

ANALISIS FUNGSIONAL JALAN MENGGUNAKAN METODE INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) DAN SURFACE DISTRESS INDEX (SDI) PADA RUAS JALAN CIAMIS – KAWALI (STA 16+000 – STA 19+000)

Gielman Al Malik¹, Uu Saepudin², Dedi Sutrisna³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email : gilman795@gmail.com, uusaepudin20@gmail.com, dedisutrisna@unigal.ac.id

ABSTRACT

A road is infrastructure designed to connect various locations, allowing the movement of people, vehicles, and goods from one place to another. Roads are typically equipped with hard surfaces such as asphalt or concrete to support the weight of vehicles and facilitate faster and safer travel.

Over time, roads will inevitably suffer damage due to various factors such as weather, vehicle loads, and others. Because of these factors, proper road maintenance is required. One way to determine the necessary maintenance is by analyzing the damage using the International Roughness Index (IRI) and the Surface Distress Index (SDI) methods. The IRI method involves measuring road roughness using an Android-based application called RoadlabPro. Meanwhile, the SDI method is obtained from visual observations and measurements of road damage in the field.

The study results on the Ciamis – Kawali road section show a correlation coefficient (ratio) between the SDI and IRI values of $r = 0.321$, which indicates a weak correlation (ratio) as it falls within the range of 0 - 0.49. The average IRI value for road roughness is 3.25 m/km, indicating a good surface condition, while the average SDI value is 91.00, indicating a fair surface condition. The pavement condition is classified as fair, as the IRI is less than 4 and the SDI falls within the range of 50 – 100. Therefore, the type of pavement maintenance required for this road section is Routine Maintenance.

Keywords : Road Condition Assessment, International Roughness Index, Surface Distress Index.

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi yang memegang peranan sangat penting dalam menghubungkan berbagai lokasi dan mendukung mobilitas masyarakat serta distribusi barang. Sesuai dengan Undang-Undang No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan, jalan merupakan bagian dari prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Infrastruktur ini dapat berada di permukaan tanah, di atas tanah, di bawah tanah, di bawah air, maupun di atas air, kecuali untuk jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan transportasi, volume lalu lintas di jalan terus bertambah, membawa beban yang semakin besar terhadap lapisan perkerasan jalan. Perkerasan lentur (*flexible pavement*), yang terdiri dari lapis permukaan (*surface course*), lapis pondasi atas (*base course*), lapis pondasi bawah (*subbase*

course), dan tanah dasar (*subgrade*), menjadi komponen utama yang menerima dampak langsung dari peningkatan beban ini.

Kerusakan jalan adalah masalah yang tidak dapat dihindari, terutama di wilayah dengan volume lalu lintas yang tinggi dan kondisi cuaca yang ekstrem. Kerusakan ini tidak hanya memengaruhi kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, tetapi juga berdampak pada efisiensi transportasi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi rutin terhadap kondisi jalan guna menentukan tindakan perbaikan yang diperlukan. Dua parameter penting dalam penilaian kondisi fungsional jalan adalah tingkat kerusakan dan tingkat kerataan. Tingkat kerusakan pada jalan sering kali disebabkan oleh pengaruh cuaca, beban lalu lintas, dan kualitas material konstruksi. Dalam konteks ini, metode *Surface Distress Index* (SDI) menjadi alat ukur yang berguna untuk mengevaluasi kerusakan pada permukaan jalan. Metode ini memberikan informasi detail mengenai jenis

dan tingkat keparahan kerusakan, yang selanjutnya dapat digunakan untuk merencanakan strategi pemeliharaan jalan yang lebih efektif.

Selain itu, *International Roughness Index* (IRI) merupakan parameter lain yang digunakan untuk mengukur tingkat ketidakrataan permukaan jalan. IRI menghitung ketidakrataan berdasarkan jumlah naik turunnya permukaan jalan dalam arah profil memanjang, yang kemudian dibagi dengan jarak yang dilalui. Saat ini, sudah tersedia beberapa aplikasi berbasis Android, seperti *Roadlab*, *Roadroid*, *Road Bounce*, dan *Road Bump*, yang memungkinkan pengukuran IRI dilakukan dengan lebih mudah dan efisien di lapangan. Penggunaan teknologi ini memungkinkan pemantauan kondisi jalan secara *real-time* dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait pemeliharaan jalan.

Penelitian mengambil studi kasus pada ruas Jalan Ciamis – Kawali, sebuah jalan sepanjang 21 km yang menjadi jalur utama penghubung antara Kecamatan Kawali dan Kota Ciamis. Jalan ini memiliki volume lalu lintas yang cukup tinggi, terutama pada jam-jam sibuk seperti saat berangkat dan pulang kerja. Kondisi jalan yang mulai rusak di beberapa titik, seperti adanya lubang, retakan, dan gelombang pada permukaan jalan, menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan. Salah satu contoh kerusakan dapat dilihat pada sta 16+100, di mana jalan mengalami retakan bergelombang atau keriting yang mengganggu kenyamanan berkendara.

