

# STUDI KERUSAKAN DAN PERENCANAAN PERBAIKAN JALAN RUAS – KB CENGKEH – SP TIGA AIR BESAR – KOTA AMBON – MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA

Muhammad Nadziir Syamlan<sup>1</sup>, Nusa Sebayang<sup>2</sup>, Annur Ma'rif<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Sipil, S-1 ITN Malang  
Email: [nadziirfins@gmail.com](mailto:nadziirfins@gmail.com)

## ABSTRACT

Road damage is a common traffic problem. Road damage itself has the potential to hinder economic and socio-cultural growth, as well as long travel times to high accident rates. Similar problems occur on the Kebun Cengkeh - Air Besar Road Section in Ambon City. Therefore, effective and efficient handling of these problems is needed. The Kebun Cengkeh - Air Besar Road Section as the study location has a road with a total length of 4.6 km and a width of 6 meters which is a local road with a class III classification. Two analysis methods are used, namely the Surface Distress Index (SDI) for the level of damage and the International Roughness Index (IRI) for the level of flatness which will then be tested for the validity of both methods through correlation analysis. Finally, the Budget Plan (RAB) is analyzed according to the recommendations for the type of handling for each range. The results of the analysis of the road damage method (SDI) are on the Kebun Cengkeh - Air Besar Road Section, which obtained 3 conditions with 2 types of handling. At Sta 0 + 000-0 + 400 it is included in the Light Damage condition so that Periodic Maintenance is required. Then, the Medium condition includes Sta 0+400-0+600, Sta 1+200-1+400, Sta 2+800-3+200, Sta 3+600-3+800, and Sta 4+000-4+200, with recommendations for Routine Maintenance. Finally, for Good conditions, it is evenly distributed at Sta 0+600-1+200, Sta 1+400-2+800, Sta 3+200-3+600, Sta 3+800-4+000, and Sta 4+200-4+600 with recommendations for Routine Maintenance.

Keywords: *SDI Method, IRI Method, Correlation, Cost Budget Plan*

## ABSTRAK

Kerusakan pada jalan merupakan permasalahan lalu lintas yang sering terjadi. Kerusakan jalan sendiri memiliki potensi menghambat pertumbuhan ekonomi dan sosial budaya, serta waktu tempuh perjalanan yang panjang hingga tingginya angka kecelakaan. Permasalahan serupa terjadi pada Ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air Besar di Kota Ambon. Maka dari itu diperlukan penanganan yang efektif dan efisien terhadap permasalahan tersebut. Ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air Besar sebagai lokasi studi memiliki jalan dengan panjang total 4,6 km dan lebar 6 meter yang merupakan jalan lokal dengan klasifikasi kelas III. Digunakan dua metode analisis yaitu *Surface Distress Index* (SDI) untuk tingkat kerusakan dan *International Roughness Index* (IRI) untuk tingkat kerataan yang kemudian akan diuji validitas kedua metode melalui analisis korelasi. Terakhir, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dianalisis sesuai dengan rekomendasi jenis penanganan masing-masing rentang. Hasil analisis metode kerusakan jalan (SDI) yaitu pada Ruas Jalan Kebun Cengkeh–Air Besar memperoleh 3 kondisi dengan 2 jenis penanganan. Pada Sta 0+000-0+400 termasuk dalam kondisi Rusak Ringan sehingga diperlukan Pemeliharaan Berkala. Kemudian, kondisi Sedang mencakup Sta 0+400-0+600, Sta 1+200-1+400, Sta 2+800-3+200, Sta 3+600-3+800, dan Sta 4+000-4+200, dengan rekomendasi penanganan Pemeliharaan Rutin. Terakhir, untuk kondisi Baik tersebar merata pada Sta 0+600-1+200, Sta 1+400-2+800, Sta 3+200-3+600, Sta 3+800-4+000, dan Sta 4+200-4+600 dengan rekomendasi Pemeliharaan Rutin.

