

ANALISA PEMELIHARAAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA DITAMPILKAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) (STUDI KASUS : JALAN NASIONAL KOTA MALANG)

Achmad Indar Rifa'i, Togi H. Nainggolan, Eding Iskak Imananto
Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang
Email: achmad.indar1009@gmail.com

ABSTRAK

Jalan sebagai infrastruktur transportasi darat mempunyai peranan penting dalam mendukung berlangsungnya kegiatan usaha masyarakat. Jalan sebagai prasarana utama dalam perhubungan haruslah memiliki kondisi struktural dan fungsional yang berkualitas baik sebagai upaya untuk memenuhi syarat-syarat berlalu lintas dan syarat-syarat struktural.

Salah satu metode evaluasi kerusakan jalan menggunakan SDI (Surface Distress Index) dan PCI (Pavement Condition Indeks) dengan menggunakan program bantu aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu software ArcGIS 10.3 serta estimasi biaya perbaikan jalan mengacu pada Analisa Harga Satuan (AHS) yang ditentukan oleh Dinas Binamarga Kota Malang.

Hasil analisa kondisi kerusakan jalan Nasional Kota Malang dengan menggunakan SDI pada ruas Jl Yani, Jl Raden Intan, Jl Panji Suroso, Jl Sunandar Priyo Sudarmo, Jl Tumenggung Suryo, Jl Sudirman, Jl Supriadi adalah pemeliharaan rutin, dan pada ruas Jl Gatot Subroto, Jl Martadinata Jl Sugiono, Jl Satsuit Tubun adalah pemeliharaan berkala, analisa metode PCI mendapatkan nilai pada ruas Jl. A Yani 84.33 , Jl. Raden Intan 70.60, Jl. Panji Suroso 84. (Very Good), Jl. Sunandar Priyo Sudarmo 95.84, Jl. Tumenggung Suryo 95.09, Jl. Sudirman 90.97, Jl. Supriadi 99.25 (Exellent), Jl. Gatot Subroto 36.66, Jl. Martadinata 30.57, Jl. Sugiono 38.82, Jl. Satsuit Tubun 28.10 (Poor). Estimasi biaya perbaikan sebesar Rp 2.099.659.000,-

Kata Kunci : Jalan, Surface Distress Indeks (SDI), Pavement Condition Indeks (PCI), Sistem Informasi Geografi (SIG)

ABSTRACT

Roads as land transportation infrastructure have an important role in supporting community business activities. Roads as the main infrastructure in transportation must have good quality structural and functional conditions in an effort to meet traffic and structural requirements.

The road damage evaluation method uses the SDI (Surface Distress Index) and PCI (Pavement Condition Index) using a Geographic Information System (GIS) application program, namely ArcGIS 10.3 software and the estimated cost of road repairs refers to the Unit Price Analysis (AHS) determined by Department of Highways of Malang City.

The results of the analysis of the condition of the National Road of Malang City using the SDI on the sections of Jl Yani, Jl Raden Intan, Jl Panji Suroso, Jl Sunandar Priyo Sudarmo, Jl Tumenggung Suryo, Jl Sudirman, Jl Supriadi are routine maintenance, and on Jl Gatot Subroto, Jl Martadinata Jl Sugiono, Jl Satsuit Tubun is a periodic maintenance, PCI method analysis gets a value on the Jl. A Yani 84.33 , Jl. Raden Intan 70.60, Jl. Panji Suroso 84. (Very Good), Jl. Sunandar Priyo Sudarmo 95.84, Jl. Tumenggung Suryo 95.09, Jl. Sudirman 90.97, Jl. Supriadi 99.25 (Exellent), Jl. Gatot Subroto 36.66, Jl. Martadinata 30.57, Jl. Sugiono 38.82, Jl. Satsuit Tubun 28.10 (Poor). The estimated repair costs obtained from the analysis result of Rp 2,099,659,000,-

Keywords: Road, Surface Distress Indeks (SDI), Pavement Condition Indeks (PCI), Geographic Information Systems (GIS)