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, diperlukan tindakan perbaikan atau perawatan segera untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kondisi jalan menggunakan metode SDI dan IRI. Dengan menggabungkan kedua metode ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai kondisi fungsional jalan serta rekomendasi perbaikan yang tepat untuk menjaga kualitas dan umur layanan jalan tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya bermanfaat bagi pemeliharaan jalan di ruas

Jalan Ciamis – Kawali, tetapi juga dapat menjadi acuan bagi pemeliharaan jalan di lokasi lain dengan karakteristik serupa.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode survei lapangan untuk mengukur tingkat kekasaran jalan *International Roughness Index* (IRI) dan metode visual untuk mengevaluasi kerusakan permukaan jalan *Surface Distress Index* (SDI). Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Ciamis - Kawali, tepatnya pada STA 16+000 hingga STA 19+000.

1. Metode *International Roughness Index* (IRI)

Metode *International Roughness Index* (IRI) adalah standar internasional yang digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran permukaan jalan. IRI menggambarkan ketidakrataan permukaan jalan dalam bentuk angka yang dinyatakan dalam meter per kilometer (m/km). Metode ini menggunakan alat pengukur khusus yang merekam profil longitudinal jalan dan kemudian menghitung nilai IRI berdasarkan data tersebut. Nilai IRI memberikan gambaran mengenai kenyamanan berkendara dan kualitas konstruksi jalan. Semakin tinggi nilai IRI, semakin kasar atau tidak rata permukaan jalan tersebut, yang bisa mempengaruhi kenyamanan pengendara dan mempercepat keausan kendaraan. Metode ini sering digunakan dalam pemeliharaan jalan untuk menentukan prioritas perbaikan dan untuk memantau kondisi jalan dari waktu ke waktu.

Hasil perhitungan dan klasifikasi kondisi jalan menurut nilai IRI dapat dilihat pada Tabel 1 Hubungan nilai IRI dengan klasifikasi kondisi jalan berdasarkan pedoman Bina Marga

Tabel 1 Hubungan Nilai IRI dengan Kondisi Jalan

Nilai IRI	Kondisi
< 4	Baik
4 – 8	Sedang
8 – 12	Rusak Ringan
> 12	Rusak Berat

(Sumber: Bina Marga 2011)

Jenis perawatan jalan ditentukan berdasarkan hasil penilaian kondisi kerusakan jalan dan hasil penilaian kondisi perkerasan, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Jenis Penanganan Jalan

IRI			
< 4	4 – 8	8 – 12	> 12
Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan atau Rekonstruksi

(Sumber: Bina Marga 2011)

2. Surface Distress Index (SDI) adalah sistem penilaian kondisi permukaan jalan yang didasarkan pada pengamatan visual. Sistem ini digunakan sebagai panduan dalam pekerjaan pemeliharaan jalan. Saat menerapkan SDI, ruas jalan dibagi menjadi beberapa segmen, dan setiap jenis kerusakan yang teridentifikasi diberikan nilai. Semakin besar total nilai kerusakan, semakin buruk kondisi jalan tersebut, sehingga memerlukan pemeliharaan yang lebih intensif. SDI juga mengukur kinerja jalan berdasarkan visualisasi kerusakan yang terlihat, seperti retakan, jumlah lubang, dan kedalaman bekas roda. Data yang diperoleh dari survei lapangan digunakan untuk menghitung nilai SDI sesuai metode Bina Marga. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai SDI, mulai dari sumber data, sistem pengolahan, hingga hasil yang diperoleh.

Perhitungan luas setiap jenis kerusakan yang ada dengan menggunakan rumus berikut:

$$Ar = Pr \times Lr \dots \dots \dots (2.1)$$

$$At = Pt \times Lt \dots \dots \dots (2.2)$$

Keterangan:

Ar = Luas rusak jalan

At = Luas total jalan

Pr = Panjang rusak jalan

Pt = Panjang luas total jalan

Lr = Lebar rusak jalan

Lt = Lebar luas total jalan

Menurut peraturan Bina Marga No. 001/-01/M/BM/2011 tentang manual konstruksi dan bangunan tentang survei kondisi jalan, untuk pemeliharaan rutin. Untuk mendapatkan nilai SDI, hanya diperlukan 4 unsur sebagai pendukung, yaitu persen luas retak, rata – rata lebar retak, jumlah lubang, dan kedalaman bekas roda.

Penilaian kondisi permukaan jalan secara pengamatan dan diidentifikasi sesuai jenis dan tingkat kerusakan, untuk menilai kondisi permukaan jalan seperti dalam tabel – tabel dibawah ini.

Tabel 3 Penilaian Luas Retak

No	Kategori Luas Retak	Nilai SDI
1	Tidak ada	-
2	< 10 %	5
3	10% - 30%	20
4	> 30%	40

(Sumber: Bina marga 2011b)

Tabel 4 Penilaian Lebar Retak

No	Kategori Lebar Retak	Nilai SDI
1	Tidak ada	-
2	Halus < 1 mm	-
3	Sedang 1 mm – 3 mm	-
4	Lebar > 3 mm	Hasil SDI x 2

(Sumber: Bina marga 2011b)

Tabel 5 Penilaian Jumlah Lubang

No	Kondisi Jumlah Lubang	Nilai SDI
1	Tidak ada	-
2	< 10/100m	Hasil SDI2 + 15
3	10/100m – 50/100m	Hasil SDI2 + 75
4	> 50/100m	Hasil SDI2 + 225

(Sumber: Bina marga 2011b)

Tabel 6 Penilaian Bekas Roda

No	Kategori Bekas Roda	Nilai SDI
1	Tidak ada	-
2	< 1 cm dalam	Hasil SDI3 x 0.5
3	Kedalaman 1 cm – 3 cm	Hasil SDI3 x 2
4	> 3 cm dalam	Hasil SDI3 x 4

(Sumber: Bina marga 2011b)

Berikut rumus-rumus perhitungan yang digunakan dalam analisis data berdasarkan metode SDI.