Kata kunci: *Metode SDI, Metode IRI, Korelasi, RAB*



Permasalahan yang muncul saat ini yaitu laju pertumbuhan penduduk terkhususnya di daerah Ambon kota Provinsi Maluku semakin hari semakin meningkat dengan mobilitas yang juga kian meningkat sehingga menyebabkan kerusakan dan kemacetan dikarenakan volume kendaraan yang padat. Berdasarkan permasalahan ini yang terjadi di jalan Kabupaten yang merupakan jalur utama antar kecamatan yang menjadikan masalah perbaikan ruas jalan ini lebih kompleks maka penanganannya harus sesegera mungkin dilaksanakan.

## 2. DASAR TEORI

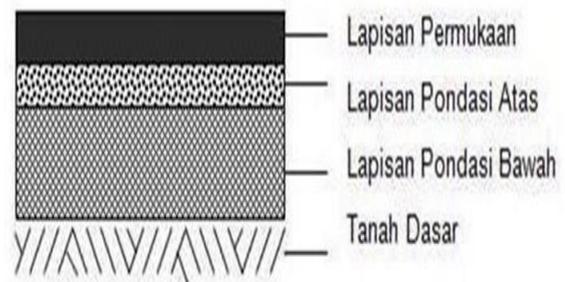
Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala aspek bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan atau air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.(Permen PU No 13, 2011; 2)

1. Sistem Jaringan Jalan Menurut (UU No. 38, 2004;6)
  - a. Sistem jaringan jalan primer merupakan system jaringan jalan dengan peranan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan
  - b. Sistem jaringan jalan sekunder merupakan system jaringan jalan dengan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di Kawasan perkotaan

Berdasarkan sifat dan pergerakan pada lalu lintas dan angkutan jalan, fungsi dapat dibedakan atas arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang terdapat pada sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder.

## PERKERASAN JALAN

Perkerasan jalan merupakan struktur yang diletakan pada tanah dasar komponen lapisan, terdiri dari beberapa macam bahan granuler yang memberikan sokongan penting dari kapasitas struktural sistem perkerasan khususnya untuk perkerasan lentur. Fungsi utama perkerasan adalah menyebarkan beban roda ke area permukaan tanah dasar yang lebih luas dibandingkan luas kontak rodadan perkerasan, sehingga mereduksi tegangan maksimum yang terjadi pada tanah dasar, yaitu pada tekanan dimana tanah dasar tidak mengalami deformasi berlebihan selama masa pelayanan perkerasan.



**Gambar 2** Komponen Lapisan

## KERUSAKAN JALAN

Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur  
 Jenis dari kerusakan pada perkerasan lentur (flexible pavement), adalah sebagai berikut :

1. Deformasi dari kerusakan benjol dan turun, amblas, alur, bergelombang, mengembang dan sungkur
2. Retak terdiri dari kerusakan blok, diagonal, reflektif, kulit buaya, bulan sabit, memanjang dan melintang
3. Kerusakan tekstur permukaan terdiri dari kerusakan stripping, kegemukan, agregat licin, terkelupas dan butiran lepas
4. Kerusakan untuk lubang terdiri dari persilangan rel dan tambalan
5. Kerusakan di pinggir perkerasan terdiri dari kerusakan pinggir dan bahu turun.

## **METODE SURFACE DISTRESS INDEX (SDI)**

Metode SDI merupakan penilaian kondisi jalan berdasarkan pengamatan secara visual. Dalam pelaksanaan ini ruas jalan dibagi tiap segmen dengan panjang tiap segmen 25 m. Hasil dari metode SDI didapatkan dari survei visual pada tahun 2022. Kerusakan yang mempengaruhi nilai SDI yaitu luas retakan, lebar retak, jumlah lubang, kedalaman alur atau bekas roda pada permukaan perkerasan jalan.

Data nilai SDI yang diperoleh kemudian dianalisis sesuai penilaian penanganan jalan. Berikut dibawah ini merupakan table hubungan antara nilai SDI dengan kondisi jalan.