1. PENDAHULUAN

Jalan sebagai infrastruktur transportasi darat mempunyai peranan penting dalam mendukung berlangsungnya kegiatan usaha masyarakat dalam rangka meningkatkan pemerataan pembangunan dan hasil-hasilnya yang berkaitan erat dengan peningkatan perekonomian bagi masyarakat serta

terbukanya daerah terisolir. Sesuai dalam undang – undang nomor 38 tahun 2004 tentang jalan disebutkan bahwa jalan mempunyai peranan penting terutama dalam mendukung bidang ekonomi, sosial budaya serta lingkungan sehingga tercapai keseimbangan dan pemerataan daerah. Untuk itu pengelolaan jalan dan jembatan

diharapkan mampu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat atas angkutan barang dan jasa (orang) yang aman, nyaman, dan berdaya guna. Jalan sebagai prasarana utama dalam perhubungan haruslah memiliki kondisi struktural dan fungsional yang berkualitas baik sebagai upaya untuk memenuhi syarat-syarat berlalu lintas dan syarat-syarat struktural. Kondisi tersebut tidak terpenuhi pada beberapa ruas jalan pada Arteri Primer yang ada di kota Malang di mana pada wilayah tersebut mengalami kerusakan berupa lubang-lubang, retak-retak berupa retak kulit buaya, retak memanjang dan melintang serta cacat permukaan berupa tambalan-tambalan dan pelepasan butir pada permukaan jalan padahal ruas jalan tersebut merupakan jalan nasional yang memiliki volume lalu lintas yang besar. Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Di kota Malang Jalan Nasional terdapat pada Jl. Jendral A. Yani Utara (100 11 K), Jl. Raden Intan (102 11 K), Jl. Panji Suroso (102 12 K), Jl. Sunandar Priyo Sudarmo (102 13 K), Jl. R. Tumenggung Suryo (102 14 K), Jl. Panglima Sudirman (102 15 K), Jl. Jenderal Gatot Subroto (102 16 K), Jl. Laksamana Martadinata (102 17 K), Jl. Kolonel Sugiono (102 18 K), Jl. Apida Satsuit Tubun (102 19 K), Jl. Sudanco Supriadi (102 1A K), (Sumber : SK Jalan Nasional No. 631 / KPTS / M / 2009).

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan maka dilakukan analisa pemeliharaan jalan beserta estimasi biaya yang dibutuhkan.

2. DASAR TEORI

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. Berdasarkan UU Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, jalan dibedakan menjadi beberapa kelompok yaitu jalan menurut fungsinya dan jalan menurut statusnya.

Klasifikasi Jalan

Jalan menurut fungsinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Jalan Arteri.

Merupakan jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi serta jumlah akses yang dibatasi.

2. Jalan Kolektor.

Merupakan jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak sedang dengan kecepatan rata-rata sedang serta jumlah akses yang dibatasi.

3. Jalan Lokal.

Merupakan jalan yang melayani angkutan setempat khususnya angkutan jarak pendek dengan kecepatan rata-rata rendah serta jumlah akses yang tidak dibatasi.

Konstruksi Perkerasan Lentur (Fleksibel Pavement)

Konstruksi perkerasan jalan terdiri dari lapisan-lapisan yaitu tanah dasar dan perkerasan jalan. Bagian perkerasan jalan umumnya meliputi:

1. Lapisan tanah dasar

2. Lapisan Pondasi Bawah

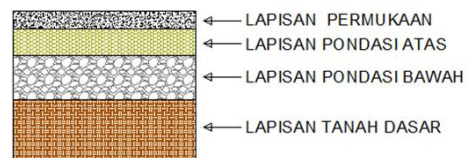
Lapisan pondasi bawah (Subbase Course) adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar.

3. Lapisan Pondasi Atas

Lapisan pondasi atas (Base Course) adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak antara lapis permukaan dan lapis pondasi bawah (Subbase Course).

