaran kerusakan ini dapat dilihat pada Gambar 14.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil terkait kondisi Jalan Sultan Syarif Kasim di Desa Teluk Masjid, Kecamatan Sungai Apit. Pertama, analisis kondisi permukaan jalan menggunakan metode PCI menunjukkan bahwa 50% dari panjang jalan tersebut berada dalam kondisi buruk, dengan rincian kondisi sempurna 25%, sangat baik 5%, sedang 5%, buruk 50%, dan sangat buruk 15%. Kondisi ini menunjukkan bahwa jalan tersebut membutuhkan penanganan berupa pemeliharaan rekonstruksi. Kedua, pengukuran nilai IRI menggunakan aplikasi Roadroid memberikan hasil nilai IRI rata-rata > 12 , yang menandakan bahwa jalan ini mengalami kerusakan berat dan dikategorikan sebagai Jalan Tidak Mantap. Untuk memperbaikinya, minimal diperlukan pemeliharaan berkala, sementara peningkatan atau rekonstruksi jalan diperlukan untuk

menambah nilai struktur konstruksi. Namun, hasil IRI ini masih dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis smartphone, kualitas sensor, metode pemasangan di kendaraan, serta kondisi jalan dan kecepatan kendaraan saat pengukuran, sehingga diperlukan penilaian ketidakrataan jalan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Ketiga, peta ArcGIS yang telah dibuat menunjukkan distribusi kerusakan di sepanjang 1 km jalan tersebut, dengan total 65 titik kerusakan yang terdiri dari 27 titik kerusakan lubang, 10 titik amblas, 5 titik retak buaya, 10 titik retak blok, 12 titik pelepasan berbutir, dan 1 titik tambalan. Data ini menegaskan perlunya tindakan pemeliharaan yang signifikan untuk memperbaiki kondisi jalan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Bapak Guswandi, M.T selaku Dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan moral selama para peneliti melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. C. Hardiyatmo, *Pemeliharaan Jalan Raya*, 1st ed. Yogyakarta, 2007.
- [2] Pemerintah Republik Indonesia, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34*. 2006.
- [3] Pemerintah Republik Indonesia, *Undang Undang Nomor 38 Tentang Jalan*. 2004.
- [4] H. C. Hardiyatmo, *Pemeliharaan Jalan Raya Edisi Kedua: Perkerasan Drainase Longsoran*, 2nd ed. Yogyakarta, 2022. [Online]. Available: <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/teknik-sipil/pemeliharaan-jalan-raya-edisi-kedua-perkerasan-drainase-longsoran>
- [5] Y. I. Alatoom and T. I. Obaidat, "Measurement of Street Pavement Roughness in Urban Areas Using Smartphone," *Int. J. Pavement Res. Technol.*, vol. 15, pp. 1003–1020, 2022,

- [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42947-021-00069-3#citeas>
- [6] Marjono, Burhamtoro, and R. Sasongko, "Penilaian Kondisi Permukaan Jalan Menggunakan Aplikasi Roadroid pada Jalan Veteran - Bandung Kota Malang," *JURMATEKS J. Manaj. Teknol. dan Tek. Sipil*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.30737/jurmateks.v5i2.3334.A.
- [7] P. A. Ginting and M. S. Surbakti, "Perbandingan Nilai Ketidakrataan Jalan dengan Menggunakan Alat Roughometer III dan Aplikasi Roadroid," 2018.
- [8] ASTM International, *ASTM D 6433 - 07 Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. 2007.
- [9] Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 33*. Indonesia, 2016.
- [10] I. Fadila, W. Alamsyah, D. Basrin, and E. Mutia, "Pemodelan Pemetaan Jaringan Jalan dan Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Pavement Condition Index (PCI)," *J. Ilm. Telsinas*, vol. 6, no. 2, pp. 219–231, 2023.