## **METODE INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI)**

Ketidakrataan jalan (*Road Roughness*) merupakan alat ukur untuk kondisi yang paling banyak digunakan dalam mengevaluasi perkerasan jalan karena data ketidakrataan jalan relatif mudah untuk diperoleh, obyektif, dan berkolerasi baik dengan biaya operasional kendaraan serta parameter kondisi yang paling relevan dalam pengukuran perilaku fungsional jalan dalam waktu jangka panjang

Ada beberapa penyebab ketidakrataan jalan, yaitu : beban lalu lintas, efek dari lingkungan, bahan dari pembuatan jalan serta penyimpangan pada proses konstruksi jalan. pada proses konstruksi jalan, semua perkerasan jalan raya memiliki penyimpangan pengerjaan sehingga menyebabkan ketidakrataan jalan. ketidakrataan jalan dapat meningkat dikarenakan oleh beban lalu lintas dan lingkungan.

*International Roughness Index* dapat diukur menggunakan alat ukur NAASRA Roughness meter.

## **ROAD CONDITION INDEX (RCI)**

Road Condition index (RCI), disebut juga indeks kondisi jalan, merupakan salah satu kinerja fungsional perkerasan yang dikembangkan oleh

American Association of State Highway Officials (AASHTO) pada tahun 1960. RCI ini juga dapat digunakan sebagai indikator tingkat kenyamanan dari suatu ruas jalan yang dibuat acuan/studi terhadap parameter kinerja fungsional lainnya, contohnya adalah ketidakrataan permukaan jalan, indeks kondisi jalan juga dapat ditentukan dari pengamatan langsung secara visual.

## **ANALISA HARGA SATUAN**

Analisa harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan, upah tenaga kerja, sewa alat berdasarkan perhitungan analisis yang harus dibayar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebelum menghitung Analisa harga satuan pekerjaan yang harus dilakukan yaitu menyusun daftar harga bahan dan upah tenaga kerja yang berlaku.

$$HSP = \sum (\text{Koefisien} \times \text{Harga Satuan})$$

Analisa harga satuan terdiri dari 3 kelompok yaitu :

- a) Harga satuan upah
- b) Harga satuan bahan
- c) Harga satuan peralatan

Dari analisa yang dilakukan masing masing kelompok kemudian disatukan menjadi Analisa Harga Satuan Pekerjaan. Jumlah perkiraan biaya proyek dapat dibuat dengan mengalikan kuantitas suatu pekerjaan dan harga satuan pekerjaan. Kemudian dibuat setiap bab (mata pembayaran) yang itemnya sama dengan rincian

## **ANALISIS KORELASI**

Di dalam (Statistika) Analisis korelasi adalah statistik yang digunakan untuk mengukur besarnya hubungan linear antara dua variabel atau lebih dan juga dapat untuk mengetahui bentuk hubungan antara dua variabel tersebut dengan hasil yang sifatnya kuantitatif. sedangkan bentuk hubungannya adalah korelasi linear positif atau linear negatif nilai  $r$  yang mendekati  $-1$  atau  $+1$  menunjukkan hubungan yang kuat antara kedua variabel tersebut. Jika bernilai positif (+) maka kedua