4. Lapisan Permukaan

Lapis permukaan adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak paling atas atau diatas lapisan pondasi atas. Menggunakan AC WC (Asphaltic Concrete Wearing Course) atau AC BC (Asphaltic Concrete Binder Course)



Gambar 2. 1 Susunan Lapisan Perkerasan Jalan

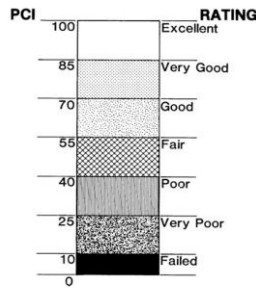
PCI (Pavement Condition Indeks)

Menurut Shanin (1994). M.Y, PCI (Pavement Condition Index) adalah petunjuk penilaian untuk kondisi perkerasan. Kerusakan jalan dapat dibedakan menjadi 19 kerusakan, yaitu sebagai berikut: Retak Kulit Buaya (Alligator Cracking), Kegemukan (Bleeding), Retak Kotak-kotak (Block Cracking), Cekungan (Bump and Sags), Keriting (Corrugation), Amblas (Depression), Retak Samping Jalan (Edge Cracking), Retak Sambung (Joint Reflec Cracking), Pinggiran Jalan Turun Vertikal (Lane/Shoulder Dropp Off), 0 Retak Memanjang/Melintang (Longitudinal/Trasverse Cracking), Tambalan (Patching end Utiliti Cut Patching), Pengausan Agregat (Polised Agregat), Lubang (Pothole), Rusak Perpotongan Rel (Railroad Crossing), Alur (Rutting), Sungkur (Shoving), Patah Slip (Slippage Cracking),

Mengembang Jembul (Swell), dan Pelepasan Butir (Weathering/Raveling).

Penilaian kondisi jalan PCI

PCI merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar antara 0–100. Nilai 0 (nol) menunjukkan perkerasan dalam kondisi sangat rusak, dan nilai 100 menunjukkan perkerasan masih sempurna.



Sumber: Shatin, 1994

Gambar 2. 2 Diagram Nilai PCI

SDI (Surface Distress Index Deterioration)

Analisa data ini adalah sistem penilaian kondisi jalan berdasarkan kerusakan - kerusakan yang terjadi. Kerusakan-kerusakan yang mempengaruhi nilai SDI adalah luas retak, lebar retak, jumlah lubang, dan bekas roda pada permukaan perkerasan.

Penilaian kondisi jalan SDI

SDI merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar antara <50, 50-100, 100-150, >150 menunjukkan tingkat kerusakan dan jenis pemeliharaannya.

SDI			
<50	50 - 100	100 - 150	>150
Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Rehabilitasi	Peningkatan Struktur

Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan Jalan adalah pemeliharaan pada jalan yang meliputi Pemeliharaan rutin, Pemeliharaan berkala, rehabilitasi, dan rekonstruksi. Menurut Permen PU No.13 PRT/M/2011 pemeliharaan jalan terbagi menjadi beberapa bagian antara lain :

Tabel 1. Jenis Pemeliharaan Jalan menurut Permen PU No.13 PRT/M/2011

Kondisi Jalan	Persentase Batasan Kerusakan (% Luas Lapis Perkerasan)	Program Penanganan
Baik (B)	< 6%	Pemeliharaan Rutin
Sedang (S)	6 - 11 %	Pemeliharaan Rutin/Berkala
Rusak Ringan (RR)	11 - 15 %	Pemeliharaan Rehabilitasi
Rusak Berat (RB)	15% >	Rekonstruksi/Peningkatan Struktur