1. Luas retakan

- Luas retakan < 10 %, maka.

$$SDI1 = 5 \dots\dots\dots(2.4)$$
- Luas retakan 10-30 %, maka;

$$SDI1 = 20 \dots\dots\dots(2.5)$$
- Luas retakan >30 %, maka;

$$SDI1 = 40 \dots\dots\dots(2.6)$$

2. Lebar retakan

- Lebar retakan >3 mm, maka.

$$SDI2 = SDI1 \times 2 \dots\dots\dots(2.7)$$

3. Jumlah lubang

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

- Jumlah lubang < 10 /100 m, maka;

$$SDI3 = SDI2 + 15 \dots\dots\dots(2.8)$$

- Jumlah lubang 10-50 /100 m, maka;

$$SDI3 = SDI2 + 75 \dots\dots\dots(2.9)$$

- Jumlah lubang >50 /100 m, maka;

$$SDI3 = SDI2 + 225 \dots\dots\dots(2.10)$$

4. Bekas roda

- Kedalaman bekas roda < 1 cm, maka.

$$SDI4 = SDI3 + 5 \times X \dots\dots\dots(2.11)$$

dengan X = 0,5

- Kedalaman bekas roda 1-3 cm, maka.

$$SDI4 = SDI3 + 5 \times X \dots\dots\dots(2.12)$$

dengan X = 2

- Kedalaman bekas roda >3 cm, maka.

$$SDI4 = SDI3 + 20 \dots\dots\dots(2.13)$$

dengan X = 4

Nilai SDI yang diperoleh dari hasil survei dapat dijadikan acuan dalam penentuan penanganan jalan yaitu berupa nilai dari tiap kerusakan yang diidentifikasi, sehingga untuk menentukan penilaian kondisi jalan dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh nilai kerusakan perkerasan yang ada. Semakin besar angka kerusakan kumulatif akan semakin besar pula nilai kondisi jalan, yang diartikan jalan tersebut memiliki kondisi yang buruk, sehingga membutuhkan penanganan yang baik. Secara garis besar indeks kondisi permukaan jalan atau *Surface Distress Index* (SDI) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7 Hubungan nilai SDI dengan kondisi jalan
(Sumber: Bina Marga 2011)

Tabel 8 Penentuan Jenis Penanganan Jalan Metode SDI

SDI			
<50	50 -100	100 - 150	>150
Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan /Rekonstruksi

(Sumber: Bina Marga 2011)

3. Analisis Korelasi Data

Rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien korelasi dapat dilihat pada Persamaan di bawah.

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \dots (2.14)$$

dengan:

r = ratio

n = banyaknya data x dan y

$\sum x$ = total jumlah dari variabel x

$\sum y$ = total jumlah dari variabel y

$\sum x^2$ = kuadrat dari total jumlah variabel x

$\sum y^2$ = kuadrat dari total jumlah variabel y

$\sum xy$ = hasil perkalian dari total jumlah variabel x dan variabel y

Tabel 9 Hubungan Koefisien Korelasi dan Interpretasi

Nilai Korelasi	Interpretasi
0	Hubungan korelasi diabaikan
0 - 0,49	Hubungan korelasi lemah
0,50 - 0,79	Hubungan korelasi sedang
0,80 - 0,99	Hubungan korelasi kuat/erat
1	Hubungan korelasi sempurna

Sumber: (Kho, 2016)

4. Penilaian dan Penanganan Kondisi Permukaan Jalan

Pemeliharaan jalan merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga kualitas dan umur panjang jalan. Penanganan

pemeliharaan jalan dapat dilakukan dalam tiga kategori, yaitu pemeliharaan rutin, berkala, dan rekonstruksi. Pemeliharaan rutin harus dilakukan secara terus-menerus sepanjang tahun, dan jika terdapat kerusakan, perbaikan harus segera dilakukan untuk mencegah kerusakan yang lebih luas. Jenis pemeliharaan rutin meliputi penambalan lubang, perataan permukaan, pengisian dan penutupan retak, pengaspalan ulang, serta pembersihan bahu jalan. Selain itu, pemeliharaan jalan secara berkala dilakukan dengan cara memperbarui bahan perkerasan atau bahan lainnya yang digunakan dalam konstruksi jalan. Contoh dari pemeliharaan berkala adalah pelapisan ulang (overlay), perbaikan bahu jalan, dan lainnya. Kerusakan perkerasan jalan dapat bervariasi dan diklasifikasikan ke dalam empat kondisi, yaitu kondisi baik, sedang, rusak ringan, dan rusak berat. Sementara itu, untuk kondisi rusak ringan dan rusak berat, penanganan yang lebih intensif diperlukan, baik melalui pemeliharaan berkala maupun rekonstruksi penuh.