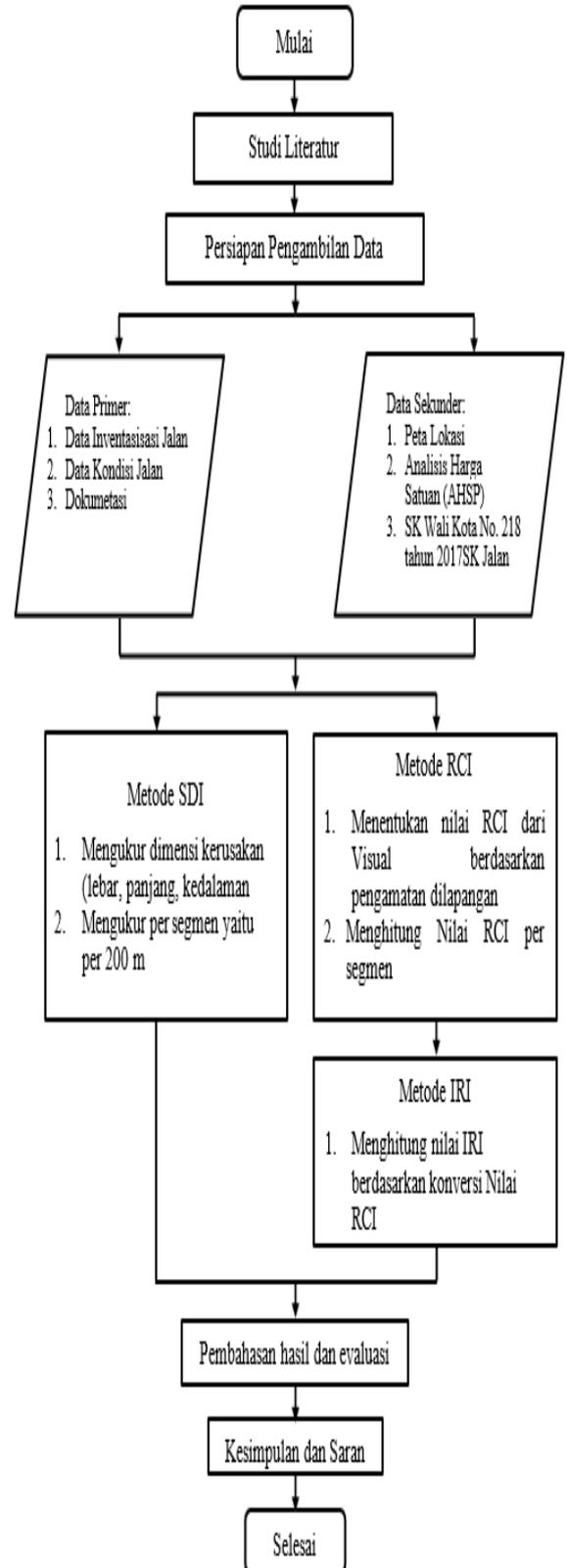
variabel tersebut memiliki hubungan yang searah. Dalam arti lain peningkatan X akan bersamaan dengan peningkatan Y. jika bernilai negatif (-) maka kedua variabel tersebut bersifat berlawanan. Peningkatan X bersamaan dengan penurunan Y.

### ANALISIS KORELASI

Di dalam (Statistika) Analisis korelasi adalah statistik yang digunakan untuk mengukur besarnya hubungan linear antara dua variabel atau lebih dan juga dapat untuk mengetahui bentuk hubungan antara dua variabel tersebut dengan hasil yang sifatnya kuantitatif. sedangkan bentuk hubungannya adalah korelasi linear positif atau linear negatif nilai  $r$  yang mendekati  $-1$  atau  $+1$  menunjukkan hubungan yang kuat antara kedua variabel tersebut. Jika bernilai positif (+) maka kedua variabel tersebut memiliki hubungan yang searah. Dalam arti lain peningkatan X akan bersamaan dengan peningkatan Y. jika bernilai negatif (-) maka kedua variabel tersebut bersifat berlawanan. Peningkatan X bersamaan dengan penurunan Y.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pemilihan lokasi yang menjadi objek studi yaitu di ruas jalan KB Cengkeh – SP TIGA Air Besar Kota Ambon yang memiliki panjang jalan 4700 meter dengan rata – rata lebar jalan 5.10 meter Ruas jalan KB Cengkeh – SP TIGA Air Besar Kota Ambon ini merupakan jalan Kabupaten, berdasarkan kelas jalannya adalah kelas III. Jalan ini merupakan jalan local