Rencana Anggaran Biaya

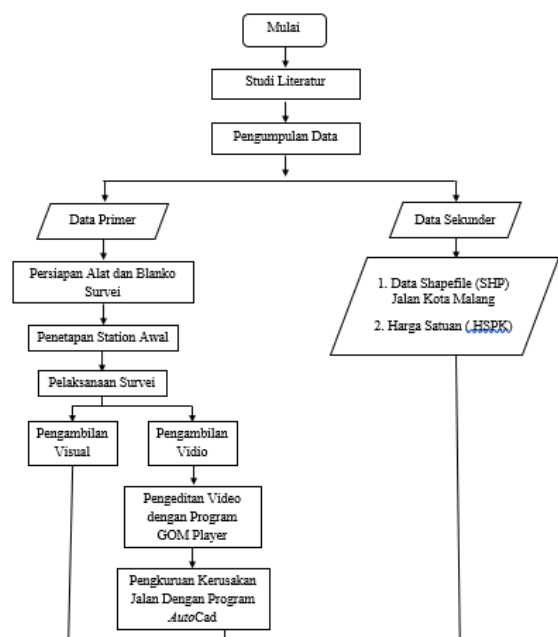
Rencana anggaran biaya rehabilitasi dan pemeliharaan jalan dihitung berdasarkan analisa harga satuan upah dan bahan yang dikeluarkan oleh Dinas PU Kota Malang.

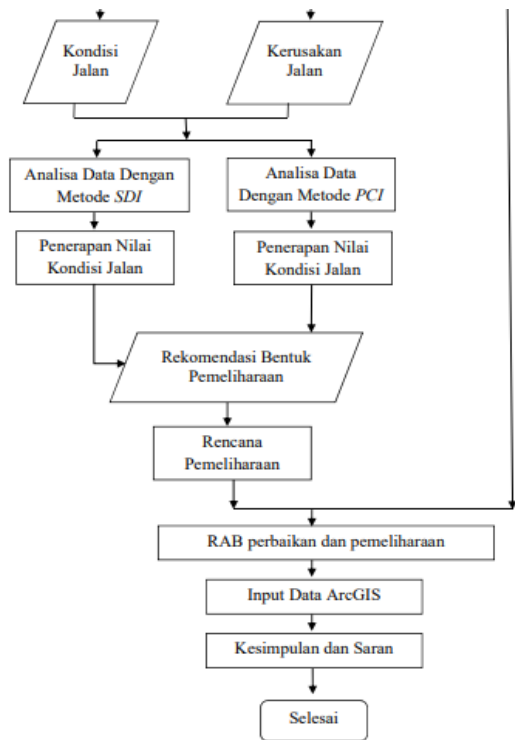
Sistem Informasi Geografis

Menurut Prahasta (2002:55) dalam SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan., komponen SIG terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data dan informasi geografi, serta manajemen.

3. METODE STUDI

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberi penilaian terhadap kondisi jalan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada perkerasan lentur jalan sebagai dasar penentuan jenis perbaikan jalan yang sesuai pada Jalan Nasional di Kota Malang, yaitu Jl. Jendral A. Yani Utara, Jl. Raden Intan, Jl. Panji Suroso, Jl. Sunandar Priyo Sudarmo, Jl. R. Tumenggung Suryo, Jl. Panglima Sudirman, Jl. Jenderal Gatot Subroto, Jl. Laksamana Martadinata, Jl. Kolonel Sugiono, Jl. Apida Satsuit Tubun, Jl. Supriadi. Metode analitis yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan menjelaskan langkah-langkah dalam evaluasi dan penanganan kerusakan jalan di lokasi studi berdasarkan metode Bina Marga dan PCI (Pavement Condition Index). Tabulasi dan analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *ArcGIS 10.3* untuk menggabungkan dan mengkalkulasi data-data yang diperoleh dari survey lapangan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada *flowchart* berikut.





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan di sepanjang Jalan Nasional Kota Malang. Data survei meliputi data kondisi jalan dan data kerusakan perkerasan jalan.

Data Dimensi Ruas Jalan

1. Panjang jalan yang disurvei adalah sepanjang 13.23 km dimulai dari jalan. Jl. Jendral A. Yani Utara sampai jalan Nama Jalan Supriadi;
2. Analisa pekerasan jalan dilakukan dengan cara membagi ruas jalan menjadi 133 segmen yang masing-masing panjangnya 100 meter.