Tabel 10 Penilaian Kondisi Perkerasan

IRI	SDI			
	< 50	50 - 100	100 - 150	>150
< 4	Baik	Sedang	Sedang	Rusak Ringan
4 – 8	Sedang	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Ringan
8 – 12	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Rusak Berat	Rusak Berat
> 12	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat

(Sumber: Bina Marga 2011)

Tabel 11 Jenis Penanganan Perbaikan Perkerasan

IRI	SDI			
	< 50	50 - 100	100 - 150	>150
< 4	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Rekonstruksi
4 – 8	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Rekonstruksi
8 – 12	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Rekonstruksi
> 12	Rekonstruksi	Rekonstruksi	Rekonstruksi	Rekonstruksi

(Sumber: Bina Marga 2011)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode IRI

3.1.1 Hasil Pengukuran Kerusakan Dengan Metode IRI (Sisi Kiri)

Menentukan nilai IRI pada sisi kiri ruas jalan Ciamis – Kawali STA 16+000 – 19+000 dari arah Ciamis menuju Kawali dengan menggunakan aplikasi *Roadlabpro*, Aplikasi ini mengevaluasi ketidakrataan jalan dengan IRI. Penggunaan aplikasi dengan perangkat mobile ditempatkan pada permukaan yang stabil di dalam kendaraan seperti pada *dashboard* atau ditempel pada kaca depan kendaraan. Hasil pengukuran kerusakan seperti disajikan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Nilai IRI Sisi Kiri

Data Kerusakan Jalan			
No	STA	Panjang (m)	Nilai IRI Kiri (m/km)
1	16+000 - 16+100	100	2.50
2	16+100 - 16+200	100	1.00
3	16+200 - 16+300	100	2.48
4	16+300 - 16+400	100	3.44
5	16+400 - 16+500	100	1.00
6	16+500 - 16+600	100	3.23
7	16+600 - 16+700	100	2.97
8	16+700 - 16+800	100	2.61
9	16+800 - 16+900	100	1.45
10	16+900 - 17+000	100	1.00
11	17+000 - 17+100	100	1.36
12	17+100 - 17+200	100	1.58
13	17+200 - 17+300	100	2.79
14	17+300 - 17+400	100	3.39
15	17+400 - 17+500	100	3.29
16	17+500 - 17+600	100	3.64
17	17+600 - 17+700	100	4.21
18	17+700 - 17+800	100	6.02
19	17+800 - 17+900	100	4.79
20	17+900 - 18+000	100	2.40
21	18+000 - 18+100	100	2.68
22	18+100 - 18+200	100	2.55
23	18+200 - 18+300	100	3.15
24	18+300 - 18+400	100	2.73
25	18+400 - 18+500	100	4.51

26	18+500 - 18+600	100	1.00
27	18+600 - 18+700	100	2.91
28	18+700 - 18+800	100	3.78
29	18+800 - 18+900	100	4.66
30	18+900 - 19+000	100	5.64
Jumlah			88.76
Rata - rata			2.96

3.1.2 Hasil Pengumpulan Data Metode IRI (Sisi Kanan)

Menentukan nilai IRI pada sisi kanan ruas jalan Ciamis – Kawali STA 16+000 – 19+000. Hasil pengukuran kerusakan seperti disajikan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Nilai IRI Sisi Kanan

Data Kerusakan Jalan			
No	STA	Panjang (m)	Nilai IRI Kanan (m/km)
1	16+000 - 16+100	100	1.00
2	16+100 - 16+200	100	2.02
3	16+200 - 16+300	100	2.34
4	16+300 - 16+400	100	1.27
5	16+400 - 16+500	100	1.43
6	16+500 - 16+600	100	1.00
7	16+600 - 16+700	100	7.08
8	16+700 - 16+800	100	9.10
9	16+800 - 16+900	100	1.00
10	16+900 - 17+000	100	4.37
11	17+000 - 17+100	100	6.66
12	17+100 - 17+200	100	4.45
13	17+200 - 17+300	100	6.52
14	17+300 - 17+400	100	4.78
15	17+400 - 17+500	100	5.05
16	17+500 - 17+600	100	1.00
17	17+600 - 17+700	100	5.05
18	17+700 - 17+800	100	2.88
19	17+800 - 17+900	100	1.00
20	17+900 - 18+000	100	4.70
21	18+000 - 18+100	100	2.95
22	18+100 - 18+200	100	1.00
23	18+200 - 18+300	100	5.28
24	18+300 - 18+400	100	4.02
25	18+400 - 18+500	100	4.94
26	18+500 - 18+600	100	3.78
27	18+600 - 18+700	100	1.00

28	18+700 - 18+800	100	3.09
29	18+800 - 18+900	100	5.57
30	18+900 - 19+000	100	2.07
Jumlah			106.40
Rata - rata			3.55

3.1.3 Rekapitulasi Nilai IRI

Hasil analisis IRI menggunakan aplikasi *Roadlabpro* pada kedua sisi ruas jalan Ciamis – Kawali di atas, kemudian di akumulasikan dengan dihitung rata – rata keseluruhan IRI. Seperti disajikan pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 Rekapitulasi nilai IRI pada ruas Jalan Ciamis - Kawali

