

## EVALUASI KERUSAKAN JALAN DAN RENCANA PENANGANANNYA PADA RUAS JALAN SEMPOL –PAGAK STA 7+300 S/D 10+900 KABUPATEN MALANG

Ahmad Mahendra, Nusa Sebayang<sup>2</sup>, Eding Iskak Imananto<sup>3</sup>  
<sup>(123)</sup> Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang  
Email : [1821132.ahmadmahendra@gmail.com](mailto:1821132.ahmadmahendra@gmail.com)

### ABSTRACT

Damage to the road pavement can affect the speed of the vehicle, the comfort of road users and can even result in an accident if it is not handled aggressively immediately. At the study location on Jalan Sempol – Pagak, Malang Regency, it suffered damage including holes, cracks and others. The damage to the section has disrupted the flow of traffic and inconvenienced road users. So we need the right solution for handling it. The total length of roads to be analyzed is 3.6 km with an average road width of 5 m and includes road class III. One method of evaluating road damage is using the SDI (Surface Distress Index) and IRI (International Roughness Index) and calculating the budget plan for repairing road damage. The results of the evaluation of the type and level of damage to the flexible pavement on the Sempol to Pagak road section obtained several pavement damages, namely: Release of granules of 208.354 m<sup>2</sup> (15,04%); Longitudinal cracks of 134.468 m<sup>2</sup> (9,71%); Transverse cracks of 4.513 m<sup>2</sup> (0,33%); Random cracks of 58.980 m<sup>2</sup> (4%); Crocodile crack of 525.999 m<sup>2</sup> (38%); The hole is 84.219 m<sup>2</sup> (6%); Patches of 341.344 m<sup>2</sup> (25%); and Collapse of 27,350 m<sup>2</sup> (2%). For the assessment of road pavement conditions using the SDI method, the average SDI value is 68.6 with a moderate level of road conditions, for the IRI value, an average value of 7.627 is obtained with a moderate level of road conditions. Based on the level of road damage conditions using the SDI and IRI methods, the type of handling is obtained, namely periodic maintenance. So that the budget plan for handling road damage is obtained, which is Rp. 1,121.162.000,00 (One Billion One Hundred Twenty One Million One Hundred Sixty Two Thousand Rupiah).

Keywords: *Road handling, road repair, budget plan, IRI, SDI.*

### ABSTRAK

Kerusakan pada perkerasan jalan dapat mempengaruhi laju kendaraan, kenyamanan pengguna jalan bahkan dapat mengakibatkan kecelakaan bila tidak segera dilakukan penanganan secara insentif. Pada lokasi studi di Jalan Sempol – Pagak Kabupaten Malang mengalami kerusakan diantaranya lubang, retak dan lain-lain. Kerusakan pada ruas tersebut mengakibatkan terganggunya arus lalu lintas dan ketidaknyamanan bagi para pengguna jalan. Sehingga diperlukan solusi yang tepat untuk penanganannya. Panjang total ruas jalan yang akan dianalisis yaitu 3,6 km dengan rata-rata lebar jalan 5 m dan termasuk jalan kelas III. Salah satu metode evaluasi kerusakan jalan menggunakan SDI (Surface Distress Index) dan IRI (International Roughness Index) serta menghitung rencana anggaran biaya perbaikan kerusakan jalan. Hasil evaluasi jenis dan tingkat kerusakan perkerasan lentur pada ruas jalan Sempol sampai Pagak memperoleh beberapa kerusakan perkerasan jalan yaitu : Pelepasan butiran sebesar 208.354 m<sup>2</sup> (15,04%); Retak memanjang sebesar 134.468 m<sup>2</sup> (9,71%); Retak melintang sebesar 4.513 m<sup>2</sup> (0,33%); Retak acak sebesar 58.980 m<sup>2</sup> (4%); Retak buaya sebesar 525.999 m<sup>2</sup> (38%); Lubang sebesar 84.219 m<sup>2</sup> (6%); Tambalan sebesar 341.344 m<sup>2</sup> (25%); dan Ambblas sebesar 27.35 m<sup>2</sup> (2%). Untuk penilaian kondisi perkerasan jalan menggunakan metode SDI didapatkan nilai rata-rata SDI yakni sebesar 68.6 dengan tingkat kondisi jalan sedang, untuk nilai IRI mendapatkan nilai rata-rata sebesar 7.627 dengan tingkat kondisi jalan sedang. Berdasarkan tingkat kondisi kerusakan jalan menggunakan metode SDI dan IRI maka diperoleh jenis penanganannya yaitu pemeliharaan berkala. Sehingga didapatkan rencana anggaran biaya penanganan kerusakan jalan yakni sebesar Rp. 1.121.162.000,00 (Satu Milyar Seratus Dua Puluh Satu Juta Seratus Enam Puluh Dua Ribu Rupiah).

Kata kunci : *Penanganan jalan, perbaikan jalan, rencana anggaran biaya, SDI, IRI.*

## 1. PENDAHULUAN

Daerah perkerasan jalan Kabupaten dan Kota yang ada di Malang banyak mengalami kerusakan akibat beban lalu lintas dan tidak dilakukannya perawatan jalan secara berkala, salah satunya pada ruas jalan Sempol-Pagak yang terletak di Kecamatan Pagak Kabupaten Malang. Jalan tersebut merupakan jalur penghubung ruas jalan jalur wisata ke pantai selatan, seperti tembus Jalur Lintas Selatan (JLS) dan pantai-pantai yang tersebar disepanjang JLS tersebut. Dengan peran yang sangat penting tersebut, jalan Sempol - Pagak sangat berpengaruh terhadap aktivitas masyarakat dalam sarana untuk meningkatkan ekonomi, sosial, budaya dan jalur untuk menuju wisata yang ada di pantai selatan.

Penyebab kerusakan jalan pada ruas tersebut karena mengalami beban lalu lintas berlebihan (Overload), faktor cuaca dan kualitas aspal yang buruk. Kondisi ini membuat jenis dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi, mulai dari kerusakan kecil maupun besar. Ruas Jalan Sempol - Pagak yang terletak di Kecamatan Pagak Kabupaten Malang pada SK Bupati Malang memiliki panjang 10,900 km dan mengalami kerusakan disepanjang 3,6 km, dimana jalan ini merupakan jalan kabupaten yang memiliki 1 lajur 2 arah dengan fungsi jalan yaitu lokal primer 1 dan menurut kelasnya termasuk dalam kategori jalan kelas III.