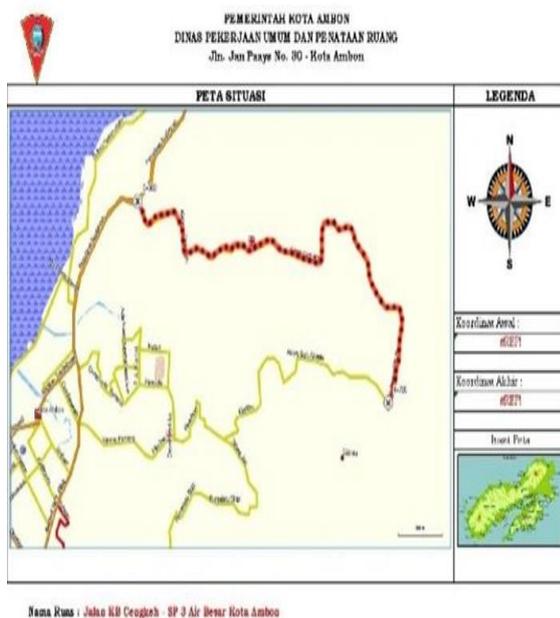


Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

#### 4. PEMBAHASAN

### HASIL SURVEY KERUSAKAN JALAN

Dari hasil pengamatan survei lapangan yang sudah dilakukan dan data – data sekunder yang diperoleh maka dapat di analisis sesuai dengan metode yang digunakan yaitu Metode Bina Marga 2011 yang kemudian dapat diketahui hasil dan kesimpulan.



Gambar 4 Lokasi penelitian



Gambar 5 Kondisi Kerusakan Jalan KB Cengkeh – SP 3 Air Besar Kecamatan Sirimau Kota Ambon



Gambar 6 Lubang diameter 3 meter Ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air Besar Sta 0+000 – 0+200

Hasil survey penilaian kondisi jalan dilakukan secara visual dengan mencatat nilai kerusakan langsung di lapangan. Untuk memperlihatkan kondisi permukaan jalan, maka pada saat melakukan survei di lapangan diambil dokumentasi berupa foto kondisi jalan dengan menggunakan surveyor.

Nilai *RCI* dapat diperoleh dengan melakukan survei kekasaran permukaan jalan secara visual dengan form survei *RCI*. Berikut merupakan hasil survey penilaian kondisi ruas jalan yang direkap pada table berikut ini ;

Segmen	Nilai RCI Kondisi Jalan				Rata – Rata Nilai RCI
	Surveyor 1	Surveyor 2	Surveyor 3	Surveyor 4	
0+000 - 0+200	3	5	4	-	4,00
0+200 - 0+400	5	4	3	-	4,00
0+400 - 0+600	4	5	4	-	4,33
0+600 - 0+800	7	8	7	-	7,33
0+800 - 1+000	6	7	7	-	6,67
1+000 - 1+200	7	6	7	-	6,67
1+200 - 1+400	5	5	6	-	5,33
1+400 - 1+600	7	7	6	-	6,67
1+600 - 1+800	7	6	7	-	6,67
1+800 - 2+000	4	5	6	-	5,00
2+000 - 2+200	6	7	7	-	6,67
2+200 - 2+400	7	7	6	-	6,67
2+400 - 2+600	7	6	7	-	6,67
2+600 - 2+800	7	7	6	-	6,67
2+800 - 3+000	4	4	5	-	4,33
3+000 - 3+200	5	4	4	-	4,33
3+200 - 3+400	7	7	6	-	6,67
3+400 - 3+600	7	6	7	-	6,67
3+600 - 3+800	5	4	4	-	4,33
3+800 - 4+000	7	7	6	-	6,67
4+000 - 4+200	4	5	4	-	4,33
4+200 - 4+400	7	8	8	-	7,67
4+400 - 4+600	8	7	8	-	7,67

Tabel 1 Hasil Survey penilaian kondisi ruas jalan

- Perhitungan Nilai International Roughness Index dengan menggunakan rumus :

$$IRI = \frac{\ln(RCI / 10)}{-0.094}$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus diatas maka dapat ditemukan hasil seperti table di bawah ini :

STA	Nilai IRI
0+000 - 0+200	9,75
0+200 - 0+400	9,75
0+400 - 0+600	8,90
0+600 - 0+800	3,30
0+800 - 1+000	4,31
1+000 - 1+200	4,31
1+200 - 1+400	6,69
1+400 - 1+600	4,31
1+600 - 1+800	4,31
1+800 - 2+000	7,37
2+000 - 2+200	4,31
2+200 - 2+400	4,31
2+400 - 2+600	4,31
2+600 - 2+800	4,31
2+800 - 3+000	8,90
3+000 - 3+200	8,90
3+200 - 3+400	4,31
3+400 - 3+600	4,31
3+600 - 3+800	8,90
3+800 - 4+000	4,31
4+000 - 4+200	8,90
4+200 - 4+400	2,83
4+400 - 4+600	2,83