Data Kerusakan Jalan				
No	STA	Nilai IRI Kiri (m/km)	Nilai IRI Kanan (m/km)	Rata - Rata Nilai IRI (m/km)
1	16+000 - 16+100	2.50	1.00	1.75
2	16+100 - 16+200	1.00	2.02	1.51
3	16+200 - 16+300	2.48	2.34	2.41
4	16+300 - 16+400	3.44	1.27	2.36
5	16+400 - 16+500	1.00	1.43	1.22
6	16+500 - 16+600	3.23	1.00	2.12
7	16+600 - 16+700	2.97	7.08	5.03
8	16+700 - 16+800	2.61	9.10	5.86
9	16+800 - 16+900	1.45	1.00	1.23
10	16+900 - 17+000	1.00	4.37	2.69
11	17+000 - 17+100	1.36	6.66	4.01
12	17+100 - 17+200	1.58	4.45	3.02
13	17+200 - 17+300	2.79	6.52	4.66
14	17+300 - 17+400	3.39	4.78	4.09
15	17+400 - 17+500	3.29	5.05	4.17
16	17+500 - 17+600	3.64	1.00	2.32
17	17+600 - 17+700	4.21	5.05	4.63
18	17+700 - 17+800	6.02	2.88	4.45
19	17+800 - 17+900	4.79	1.00	2.90
20	17+900 - 18+000	2.40	4.70	3.55
21	18+000 - 18+100	2.68	2.95	2.82
22	18+100 - 18+200	2.55	1.00	1.78
23	18+200 - 18+300	3.15	5.28	4.22

24	18+300 - 18+400	2.73	4.02	3.38
25	18+400 - 18+500	4.51	4.94	4.73
26	18+500 - 18+600	1.00	3.78	2.39
27	18+600 - 18+700	2.91	1.00	1.96
28	18+700 - 18+800	3.78	3.09	3.44
29	18+800 - 18+900	4.66	5.57	5.12
30	18+900 - 19+000	5.64	2.07	3.86
Jumlah				97.58
Rata - rata				3.25

3.1.4 Tingkat Kerusakan Jalan

Hasil rekapitulasi nilai IRI kemudian ditentukan nilai kondisi dari setiap STA, seperti disajikan pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Kerusakan jalan berdasarkan nilai IRI

Data kerusakan Jalan			
No	STA	Rata - Rata IRI (m/km)	Kondisi Jalan
1	16+000 - 16+100	1,75	Baik
2	16+100 - 16+200	1,51	Baik
3	16+200 - 16+300	2,41	Baik
4	16+300 - 16+400	2,36	Baik
5	16+400 - 16+500	1,22	Baik
6	16+500 - 16+600	2,12	Baik
7	16+600 - 16+700	5,03	Sedang
8	16+700 - 16+800	5,86	Sedang
9	16+800 - 16+900	1,23	Baik
10	16+900 - 17+000	2,69	Baik
11	17+000 - 17+100	4,01	Sedang
12	17+100 - 17+200	3,02	Baik
13	17+200 - 17+300	4,66	Sedang
14	17+300 - 17+400	4,09	Sedang
15	17+400 - 17+500	4,17	Sedang
16	17+500 - 17+600	2,32	Baik
17	17+600 - 17+700	4,63	Sedang
18	17+700 - 17+800	4,45	Sedang
19	17+800 - 17+900	2,90	Baik
20	17+900 - 18+000	3,55	Baik

21	18+000 - 18+100	2,82	Baik
22	18+100 - 18+200	1,78	Baik
23	18+200 - 18+300	4,22	Sedang
24	18+300 - 18+400	3,38	Baik
25	18+400 - 18+500	4,73	Sedang
26	18+500 - 18+600	2,39	Baik
27	18+600 - 18+700	1,96	Baik
28	18+700 - 18+800	3,44	Baik
29	18+800 - 18+900	5,12	Sedang
30	18+900 - 19+000	3,86	Baik
Jumlah		97,58	Baik
Rata - rata		3,25	

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa pada ruas Jalan Ciamis – Kawali memiliki nilai IRI terendah pada STA 16+400 – 16+500 sebesar 1.22 m/km dan yang tertinggi pada STA 16+700 - 16+800 sebesar 5.86 m/km. Rata – rata keseluruhan IRI sebesar 3.25 m/km, sehingga dengan nilai rata – rata IRI <4 maka ruas jalan ini termasuk dalam kategori kondisi jalan yang relatif baik.

3.2 Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode SDI

3.2.1 Hasil Survey Kerusakan Jalan

Data yang diperlukan untuk mengukur kerusakan jalan dengan menggunakan metode SDI diantaranya luas kerusakan, luas retak, lebar retak, jumlah lubang dan bekas roda. Contoh perhitungan luas kerusakan jalan, total luas jalan dan persen luas retak jalan digunakan data pada STA 16+000 – 16+100:

$$\begin{aligned}\text{Luas Rusak Jalan (Ar)} &= Pr \times Lr \\ &= 0.97 \times 0.4 \\ &= 0,39 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Segmen (At)} &= Pt \times Lt \\ &= 100 \times 6\end{aligned}$$

$$= 600 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Persen Luas Retak (\%r)} &= \frac{0.39}{600} \times 100\% \\ &= 0,06\%\end{aligned}$$