Kerusakan yang terjadi pada jalan tersebut yakni retak, lubang dll. Sehingga dampak dari kondisi kerusakan yang terjadi mengakibatkan terganggunya arus lalu lintas dan ketidaknyamanan bagi para pengguna jalan serta dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, menjadikan arus transportasi barang dan manusia terhambat. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan maka dilakukan evaluasi tingkat kerusakan jalan menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI) dan *International Roughness Index* (IRI) pada ruas jalan Sempol – Pagak Kabupaten Malang. Selain itu juga dilakukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sesuai dengan kondisi dan penanganannya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Jalan

“Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di

bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. (Permen No. 19/PRT/M/2011, Bab 1 Pasal 1 Hal. 2)

Berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2004 ada berbagai macam klasifikasi jalan, klasifikasi ini dibedakan menurut sistem jaingan jalan, status jalan, fungsi jalan, dan kelas jalan.

### Jenis Kerusakan Jalan

Jenis – jenis kerusakan memiliki beberapa tipe seperti berikut :

- Retak Kulit Buaya
- Retak Memanjang dan melintang
- Amblas
- Lubang
- Alur
- Pelepasan Butir
- Tambalan

### Faktor Penyebab Kerusakan Jalan

Menurut (Dinaspujr) penyebab terjadinya kerusakan jalan diakibatkan oleh beberapa faktor sebagai berikut :

- Drainase yang tidak berfungsi/tidak adanya drainase
- Kelebihan beban tonase
- Kesalahan perencanaan tebal perkerasan jalan
- Lapisan pondasi agregat yang tidak padat
- Faktor bencana alam
- Tidak dilakukannya perawatan jalan secara berkala
- Pelaksanaan pekerjaan pengaspalan yang tidak baik

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data dilakukan dengan cara mencari 2 data, yaitu data primer dan data sekunder yang nantinya akan dipakai sebagai bahan acuan dalam melakukan penelitian.

#### 1. Data primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan melalui survey pengamatan/visual secara langsung dilapangan untuk mengetahui kondisi eksisting dilapangan. Adapun data primery ang diperlukan dalam penelitian sebagai berikut :

- Jenis kerusakan jalan  
Jenis kerusakan yang ada direkap untuk setiap segmen jalan yang ditinjau. Semua jenis kerusakan dinilai secara visual atau survei langsung ke lapangan.
- Tingkat kerusakan  
Tingkat kerusakan yang terjadi dinilai berdasarkan kualitas kerusakan apakah termasuk berat, sedang atau ringan dan juga kuantitasnya yang bisa dinyatakan dalam

persentase kerusakan, perbandingan luas permukaan rusak dengan luas permukaan jalan yang ditinjau.

- Jumlah kerusakan  
 Tiap jenis kerusakan jalan direkap dan dijumlahkan untuk setiap segmen yang ditinjau.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait. Adapun data sekunder yang diperlukan sebagai berikut :

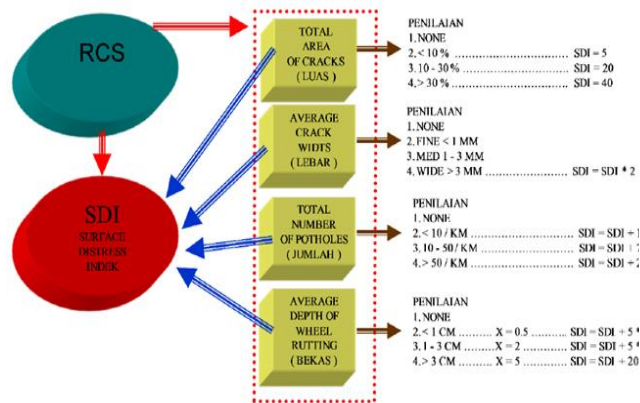
- Data kelas jalan
- Data ruas jalan
- Data AHSP di Kabupaten Malang

**Sistem Penilaian Kondisi Perkerasan**

Penilaian kondisi jalan perlu dilakukan secara akurat dan berkala. Nilai kondisi jalan ini nantinya dijadikan acuan untuk menentukan jenis program evaluasi yang harus dilakukan, apakah itu program peningkatan; pemeliharaan berkala; atau pemeliharaan rutin. Pemilihan bentuk pemeliharaan jalan yang tepat dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap kondisi permukaan jalan diperoleh dengan pengukuran menggunakan Metode Bina Marga. Ada beberapa metode pendekatan yang dapat digunakan dalam melakukan penilaian kondisi jalan, dimana penelitian ini menggunakan 2 sistem penilaian yaitu Metode SDI (Surface Distress Index) dan IRI (International Roughness Index).

**Perhitungan Nilai SDI**

Perhitungan Nilai SDI ini didapatkan melalui sistem penilaian kondisi jalan berdasarkan kerusakan – kerusakan yang terjadi pada perkerasan eksisting. Untuk menghitung besarnya nilai SDI diperlukan 4 unsur luas retak, lebar retak, jumlah lubang dan bekas roda pada permukaan perkerasan dan ditentukan kondisi jalan ditentukan berdasarkan tabel dibawah ini :



Gambar 2.13 Penilaian SDI

Tabel 1 Kondisi jalan berdasarkan nilai SDI

Nilai SDI	Kondisi jalan
Nilai SDI < 50	Baik
NILAI SDI 50 - 100	Sedang
NILAI SDI 100 - 150	Rusak Ringan
NILAI SDI > 150	Rusak Berat

Tabel 2 Jenis Penanganan Jalan

Nilai SDI	Kondisi Jalan	Jenis Penanganan
< 50	Baik	Pemeliharaan Rutin
50 – 100	Sedang	Pemeliharaan Rutin
100 – 150	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
> 150	Rusak Berat	Peningkatan/Rekonstruksi