Tabel 2 Hasil Perhitungan nilai IRI pada ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air besar

Setelah didapatkan nilai dari perhitungan *IRI*, maka selanjutnya dilakukan penilaian kondisi jalan untuk menentukan nilai *IRI* pada masing-masing ruas yang sudah di tentukan. Kemudian data yang didapatkan dari hasil survey diolah sesuai dengan kondisi jalan berdasarkan nilai *International Roughness Index (IRI)* :

STA	Nilai IRI	Kondisi
0+000 - 0+200	9,75	Rusak Ringan
0+200 - 0+400	9,75	Rusak Ringan
0+400 - 0+600	8,90	Rusak Ringan
0+600 - 0+800	3,30	Baik
0+800 - 1+000	4,31	Sedang
1+000 - 1+200	4,31	Sedang
1+200 - 1+400	6,69	Sedang
1+400 - 1+600	4,31	Sedang
1+600 - 1+800	4,31	Sedang
1+800 - 2+000	7,37	Sedang
2+000 - 2+200	4,31	Sedang
2+200 - 2+400	4,31	Sedang
2+400 - 2+600	4,31	Sedang
2+600 - 2+800	4,31	Sedang
2+800 - 3+000	8,90	Rusak Ringan
3+000 - 3+200	8,90	Rusak Ringan
3+200 - 3+400	4,31	Sedang
3+400 - 3+600	4,31	Sedang
3+600 - 3+800	8,90	Rusak Ringan
3+800 - 4+000	4,31	Sedang
4+000 - 4+200	8,90	Rusak Ringan
4+200 - 4+400	2,83	Baik
4+400 - 4+600	2,83	Baik

Tabel 3 Kondisi jalan berdasarkan nilai *International Roughness Index (IRI)* pada ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air besar

### JENIS PENANGANAN JALAN BERDASARKAN NILAI IRI

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerusakan jalan menurut nilai *International Roughness Index (IRI)* di atas, maka dapat di tentukan jenis penanganan dari tiap ruas jalan yang dapat dilihat Kemudian, jenis analisis jenis penanganan berdasarkan kondisi jalan ditentukan pada Tabel dibawah ini.

STA	Nilai IRI	Kondisi	Jenis Penanganan
0+000 - 0+200	9,75	Rusak Ringan	Peningkatan Jalan
0+200 - 0+400	9,75	Rusak Ringan	Peningkatan Jalan
0+400 - 0+600	8,90	Rusak Ringan	Peningkatan Jalan
0+600 - 0+800	3,30	Baik	Pemeliharaan Rutin
0+800 - 1+000	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
1+000 - 1+200	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
1+200 - 1+400	6,69	Sedang	Pemeliharaan Berkala
1+400 - 1+600	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
1+600 - 1+800	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
1+800 - 2+000	7,37	Sedang	Pemeliharaan Berkala
2+000 - 2+200	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
2+200 - 2+400	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
2+400 - 2+600	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
2+600 - 2+800	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
2+800 - 3+000	8,90	Rusak Ringan	Peningkatan Jalan
2+000 - 3+200	8,90	Rusak Ringan	Peningkatan Jalan
3+200 - 3+400	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
3+400 - 3+600	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
3+600 - 3+800	8,90	Rusak Ringan	Peningkatan Jalan
3+800 - 4+000	4,31	Sedang	Pemeliharaan Berkala
4+000 - 4+200	8,90	Rusak Ringan	Peningkatan Jalan
4+200 - 4+400	2,83	Baik	Pemeliharaan Rutin
4+400 - 4+600	2,83	Baik	Pemeliharaan Rutin

Tabel 4 Jenis penanganan jalan berdasarkan nilai International Roughness Index ( IRI ) pada ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air besar