Tabel 5 Segmen 1 (16+000 – 19+000)

STA	Segmen	No	Lebar Retak (m)	Panjang Retak (m)	Luas Retak (m2)	Luas Segmen (m2)
(16+000 - 16+100)	1	1	0.40	0.97	0.39	600
		2	1.22	1.40	1.71	600
		3	1.80	7.07	12.73	600
		4	1.00	7.07	7.07	600
		5	0.58	4.63	2.69	600

% Luas Retak	Total % Luas Retak	Jumlah Lubang	Rata-rata Kedalaman Rutting (cm)	Lebar Rata-rata retak (mm)
0.06%	4.10%	1	1.58	5.20
0.28%				
2.12%				
1.18%				
0.45%				

3.2.2 Hasil Perhitungan Nilai SDI

Perhitungan angka kerusakan yang terjadi setiap segmen untuk mengetahui tingkat kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan berdasarkan nilai Surface Distress Index (SDI). Berikut adalah contoh perhitungan SDI pada segmen 1;

1. SDI1

Luas retak 4,1% <10%, maka SDI1 = 5

2. SDI2

Lebar retak 5,2 mm >3 mm, maka

$$\text{SDI2} = \text{SDI1} \times 2 = 10$$

3. SDI3

Jumlah lubang 1 < 10 (per 100 m), maka

$$\text{SDI3} = \text{SDI2} + 15 = 25$$

4. SDI4

Bekas roda 1,58 (1-3 cm), maka

$$\text{SDI4} = \text{SDI3} \times 2 = 50$$

Berdasarkan perhitungan SDI pada segmen 1 di atas diperoleh hasil nilai SDI sebesar 50, menunjukkan bahwa pada segmen 1 ruas Jalan Ciamis – Kawali mempunyai kondisi sedang. Hasil perhitungan pada segmen lainnya seperti disajikan pada tabel 6 di bawah.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Nilai SDI Jalan Ciamis - Kawali

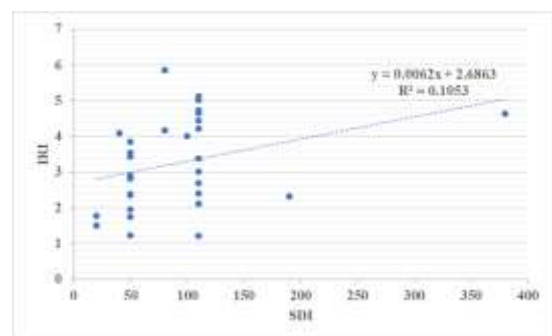
Segmen	Perhitungan Kerusakan				Nilai SDI	Kondisi Permukaan
	SDI1	SDI2	SDI3	SDI4		
1	5	10	25	50	50	Sedang
2	5	10	10	20	20	Baik
3	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
4	5	10	25	50	50	Sedang
5	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
6	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
7	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
8	20	40	40	80	80	Sedang
9	5	10	25	50	50	Sedang
10	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
11	5	10	25	100	100	Rusak Ringan
12	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
13	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
14	5	10	10	40	40	Baik
15	20	40	40	80	80	Sedang
16	40	80	95	190	190	Rusak Berat
17	40	80	95	380	380	Rusak Berat
18	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
19	5	10	25	50	50	Sedang
20	5	10	25	50	50	Sedang
21	5	10	25	50	50	Sedang
22	5	10	10	20	20	Baik

23	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
24	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
25	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
26	5	10	25	50	50	Sedang
27	5	10	25	50	50	Sedang
28	5	10	25	50	50	Sedang
29	20	40	55	110	110	Rusak Ringan
30	5	10	25	50	50	Sedang
Jumlah				2730		
Rata - rata				91,00		Sedang

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas diperoleh rata-rata nilai SDI dan kondisi permukaan pada ruas Jalan Ciamis - Kawali sebesar 91,00 dengan kondisi permukaan jalan sedang.

3.3 Korelasi Nilai IRI dan SDI

Berdasarkan nilai IRI dan SDI dibuat hubungan korelasi, seperti disajikan pada gambar 1 di bawah.



Gambar 1 Grafik Koefisien Korelasi IRI dan SDI

- Menghitung Nilai Konstanta a dan b

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{(97.59)(375900) - (2730)(9673.8)}{30 \times 375900 - (2730)^2}$$

$$a = \frac{10274607}{3824100}$$

$$a = 2.686$$

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{30 \times 9673.8 - (2730)(97.59)}{30 \times 375900 - (2730)^2}$$

$$b = \frac{290214 - 266420.7}{11277000 - 7452900}$$

$$b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{3824100}$$

$$b = 0.0062$$

- Persamaan regresi linier sederhana

$$Y = a + bX$$

$$Y = 2,686.3 + 0.0062X$$

Hasil perhitungan di atas, untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara nilai SDI dan IRI maka dilakukan perhitungan koefisien korelasi. Data SDI dan IRI untuk menghitung koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah

Tabel 7 Data Korelasi SDI dan IRI Jalan Ciamis - Kawali STA 16+000 s/d 19+000

Segmen	SDI (x)	IRI(y)	(x) (y)	(x) ²	(y) ²
1	50	1.75	87.50	2500	3.063
2	20	1.51	30.20	400	2.280
3	110	2.41	265.10	12100	5.808
4	50	2.36	117.75	2500	5.546
5	110	1.22	133.65	12100	1.476
6	110	2.12	232.65	12100	4.473
7	110	5.03	552.75	12100	25.251
8	80	5.86	468.40	6400	34.281
9	50	1.00	50.00	2500	1.000
10	110	2.69	295.35	12100	7.209
11	100	4.01	401.00	10000	16.080
12	110	3.02	331.65	12100	9.090
13	110	4.66	512.05	12100	21.669
14	40	4.09	163.40	1600	16.687
15	80	4.17	333.60	6400	17.389

16	190	2.32	440.80	36100	5.382
17	380	4.63	1759.40	144400	21.437
18	110	4.45	489.50	12100	19.803
19	50	2.90	144.75	2500	8.381
20	50	3.55	177.50	2500	12.603
21	50	2.82	140.75	2500	7.924
22	20	1.78	35.50	400	3.151
23	110	4.22	463.65	12100	17.766
24	110	3.38	371.25	12100	11.391
25	110	4.73	519.75	12100	22.326
26	50	2.39	119.50	2500	5.712
27	50	1.96	97.75	2500	3.822
28	50	3.44	171.75	2500	11.799
29	110	5.12	562.65	12100	26.163
30	50	3.86	192.75	2500	14.861
Jumlah	2730	97.36	9662.30	375900	363.823

Nilai koefisien korelasi didapat dari memasukkan jumlah nilai pada tabel di atas kedalam Persamaan (3.14). Perhitungan koefisien korelasi nilai SDI dan IRI ruas Jalan Ciamis - Kawali dapat dilihat pada analisis di bawah.

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r = \frac{(30 \times 9662.3) - ((2730) \times (97.59))}{\sqrt{\{30 \times 375900 - (2730)^2\} \{30 \times 363.823 - (97.59)^2\}}}$$

$$r = \frac{289869 - 266420.7}{\sqrt{\{11277000 - 7452900\} \{10914.69 - 9523.808\}}}$$

$$r = \frac{24076.2}{72930.596}$$

$$r = 0.321$$

Analisis di atas didapatkan nilai koefisien korelasi (*ratio*) antara nilai SDI dan IRI. Nilai koefisien korelasi (*ratio*) antara nilai SDI dan IRI ruas Jalan Ciamis - Kawali STA 16+000 sampai dengan 19+000 sebesar $r = 0,321$ yang berarti korelasi antara nilai IRI dan SDI berada pada interpretasi hubungan korelasi lemah.

3.4 Penilaian dan Penanganan Kondisi serta Jenis Perbaikan Kerusakan

Penentuan kondisi dan jenis penanganan berdasarkan nilai IRI dan SDI dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah.

Tabel 8 Penilaian Kondisi Jalan dan Jenis Penanganan Berdasarkan Nilai IRI dan SDI pada Jalan Ciamis – Kawali

Segmen	IRI	SDI	Keterangan	Kondisi Permukaan	Jenis Penanganan
1	1,75	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
2	1,51	20	IRI = <4 SDI = <50	Baik	Pemeliharaan Rutin
3	2,41	110	IRI = <4 SDI = 100 - 150	Sedang	Pemeliharaan Berkala
4	2,36	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
5	1,22	110	IRI = <4 SDI = 100 - 150	Sedang	Pemeliharaan Berkala
6	2,12	110	IRI = <4 SDI = 100 - 150	Sedang	Pemeliharaan Berkala
7	5,03	110	IRI = 4 - 8 SDI = 100 - 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
8	5,86	80	IRI = 4 - 8 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
9	1,23	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
10	2,69	110	IRI = <4 SDI = 100 - 150	Sedang	Pemeliharaan Berkala
11	4,01	100	IRI = 4 - 8 SDI = 100 - 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
12	3,02	110	IRI = <4 SDI = 100 - 150	Sedang	Pemeliharaan Berkala
13	4,66	110	IRI = 4 - 8 SDI = 100 - 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
14	4,09	40	IRI = 4 - 8 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
15	4,17	80	IRI = 4 - 8 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
16	2,32	190	IRI = <4 SDI = >150	Rusak Ringan	Rekonstruksi
17	4,63	380	IRI = 4 - 8 SDI = >150	Rusak Ringan	Rekonstruksi
18	4,45	110	IRI = 4 - 8 SDI = 100 - 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
19	2,90	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
20	3,55	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
21	2,82	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
22	1,78	20	IRI = <4 SDI = <50	Baik	Pemeliharaan Rutin
23	4,22	110	IRI = 4 - 8 SDI = 100 - 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
24	3,38	110	IRI = <4 SDI = 100 - 150	Sedang	Pemeliharaan Berkala
25	4,73	110	IRI = 4 - 8 SDI = 100 - 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
26	2,39	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
27	1,96	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
28	3,44	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
29	5,12	110	IRI = 4 - 8 SDI = 100 - 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
30	3,86	50	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
Jumlah	97,58	2730	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
Rata - rata	3,25	91	IRI = <4 SDI = 50 - 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin

Dari tabel 8 di atas diketahui nilai rata-rata IRI dan SDI pada ruas Jalan Ciamis – Kawali untuk SDI sebesar 91,00 dan untuk IRI sebesar 3,25 m/km dengan kondisi permukaan sedang dan jenis penanganan yang dilakukan berupa Pemeliharaan Rutin. Persentase penilaian kondisi jalan dan

program penanganan ruas Jalan Ciamis - Kawali dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah.