**Perhitungan Nilai (IRI)**

Perhitungan data ini dilakukan secara visual dan penilaian langsung dilapangan atau berdasarkan foto tiap – tiap titik jalan yang mengalami kerusakan. Adapun penentuan nilai ini dilakukan berdasarkan tabel *Road Condition Index* (RCI) yang kemudian akan dikonversikan kenilai IRI. Penentuan nilai RCI dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 3 Penentuan Nilai RCI

No	Jenis Permukaan	Kondisi 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 perkerasan yang tidak diperhatikan sejak lama (4-5 tahun atau lebih)	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan	2-3
3	PM (Penetrasi Macadam) lama, Latasbum lama, batu kerikil	Rusak bergelombang, banyak lubang	3-4
4	PM setelah pemakaian 2 tahun, Latasbum lama	Agak rusak, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	4-5
5	PM 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	Hotmix setelah 2 tahun, Hotmix tipis di atas PM	Sangat baik, umumnya rata	7-8
8	Hotmix baru (Laston, Laston), peningkatan dengan menggunakan lebih dari 1 lapis	Sangat rata dan teratur	9-10

Sumber : Permen PUPR No.33/PRT/M2016

Nilai RCI (Road Condition Index) kemudian dikonversi untuk mendapat nilai IRI. Persamaan antara nilai RCI dengan nilai IRI dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Tabel 4 Hubungan Nilai IRI dengan Kondisi Jalan

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

Tabel 5 Jenis Penanganan Menurut IRI

Kondisi Jalan	IRI (m/km)	Kebutuhan Penanganan
Baik	$IRI \text{ rata-rata} \leq 4$	Pemeliharaan Rutin
Sedang	$4,1 \leq IRI \text{ rata-rata} \leq 8$	Pemeliharaan Berkala
Rusak Ringan	$8 \leq IRI \text{ rata-rata} \leq 12$	Peningkatan Jalan
Rusak Berat	$IRI > 12$	Peningkatan Jalan

### Analisis Korelasi

Analisis korelasi bertujuan untuk mengetahui hubungan antara 2 (dua) variabel atau lebih. Dalam penelitian ini, analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara nilai SDI (*Surface Distress Index*) dengan nilai *International Roughness Index* (IRI). Analisis korelasi bisa diketahui dengan beberapa metode yaitu metode analisis korelasi Pearson, analisis korelasi dengan *Toolpak* dan menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* menggunakan aplikasi SPSS.

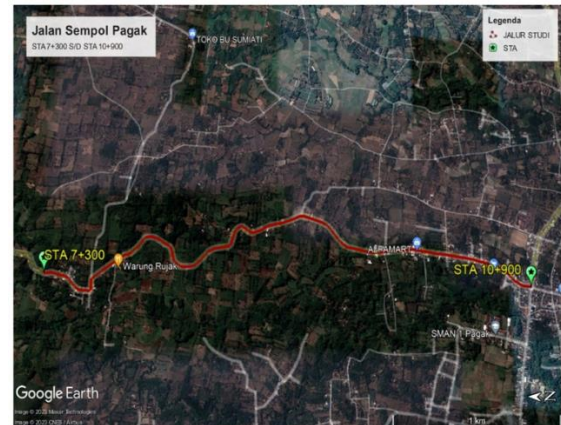
### Analisa Tebal Lapis Tambah (Overlay)

Merupakan suatu pekerjaan tambahan yang berada diatas perkerasan jalan bertujuan untuk meningkatkan kekuatan perkerasan lentur jalan serta menambah umur rencana jalan. Pada perencanaan studi ini menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.

1. Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)
2. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas
3. Faktor Distribusi Lajur Rencana
4. Faktor Ekuivalen Beban
5. Perhitungan Beban Sumbu Standar Kumulatif (CESAL)
6. Struktur Perkerasan
7. Pemilihan Desain Fondasi Jalan
8. CBR Segmen Jalan
9. Desain Perkerasan Lentur

### 3. METODOLOGI STUDI

Lokasi studi terletak di ruas jalan Sempol-Pagak STA 7+300 s/d 10+900 Kabupaten Malang. Jalan ini merupakan jalan Lokal Primer dengan tipe jalan 1 lajur 2 arah dan berdasarkan statusnya jalan Sempol ini adalah jalan kabupaten. Evaluasi kerusakan yang dilakukan pada ruas Jalan Raya Sempol yaitu sepanjang 3,6 KM.



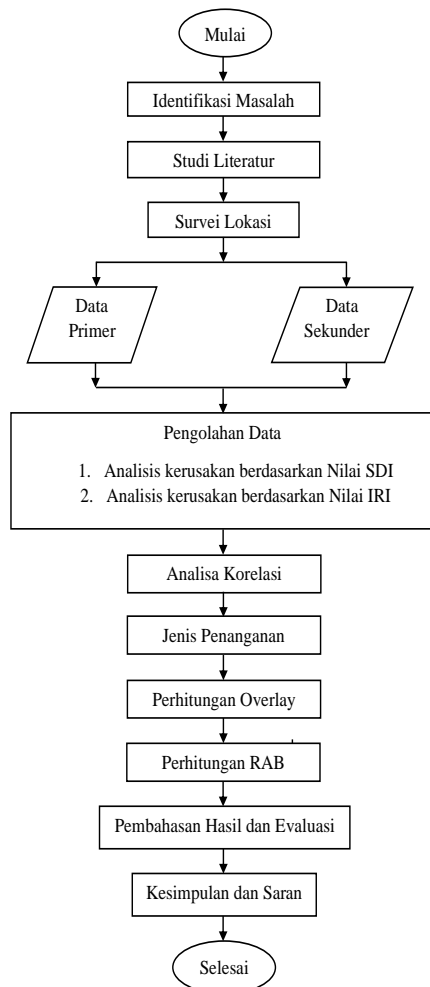
Gambar Peta Lokasi Studi Jalan Sempol Pagak STA 7+300 S/D STA 10+900 Kabupaten Malang

### Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer
  - Data SDI (Surface Distress Index)
  - Data IRI (International Roughness Index)
  - Dokumentasi
2. Data Sekunder
  - Peta Jaringan Jalan Kabupaten Malang
  - Data Lintas Harian Rata-rata (LHR)
  - Data California Bearing Ratio (CBR)
  - Analisa Harga Satuan Pekerjaan Kab. Malang 2022