### PERBANDINGAN ANTARA NILAI SDI DAN IRI

NO	Segmen	Nilai SDI (X)	Nilai IRI (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	0+000 - 0+200	105	9,75	11025	95,019	1023,516
2	0+200 - 0+400	105	9,75	11025	95,019	1023,516
3	0+400 - 0+600	85	8,90	7225	79,143	756,182
4	0+600 - 0+800	125	3,30	156,25	10,887	41,244
5	0+800 - 1+000	25	4,31	625	18,606	107,836
6	1+000 - 1+200	25	4,31	625	18,606	107,836
7	1+200 - 1+400	55	6,69	3025	44,720	367,803
8	1+400 - 1+600	25	4,31	625	18,606	107,836
9	1+600 - 1+800	25	4,31	625	18,606	107,836
10	1+800 - 2+000	25	7,37	625	54,374	184,348
11	2+000 - 2+200	25	4,31	625	18,606	107,836
12	2+200 - 2+400	25	4,31	625	18,606	107,836
13	2+400 - 2+600	25	4,31	625	18,606	107,836
14	2+600 - 2+800	25	4,31	625	18,606	107,836
15	2+800 - 3+000	85	8,90	7225	79,143	756,182
16	3+000 - 3+200	85	8,90	7225	79,143	756,182
17	3+200 - 3+400	25	4,31	625	18,606	107,836
18	3+400 - 3+600	25	4,31	625	18,606	107,836
19	3+600 - 3+800	85	8,90	7225	79,143	756,182

Tabel 6 Analisis korelasi SDI dan IRI Ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air Besar

### 5. KESIMPULAN

Melalui hasil analisis studi terdapat beberapa kesimpulan yang dapat ditarik, antara lain:

1. Hasil identifikasi jenis-jenis kerusakan pada Ruas Jalan Kebun Cengkeh – Air Besar, diperoleh hasil sebagai berikut :
  - a. Sebesar 28,93 % dari total ruas jalan mengalami kerusakan permukaan perkerasan berupa kerusakan tambalan dan penurunan.
  - b. 46,31 % menunjukkan terjadinya kerusakan dengan kondisi retak – retak berupa retak memanjang dan retak buaya.
  - c. 23,76 % mengalami kategori kerusakan lain seperti lubang, bekas roda dan kerusakan lain.
2. Melalui analisis kerusakan jalan (SDI) dan tingkat ketidakrataan (IRI) pada Ruas Kebun Cengkeh – Air Besar, maka diperoleh hasil sebagai berikut :
  - a. Metode SDI

Hasil analisis SDI mengklasifikasikan kondisi jalan pada Ruas Kebun Cengkeh – Air besar menjadi 3 kondisi dengan 2 jenis penanganan. Pada Sta 0+000 – 0+400 termasuk ke dalam kondisi Rusak Ringan sehingga memerlukan jenis penanganan Pemeliharaan Berkala. Kemudian, kondisi Sedang pada ruas jalan mencakup Sta 0+400 – 0+600, Sta 1+200 – 1+400,

Sta 2+800 – 3+200, Sta 3+600 - 3+800, dan Sta 4+000 - 4+200, dimana

kondisi ini merekomendasikan jenis penanganan Pemeliharaan Rutin. Terakhir, untuk kondisi Baik tersebar merata pada ruas jalan yaitu pada 0+600 – 1+200, Sta 1+400 – 2+800, Sta 3+200 – 3+600, Sta 3+800 – 4+000, dan Sta 4+200 – 4+600 dengan rekomendasi penanganan Pemeliharaan Rutin.

### DAFTAR PUSTAKA

Anonim. (2022). “Undang – undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 : Jalan.

- Anonim. (2009). *“Undang – undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 : Lalu lintas dan Angkutan Jalan.*
- Anonim. (2011). *Peraturan Menteri Pekerjaan UMUM Republik Indonesia Nomor 13/PRT/M/2011 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan.* Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Anonim. (1987). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen.* Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Aptarila, G., Lubis, F., & Saleh, A. (2020). *Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat.* Universitas Lancang Kuning Pekanbaru.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017.* Jakarta.
- Haba, D. D. (2021). *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Dengan Standart Bina Marga Pada Ruas Jalan Aeramo- Marapokot.* Eprints.ITN.ac.id.