Tabel 9 Persentase Penilaian Kondisi dan Program Penanganan pada Jalan Ciamis - Kawali

No	Kondisi	Penanganan	Keterangan	Jumlah Segmen	Persentase Kondisi Perkerasan
1	Baik	Pemeliharaan Rutin	IRI <4 SDI < 50	2	7%
2	Sedang	Pemeliharaan Rutin	IRI <4, 4 - 8 SDI 50 - 100	13	43%
3	Sedang	Pemeliharaan Berkala	IRI <4 SDI 100 - 150	6	20%
4	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala	IRI 4 - 8 SDI 100 - 150	7	23%
5	Rusak Ringan	Rekonstruksi	IRI = <4, 4 - 8 SDI = >150	2	7%
Jumlah				30	100%

Berdasarkan Tabel 9 di atas maka dapat diketahui persentase kondisi serta penanganan sepanjang Jalan Ciamis - Kawali, sebesar 7% kondisi baik dengan penanganan pemeliharaan rutin, sebesar 43% kondisi sedang dengan penanganan pemeliharaan rutin, sebesar 20% kondisi sedang dengan penanganan pemeliharaan berkala, sebesar 23% kondisi rusak ringan dengan penanganan pemeliharaan berkala, sebesar 7% kondisi rusak ringan dengan penanganan rekonstruksi.

IV. SIMPULAN

1. Nilai kondisi kerusakan jalan berdasarkan metode IRI didapatkan nilai rata - rata keseluruhan IRI sebesar 3.25 m/km, termasuk dalam kategori kondisi jalan baik. Sedangkan dengan metode SDI diperoleh rata-rata nilai sebesar 91.00, termasuk dalam kategori kondisi jalan sedang.
2. Jenis penanganan yang dilakukan berdasarkan metode IRI dan SDI pada ruas Jalan Ciamis - Kawali (Sta 16+000 - Sta 19+000) yaitu Pemeliharaan Rutin

DAFTAR PUSTAKA

Adiman, Edi Yusuf. 2023. "Analisis Kerusakan Jalan Metode Sdi & Iri Ruas

Jalan Bangau Sakti-Pekanbaru." *Jurnal Sipil Sains* 12(2):87-96. doi: 10.33387/sipilsains.v12i2.3717.

Arthono, Andri, and Vicky Ade Permana. 2022. "Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Menggunakan Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F Ruas Jalan Raya Mulya Sari Kecamatan Pamanukan Sampai Kecamatan Binong Kabupaten Subang Propinsi Jawa Barat." *Jurnal Komposit* 6(1):41. doi: 10.32832/komposit.v6i1.6740.

Bina Marga. 2011. "Manual Konstruksi Dan Bangunan No.001-01/BM/2011 Tentang Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin." *Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga* (001):1-134.

Devia. 2021. "Analisis Ketidakrataan Jalan Menggunakan Aplikasi Smartphone Di Kota Palangka Raya." *Media Ilmiah Teknik Sipil* 10(1):22-29. doi: 10.33084/mits.v10i1.2834.

Djalante, Susanti. 2010. "Evaluasi Kondisi Dan Kerusakan Perkerasan Lentur Di Beberapa Ruas Jalan Kota Kendari." *Mektek* 8(1):1-14.

Fawwaz, Nauval. 2023. "Studi Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode Surface Distress Index (SDI) Dan International Roughness Index (IRI) Menggunakan Aplikasi Roadlab Pro Pada Jalan Kepanjen - Pagak Kabupaten Malang."

Kho, D. n.d. "Pengertian Dan Analisis Korelasi Sederhana Dengan Rumus Pearson." 2016.

Octavia, Syarifah Nur. 2020. "Analisis Penerapan Metode International Roughness Index (IRI) Menggunakan Aplikasi Roadlab Pro Dan Surface Distress Index (SDI) Sebagai Dasar

Penentuan Kondisi Fungsional Jalan
(Studi Kasus Ruas Jalan Pakah -
Pucangan - Gesikharjo Sta 1+872 s/d Sta
2+372,.”

Permen PU No. 13 tahun, Hal 2. 2011.
“Peraturan Menteri Pekerjaan UMUM
Republik Indonesia Nomor
13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara
Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan.”
*Menteri Pekerjaan Umum Republik
Indonesia* (13):1–24.

Setiawan, Madani dan Masoso. 2019. “The
Impact of Smartphone Applications on
User Engagement in Indonesia.”

Sukirman, Silvia. 1999. “Tl I/,1.” *Perkerasan
Jalan Lentur* 1–129.

Widianto, Barkah Wahyu, Elkhasnet
Elkhasnet, and Alvan Rifky. 2022.
“Kondisi Dan Penanganan Perkerasan
Jalan Berdasarkan Metode SDI, RCI
Dan IRI Dengan Menggunakan Aplikasi
Roadlab Pro.” *RekaRacana: Jurnal
Teknil Sipil* 8(2):100. doi:
10.26760/rekaracana.v8i2.100.