### Metode Analisa

1. Analisa Metode SDI
2. Analisa Metode IRI
3. Menentukan Jenis Penanganan
4. Analisa Tebal Lapis Tambah (*Overlay*)
5. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)



Gambar 1. Bagan Alir

## ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

### Data Umum

Data ini meliputi :

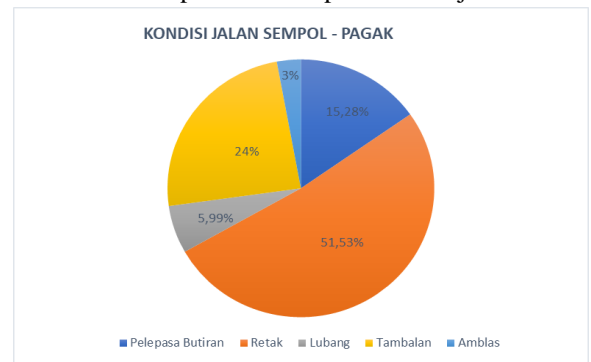
1. Merupakan jalan Kabupaten dengan tipe jalan 1 lajur 2 arah
2. Berfungsi sebagai jalan lokal primer
3. Status kelas jalan termasuk ke dalam jalan kelas III
4. Data geometrik jalan sebagai berikut :
  - Panjang jalan = 3,6 km
  - Lebar jalan = 5 m
  - Jenis perkerasan = Aspal

## Analisa Kerusakan Metode SDI

Tabel 4.1 Data Luas Kerusakan Jalan

Jenis Kerusakan jalan	Luas Kerusakan Jalan
Pelepasa Butiran	214,654 m <sup>2</sup>
Retak	723,96 m <sup>2</sup>
Lubang	84,219 m <sup>2</sup>
Tambalan	341,344 m <sup>2</sup>
Amblas	40,79 m <sup>2</sup>

Berikut ini persentase tiap kerusakan jalan :



Gambar 4.1 Diagram Persentase Kerusakan Jalan

- Sebesar 15,28% kerusakan pada permukaan perkerasan yang menunjukkan jenis kerusakan pelepasa butiran
- Sebesar 51,53% kerusakan pada kondisi retak yang menunjukkan jenis kerusakan retak memanjang, melintang, acak dan retak buaya
- Sebesar 5,99% kerusakan pada jenis kerusakan lain yang menunjukkan jenis kerusakan lubang
- Sebesar 24% yang menunjukkan jenis kerusakan tambalan
- Sebesar 24% yang menunjukkan jenis kerusakan tambalan
- Sebesar 3% yang menunjukkan jenis kerusakan amblas



Nilai SDI (*Surface Distress Index*) pada setiap segmen dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Nilai SDI ruas Duwet-Wringinan

No	Nama Ruas	Segmen		Nilai SDI
		STA Awal	STA Akhir	
1	Jalan Sempol - Pagak Kabupaten Malang	7+300	7+500	85
2		7+500	7+700	85
3		7+700	7+900	85
4		7+900	8+100	85
5		8+100	8+300	115
6		8+300	8+500	85
7		8+500	8+700	75
8		8+700	8+900	25
9		8+900	9+100	10
10		9+100	9+300	80
11		9+300	9+500	115
12		9+500	9+700	40
13		9+700	9+900	10
14		9+900	10+100	85
15		10+100	10+300	10
16		10+300	10+500	75
17		10+500	10+700	10
18		10+700	10+900	10
Nilai SDI Rata - Rata				60,3

Berdasarkan nilai SDI diatas selanjutnya dilakukan penilaian kondisi jalan dan jenis penanganan tiap ruas jalan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.3 Kondisi dan Jenis Penanganan

No	Nama Ruas	Segmen		Nilai SDI	Kondisi Jalan	Jenis Penanganannya
		STA Awal	STA Akhir			
1	Jalan Sempol - Pagak Kabupaten Malang	7+300	7+500	85	Sedang	Pemeliharaan Rutin
2		7+500	7+700	85	Sedang	Pemeliharaan Rutin
3		7+700	7+900	85	Sedang	Pemeliharaan Rutin
4		7+900	8+100	85	Sedang	Pemeliharaan Rutin
5		8+100	8+300	115	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
6		8+300	8+500	85	Sedang	Pemeliharaan Rutin
7		8+500	8+700	75	Sedang	Pemeliharaan Rutin
8		8+700	8+900	25	Baik	Pemeliharaan Rutin
9		8+900	9+100	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
10		9+100	9+300	80	Sedang	Pemeliharaan Rutin
11		9+300	9+500	115	Rusak Ringan	Pemeliharaan Berkala
12		9+500	9+700	40	Baik	Pemeliharaan Rutin
13		9+700	9+900	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
14		9+900	10+100	85	Sedang	Pemeliharaan Rutin
15		10+100	10+300	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
16		10+300	10+500	75	Sedang	Pemeliharaan Rutin
17		10+500	10+700	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
18		10+700	10+900	10	Baik	Pemeliharaan Rutin
Nilai SDI Rata - Rata				60,3	Sedang	

### Analisa Kerusakan Metode IRI

Tabel 4.4 Hasil Survei Penilaian Kondisi Jalan

No	Nama Ruas	Segmen		Nilai RCI			
		STA Awal	STA Akhir	1	2	3	Rata-Rata
1	Jalan Sempol - Pagak Kabupaten Malang	7+300	7+500	5	5	4	5
2		7+500	7+700	4	5	5	5
3		7+700	7+900	4	4	4	4
4		7+900	8+100	4	4	4	4
5		8+100	8+300	4	4	4	4
6		8+300	8+500	4	3	4	4
7		8+500	8+700	4	4	5	4
8		8+700	8+900	5	4	5	5
9		8+900	9+100	6	6	7	6
10		9+100	9+300	5	5	5	5
11		9+300	9+500	4	4	3	4
12		9+500	9+700	5	5	6	5
13		9+700	9+900	7	6	7	7
14		9+900	10+100	5	4	5	5
15		10+100	10+300	7	7	7	7
16		10+300	10+500	6	6	6	6
17		10+500	10+700	7	6	7	7
18		10+700	10+900	6	6	6	6

Setelah mendapatkan nilai RCI, diperhitungkan untuk mendapatkan nilai IRI. Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai IRI

Tabel 4.5 Rekapitulasi Nilai IRI

No	Nama Ruas	Segmen		Nilai RCI	Nilai IRI
		STA Awal	STA Akhir		
1	Jalan Sempol - Pagak Kabupaten Malang	7+300	7+500	5	8
2		7+500	7+700	5	8
3		7+700	7+900	4	9,75
4		7+900	8+100	4	9,75
5		8+100	8+300	4	9,75
6		8+300	8+500	4	10,67
7		8+500	8+700	4	8,9
8		8+700	8+900	5	8
9		8+900	9+100	6	4,86
10		9+100	9+300	5	7,37
11		9+300	9+500	4	10,67
12		9+500	9+700	5	6,69
13		9+700	9+900	7	4,31
14		9+900	10+100	5	8
15		10+100	10+300	7	3,79
16		10+300	10+500	6	5,43
17		10+500	10+700	7	4,31
18		10+700	10+900	6	5,43

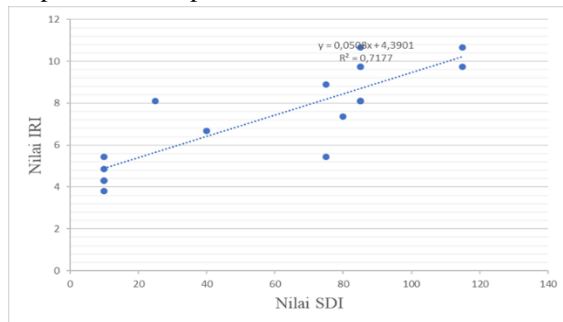
Berdasarkan Nilai IRI diatas selanjutnya dilakukan penilaian kondisi jalan dan jenis penanganan tiap ruas jalan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.6 Kondisi dan Jenis Penanganan

No	Nama Ruas	Segmen		Nilai SDI	Nilai IRI	Jenis Penanganan
		STA Awal	STA Akhir			
1	Jalan Sempol - Pagak Kabupaten Malang	7+300	7+500	85	8	Pemeliharaan Rutin
2		7+500	7+700	85	8	Pemeliharaan Rutin
3		7+700	7+900	85	9,75	Pemeliharaan Berkala
4		7+900	8+100	85	9,75	Pemeliharaan Berkala
5		8+100	8+300	115	9,75	Pemeliharaan Berkala
6		8+300	8+500	85	10,67	Pemeliharaan Berkala
7		8+500	8+700	75	8,9	Pemeliharaan Berkala
8		8+700	8+900	25	8	Pemeliharaan Rutin
9		8+900	9+100	10	4,86	Pemeliharaan Rutin
10		9+100	9+300	80	7,37	Pemeliharaan Rutin
11		9+300	9+500	115	10,67	Pemeliharaan Berkala
12		9+500	9+700	40	6,69	Pemeliharaan Rutin
13		9+700	9+900	10	4,31	Pemeliharaan Rutin
14		9+900	10+100	85	8	Pemeliharaan Rutin
15		10+100	10+300	10	3,79	Pemeliharaan Rutin
16		10+300	10+500	75	5,43	Pemeliharaan Rutin
17		10+500	10+700	10	4,31	Pemeliharaan Rutin
18		10+700	10+900	10	5,43	Pemeliharaan Rutin
Rata - Rata				60,3	7,451	Pemeliharaan Rutin

**Analisa Korelasi Nilai SDI dan Nilai IRI**

Untuk mencari korelasi antara nilai SDI dengan nilai IRI dapat digambarkan dalam bentuk grafik dan didapatkan dalam persamaan berikut :



Gambar 4.1 Grafik Korelasi Nilai SDI dan Nilai IRI

Perhitungan Korelasi :

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

$$= \frac{18 \cdot 11428,800 - 1235 (137,280)}{\sqrt{\{18 \cdot 138175 - (1235)^2\}\{18 \cdot 1161,417 - (137,280)^2\}}}$$

$$= \frac{5882,812}{\sqrt{6430,12085}}$$

$$= 0,847$$

Total nilai korelasi berdasarkan index SDI dan IRI pada ruas jalan Sempol – Pagak yaitu 0,847. Maka hubungan korelasi termasuk dalam kategori **sangat kuat**.

**Tebal Lapis Tambah (Overlay)**

Analisa tebal lapis perkerasan dengan menghitung LHR, CESA 5, Nilai CBR, Pemilihan Jenis Perkerasan.

Tabel 4.7 Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Golongan	Jenis Kendaraan	LHR
1	Sepedamotor, Sekuter, Sepeda Kumbang Dan Roda 3	7941
2	Sedan, Jeep, Statoinw & Taxi (Pribadi)	2716
3	Opelet, Pick-Upop, Suburban, Combi, dan Minibus	41
4	Pick-Up, Micro Truck & Mobil Hantaran	89
5a	Bus Kecil	20
5b	Bus Besar	0
6a	Truk Ringan 2 Sumbu	112
6b	Truk Sedang 2 Sumbu	81
7a	Truk 3 Sumbu	48
7b	Truk Gandeng	12
<b>Total</b>		<b>11060</b>

Sumber: Dinas PUPR Bidang Bina Marga

Tabel 4.8 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017  
Setelah didapatkan faktor pertumbuhan lalu lintas maka diperhitungkan umur rencana (UR) untuk 20 tahun :

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i}$$

$$= \frac{(1+0,01 \times 4,80\%)^{20} - 1}{0,01 \times 4,80\%}$$

$$= \frac{(1+0,01 \times 0,048)^{20} - 1}{0,01 \times 0,048}$$

$$R = 20,09$$

Tabel 4.9 Faktor Distribusi Lajur (D)

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017

Tabel 4.10 Rekapitulasi LHR Perencanaan 20 tahun

Golongan	Jenis Kendaraan	LHR	Perhitungan LHR	Hasil LHR 2042
1	Sepedamotor, Sekuter, Sepeda Kumbang Dan Roda 3	7941	$7941 \times (1 + 0.048)^{20}$	20282
2	Sedan, Jeep, Statoiow & Taxi (Pribadi)	2716	$2716 \times (1 + 0.048)^{20}$	6937
3	Opeket, Pick-Upop, Suburban, Combi, dan Minibus	41	$41 \times (1 + 0.048)^{20}$	105
4	Pick-Up, Micro Truck & Mobil Hantaran	89	$89 \times (1 + 0.048)^{20}$	227
5a	Bus Kecil	20	$20 \times (1 + 0.048)^{20}$	51
5b	Bus Besar	0	0	0
6a	Truk Ringan 2 Sumbu	112	$112 \times (1 + 0.048)^{20}$	286
6b	Truk Sedang 2 Sumbu	81	$81 \times (1 + 0.048)^{20}$	207
7a	Truk 3 Sumbu	48	$48 \times (1 + 0.048)^{20}$	123
7b	Truk Gandeng	12	$12 \times (1 + 0.048)^{20}$	31
<b>Total</b>				28248

Sumber : Hasil Data Analisis, 2023

Tabel 4.11 CESAL 4&5

Gol Kendaraan	LHRT	VDF 5	R	DD	DL	Jumlah Hari Setahun	CESA 4	CESA 5
		(Normal)	20 Tahun					
1	7941,00	-	20,09	0,5	1	365	-	-
2	2716,00	-	20,09	0,5	1	365	-	-
3	41,00	-	20,09	0,5	1	365	-	-
4	89,00	-	20,09	0,5	1	365	-	-
5a	20,00	-	20,09	0,5	1	365	-	-
5b	0,00	1	20,09	0,5	1	365	0	0
6a	112,00	0,5	20,09	0,5	1	365	205319,8	390108
6b	81,00	5,1	20,09	0,5	1	365	1514600	2877740
7a	48,00	6,4	20,09	0,5	1	365	1126326	2140019
7b	12,00	7,7	20,09	0,5	1	365	338777,7	643678
Jumlah CESAS (Cumulative Ekuivalen Singel Axle)							3185023	6051544

Sumber : Hasil Data Analisa, 2023

Tabel 4.13 Perhitungan Nilai CBR

Lokasi	Pengujian	Test Point			Nilai CBR (%)	Ket.	
Jalan Sempol - Pagak Kabupaten Malang	CBR Lapangan	1	0+050	Kanan	12,17		
		2	1+275	Kanan	15,27		
		3	2+550	Kiri	16,37		
		4	3+800	Kanan	15,20		
		5	5+100	Kiri	28,04		
		6	6+400	Kiri	15,24		
	<b>CBR Rata-Rata</b>					<b>17,05</b>	
	<b>Standar Deviasi</b>					<b>5,57</b>	
	<b>Koefisien Variasi = SD/ CBR rata-rata =</b>					<b>0,33</b>	
	<b>CBR = CBR rt - 1.3xSD =</b>					<b>9,81</b>	
<b>Uraian</b>					<b>Nilai CBR (%)</b>	<b>Nilai CBR rencana (Dipakai) %</b>	
Nilai CBR Lapangan					9,81	9,81	

Sumber : Dinas PUPR Bidang Bina Marga

Tabel 4.14 Nilai R untuk menghitung CBRsegmen

Jumlah titik pengamatan	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
8	2,96
9	3,08
10	3,18

Sumber : Perencanaan Tebal Struktur;65

$$\text{CBRsegmen} = \frac{17,05 - (28,04 - 12,17)}{2,67} = 11,10 \%$$

Tabel 4.15 Desain Fondasi Jalan Minimum

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (Juta ESAS)			
			< 2	2 - 4	> 4	Stabilitas Semen (%)
			Tebal minimum perbaikan tanah dasar			
			Tidak diperlukan perbaikan			
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa				Berikut ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
5	SG5	Imbuhan pialan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Divisi 3 - Pekerjaan Tanah)	100	150	200	
4	SG4		150	200	300	
3	SG3		175	250	350	
2.5	SG2.5	(pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal pemburu)	400	500	600	
Tanah ekspansi (potensi pemuaian > 5%)			1000	1100	1200	
Perkerasan di atas tanah lunak <sup>(1)</sup>			Lapis penopang <sup>(2)</sup>			
			-atau- lapis penopang dan geogrid <sup>(1)</sup>			
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum - ketentuan lain berlaku)			Lapis penopang berbutir <sup>(1)</sup>			
			650	750	850	
			1000	1250	1500	

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan, 2017

Tabel 4.16 Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	Bagan desain	ESA (juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0 - 0,5	0,1 - 4	>4 - 10	>10 - 30	>30 - 200
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat (di atas tanah dengan CBR ≥ 2,5%)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1, 2	-	-	-
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	-	1, 2	2	2
AC atau HRS tipis diatas lapis fondasi berbutir	3A	-	1, 2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
Lapis Fondasi Soil Cement	6	1	1	-	-	-
Perkerasan tanpa penutup (Japat, jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan, 207



Tabel 4.17 Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir

	STRUKTUR PERKERASAN							
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8
<b>Solusi yang dipilih</b>	≥ 2-7		> 7-10	> 10-20	> 20-30	> 30-50	> 50-100	> 100-200
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 <sup>6</sup> ESAS)	< 2	≥ 2-7	> 7-10	> 10-20	> 20-30	> 30-50	> 50-100	> 100-200
<b>KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)</b>								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	80	105	145	160	180	210	245
LFA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1					3		

Sumber : Desain Perkerasan Jalan, 2017

Tabel 4.18 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0.40	-	-	744	-	-	Laston
0.35	-	-	590	-	-	
0.35	-	-	454	-	-	
0.30	-	-	340	-	-	
0.35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0.31	-	-	590	-	-	
0.28	-	-	454	-	-	
0.26	-	-	340	-	-	HRA
0.30	-	-	340	-	-	
0.26	-	-	340	-	-	Aspal macadam
0.25	-	-	340	-	-	
0.20	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0.28	-	590	-	-	
-	0.26	-	454	-	-	Lapen (manual)
-	0.24	-	340	-	-	
-	0.23	-	-	-	-	Laston Atas
-	0.19	-	-	-	-	
-	0.15	-	-	22	-	Lapen (mekanis)
-	0.13	-	-	18	-	
-	0.15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan semen
-	0.13	-	-	18	-	
-	0.14	-	-	-	18	Stab. Tanah dengan kapur
-	0.13	-	-	-	18	
-	0.12	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	-	0.13	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	-	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-	-	-	-	-	70	Sirtu/pitrun (kelas A)
-	-	-	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas B)
-	-	-	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas C)
-	-	-	-	-	20	Tanah/lempung kepasiran

Sumber : Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen; 12

Dari perencanaan tebal lapis tambah (*overlay*) maka didapatkan sebagai berikut :

- AC-WC = 40 mm
- AC-BC = 60 mm
- AC Base = 80 mm
- LPA Kelas A = 300 mm

**Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

a. Perhitungan Volume dan Rencana Biaya Penanganan

Tabel 4.19 Rekapitulasi Volume Pekerjaan

NO	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	Harga Satuan	Jumlah Harga	Total Segmen	
1	2	3	4	5	6	7	
<b>A. Perencanaan Kersakan Jalan</b>							
<b>Sta 7+300 - 7+500</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	7,5	Liter	Rp27.912	Rp209.340	Rp1.885.912	
2	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	1,00	Ton	Rp1.629.750	Rp1.629.750		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1,46	Liter	Rp27.912	Rp40.779		
<b>Sta 7+500 - 7+700</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	0,14	Liter	Rp27.912	Rp3.768	Rp251.639	
2	Penambalan Lubang	0					
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,15	Ton	Rp1.629.750	Rp241.842		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	0,22	Liter	Rp27.912	Rp6.029		
<b>Sta 7+700 - 7+900</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	9,17	Liter	Rp27.912	Rp255.981	Rp167.536.791	
2	Pelapisan Ulang (Overlay)						
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	92,00	Ton	Rp1.696.564	Rp156.083.857		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	200,00	Liter	Rp27.912	Rp5.582.409		
3	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,99	Ton	Rp1.629.750	Rp1.618.997		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1,45	Liter	Rp27.912	Rp40.361		
4	Pemarkeran (marking) ulang	24	m <sup>2</sup>	Rp164.799	Rp3.955.186		
<b>Sta 7+900 - 8+100</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	5,91	Liter	Rp27.912	Rp164.960	Rp166.826.552	
2	Pelapisan Ulang (Overlay)						
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	92,00	Ton	Rp1.696.564	Rp156.083.857		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	200,00	Liter	Rp27.912	Rp5.582.409		
3	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,62	Ton	Rp1.629.750	Rp1.014.840		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	0,91	Liter	Rp27.912	Rp25.299		
4	Pemarkeran (marking) ulang	24	m <sup>2</sup>	Rp164.799	Rp3.955.186		
<b>Sta 8+100 - 8+300</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	35,56	Liter	Rp27.912	Rp992.608	Rp167.087.998	
2	Pelapisan Ulang (Overlay)						
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	92,00	Ton	Rp1.696.564	Rp156.083.857		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	200,00	Liter	Rp27.912	Rp5.582.409		
3	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,28	Ton	Rp1.629.750	Rp462.411		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	0,41	Liter	Rp27.912	Rp11.528		
4	Pemarkeran (marking) ulang	24	m <sup>2</sup>	Rp164.799	Rp3.955.186		
<b>Sta 8+300 - 8+500</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	26,75	Liter	Rp27.912	Rp746.508	Rp174.215.369	
2	Pelapisan Ulang (Overlay)						
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	92,00	Ton	Rp1.696.564	Rp156.083.857		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	200,00	Liter	Rp27.912	Rp5.582.409		
3	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	4,70	Ton	Rp1.629.750	Rp7.656.536		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	6,84	Liter	Rp27.912	Rp190.874		
4	Pemarkeran (marking) ulang	24	m <sup>2</sup>	Rp164.799	Rp3.955.186		
<b>Sta 8+500 - 8+700</b>							
1	Pelapisan Ulang (Overlay)					Rp165.987.291	
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	92	Ton	Rp1.696.564	Rp156.083.857		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	200	Liter	Rp27.912	Rp5.582.409		
2	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,22	Ton	Rp1.629.750	Rp356.941		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	0,32	Liter	Rp27.912	Rp8.898		
3	Pemarkeran (marking) ulang	24	m <sup>2</sup>	Rp164.799	Rp3.955.186		
<b>Sta 8+700 - 8+900</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	21,21	Liter	Rp27.912	Rp591.931	Rp1.142.755	
2	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,33	Ton	Rp1.629.750	Rp537.427		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	0,48	Liter	Rp27.912	Rp13.398		
<b>Sta 8+900 - 9+100</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	5,56	Liter	Rp27.912	Rp155.163	Rp155.163	
<b>Sta 9+100 - 9+300</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	2,13	Liter	Rp27.912	Rp59.536	Rp1.520.598	
2	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,87	Ton	Rp1.629.750	Rp1.425.524		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1,27	Liter	Rp27.912	Rp35.538		
<b>Sta 9+300 - 9+500</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	30,16	Liter	Rp27.912	Rp841.716	Rp168.291.904	
2	Pelapisan Ulang (Overlay)						
	Laston Lapis Aus (AC-WC)	92,00	Ton	Rp1.696.564	Rp156.083.857		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	200,00	Liter	Rp27.912	Rp5.582.409		
3	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	1,09	Ton	Rp1.629.750	Rp1.784.256		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1,59	Liter	Rp27.912	Rp44.483		
4	Pemarkeran (marking) ulang	24	m <sup>2</sup>	Rp164.799	Rp3.955.186		
<b>Sta 9+500 - 9+700</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	30,47	Liter	Rp27.912	Rp850.508	Rp850.508	
<b>Sta 9+700 - 9+900</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	9,78	Liter	Rp27.912	Rp273.064	Rp273.064	
<b>Sta 9+900 - 10+100</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	9,25	Liter	Rp27.912	Rp258.242	Rp2.282.315	
2	Penambalan Lubang						
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	1,21	Ton	Rp1.629.750	Rp1.974.841		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	1,76	Liter	Rp27.912	Rp49.232		
<b>Sta 10+100 - 10+300</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	8,50	Liter	Rp27.912	Rp237.141	Rp237.141	
<b>Sta 10+300 - 10+500</b>							
1	Penambalan Lubang					Rp153.336	
	Laston Lapis Antara (AC-BC)	0,09	Ton	Rp1.629.750	Rp149.606		
	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	0,13	Liter	Rp27.912	Rp3.730		
<b>Sta 10+500 - 10+700</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	7,01	Liter	Rp27.912	Rp195.775	Rp195.775	
<b>Sta 10+700 - 10+900</b>							
1	Pengisian celah/retak permukaan (sealing)	12,31	Liter	Rp27.912	Rp343.653	Rp343.653	
<b>B. Jumlah Harga</b>							Rp1.019.237.761,770
<b>C. Pajak Pertambahan Nilai PPN 10%</b>							Rp101.923.776,177
<b>D. Total Harga + PPN</b>							Rp1.121.161.537,947
<b>E. Dibulatkan</b>							Rp1.121.162.000
<b>F. Terbilang</b>							
SATU MILYAR SERATUS DUA PULUH SATU JUTA SERATUS ENAM PULUH DUA RIBU RUPIAH							

Sumber : Hasil Analisa Data, 2023

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis jenis kerusakan perkerasan jalan pada ruas jalan Sempol - Pagak didapatkan hasil sebagai berikut : Pelepasan butiran sebesar 214,654 m<sup>2</sup> (15%); Retak memanjang sebesar 134,468 m<sup>2</sup> (10%); Retak melintang sebesar 4,513 m<sup>2</sup> (1%); Retak acak sebesar 58,980 m<sup>2</sup> (4%); Retak buaya sebesar 525,999 m<sup>2</sup> (37%); Lubang sebesar 84,219 m<sup>2</sup> (6%); Tambalan sebesar 341,344 m<sup>2</sup> (24%); dan Ambblas sebesar 40,790 m<sup>2</sup> (3%).
2. Berdasarkan hasil analisis penilaian kondisi pada ruas jalan Sempol – Pagak Kabupaten Malang didapatkan nilai presentase sebagai berikut : Sebesar 5,55% pada kondisi jalan Baik; 61,1% pada kondisi jalan Sedang; 33,33% pada kondisi jalan Rusak Ringan.
3. Berdasarkan hasil analisis penilaian kondisi jalan dengan Metode Surface Distress Index (SDI) dan Metode International Roughness Index (IRI) dapat diketahui kondisi kerusakan jalan dan penanganannya adalah sebagai berikut:
  - STA 7+300 – 7+700, STA 8+700 – 9+100, STA 9+100 – 9+300 dan STA 9+500 – 10+900 menunjukkan kondisi jalan Baik sampai Sedang, maka dilakukan Pemeliharaan Rutin meliputi pengisian celah retak dan penambalan lubang.
  - STA 7+700 – 8+700 menunjukkan kondisi jalan Rusak Ringan, maka dilakukan Pemeliharaan Berkala/Peningkatan meliputi pelapisan ulang (Overlay) dan pemarkaan ulang (marking)
  - STA 9+300 – 9+500 menunjukkan kondisi jalan Rusak Berat, maka dilakukan Rekonstruksi meliputi peningkatan kekuatan struktur.
4. Hasil dari perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) berdasarkan jenis penanganan pada ruas Jalan Sempol - Pagak Kabupaten Malang yaitu sebesar Rp. 1.121.162.000,00.

### 5.2 Saran

Dari hasil analisis data dan pembahasan dari studi yang ada perlu dilakukan beberapa penanganan untuk dilakukan perbaikan jalan pada ruas jalan Sempol - Pagak agar lebih efektif dan efisien. Diperlukan pengecekan dan pengamatan kondisi jalan secara rutin apabila sewaktu-waktu jalan tersebut terjadi kerusakan. Apabila kondisi jalan

sudah terlihat terjadi kerusakan maka segera diadakan tindakan perbaikan dengan metode perbaikan yang sesuai agar kerusakan dikemudian hari tidak bertambah parah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2004). *Jalan. UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 38 TENTANG JALAN, 8(4), 104–110.*
- Anonim. (2006). *Jalan. PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 34 TENTANG JALAN, 13(ii), 166–173.*
- Anonim. (2007). *Dokumen.Tips\_Permen-No15-Prt-M-2007-Survey-Kondisi-Jalan.Pdf.*
- Anonim. (2009). *UU No.22 tahun 2009.pdf (p. 203).*
- Anonim. (2011a). *Panduan Survei Kondisi Jalan Nomor SMD-03/RCS. INDONESIAN INTEGRATED ROAD MANAGEMENT SYSTEMS (IIRMS), 1, 1–4.*
- Anonim. (2011b). *Persyaratan teknis Jalan dan Kriteria Teknis Jalan. PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM NOMOR : 19, July, 1–7.*
- Anonim. (2011c). *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 13 Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan, 1–28.*
- Anonim. (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 07/Prt. PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA NOMOR 33.*
- Anonim. (2022). *Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA NOMOR 1, 1–18.*
- Arsinta. Rizki, Nainggolan. Togi, S. N. (2019). *Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga Pada*

*Ruas Kabupaten Pasuruan. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.*

Artiwi, N. P., Amilia, E., & Abadi, H. J. (2021). *Analisa Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Jakarta Km. 04 Kota Serang Menggunakan Metode Pci Pavement Condition Index) Dan Sdi (Surface Distress Index). Program Studi Teknik Sipil, Universitas Banten Jaya, 3(1), 59–72.*

<https://doi.org/10.47080/josce.v3i1.1120>

Gemo, A. S. (2020). *Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong. Program Studi Teknik Sipil ITN Malang, 2, 1–8.*  
<https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir/article/view/2598>

Prasetiawan, J., & Khotimah, H. (2020). *Analisa Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci). Universitas Islam Al-Azhar Mataram, 1–8.*  
<https://ejournal.itn.ac.id/index.php/semsina/article/view/2921>

Sangle. Pebrinar R, Tonapa. Suryanti R, K. C. (2021). *Studi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Dengan Kombinasi Nilai Surface Distress Index Dan International Roughnes Index. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, 9(1), 15.*  
<https://doi.org/10.20961/mateksi.v9i1.48729>

Tenriajeng, A. T. (n.d.). *REKAYASA JALAN RAYA-2*