Data Kondisi Kerusakan Jalan

Pengukuran kerusakan di ruas jalan Jalan Nasional dilakukan menggunakan dua metode yaitu dengan pengukuran secara langsung di lapangan dan dengan cara meng-export video rekaman kerusakan jalan pada lokasi studi ke dalam program bantu AutoCAD dikarenakan padatnya lalu lintas di daerah tersebut. Perekam yang digunakan penulis adalah handphone. Dari kedua metode pengukuran yang dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Besar Penyimpangan Hasil Pengukuran

Nomor	Jenis Kerusakan	Hasil Pengukuran		Presentasi Penyimpangan (%)	Presentasi Ketelitian (%)
		Manual Luas (m ²)	AutoCAD Luas (m ²)		
Gambar 2	Tambalan	0.9	0.94	-4.26	104.26
Gambar 4	Tambalan	12.74	11.35	12.25	87.75
Gambar 5	Tambalan	5.89	5.72	2.97	97.03
Gambar 6	Tambalan	3.9	3.67	6.27	93.73
Gambar 11	Tambalan	1.2	1.07	12.15	87.85
Rata - Rata Presentasi (%)				5.88	94.12

Kerusakan Manual dengan Menggunakan Kamera

Penentuan Segmen menurut data GIS

Setelah dilakukan pengukuran segmen didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.3. Segmen pada setiap ruas jalan

SEGMENT		NAMA JALAN
1	10	JLN. A. YANI
11	12	JLN. RADEN INTAN
13	28	JLN. PANJI SUROSO
29	41	JLN. SUNANDAR P. SUDARMO
42	56	JLN. TUMENGUNG SURYO
57	71	JLN. JEND. SUDIRMAN
72	79	JLN. GATOT SUBROTO
80	86	JLN. MARTADINATA
87	119	JLN. KOL. SUGIYONO
120	129	JLN. KS. TUBUN
130	133	JLN. SUDANCO SUPRIADI

Luas Kerusakan Jalan

Tabel 4.4 Data luas kerusakan jalan

Nama Jalan	Jenis kerusakan (m ²)					
	Retak Bayan	Sungkur (Shoving)	Rusak Perpotongan Rel (Railroad Crossing)	Tambalan (Patching)	Lubang (Potholes)	Pelepasan Butir (Ravelling)
JLN. A. YANI	56.9	0	0	115.9	0.1	50
JLN. RADEN INTAN	8	5.85	0	49.84	0	0
JLN. PANJI SUROSO	25.24	15.05	0	190.962	0	0
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	4.16	0	0	11.35	0	0
JLN. TUMENGUNG SURYO	10.39	3.98	0	14.23	0.06	0
JLN. JEND. SUDIRMAN	2.4	12.47	0	99.397	0	112.5
JLN. GATOT SUBROTO	83	1.8	0	840.99	0.08	1577
JLN. MARTADINATA	5.7	0	0	175.5	0	2915
JLN. KOL. SUGIYONO	78.2	4.5	12	2655.27	0	5452.75
JLN. KS. TUBUN	45.2	0	12	72.4	0	2484
JLN. SUDANCO SUPRIADI	0	0	0	2.7	0	0

Tabel 4.5 Data luas kerusakan jalan setelah dikalikan factor kalibrasi

Nama Jalan	Jenis kerusakan (m ²)					
	Retak Bayan	Sungkur (Shoving)	Rusak Perpotongan Rel (Railroad Crossing)	Tambalan (Patching)	Lubang (Potholes)	Pelepasan Butir (Ravelling)
JLN. A. YANI	60.25	0.00	0.00	122.71	0.11	52.94
JLN. RADEN INTAN	8.47	6.19	0.00	52.77	0.00	0.00
JLN. PANJI SUROSO	26.72	15.93	0.00	202.19	0.00	0.00
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	4.40	0.00	0.00	12.02	0.00	0.00
JLN. TUMENGUNG SURYO	11.00	4.21	0.00	15.07	0.06	0.00
JLN. JEND. SUDIRMAN	2.54	13.20	0.00	105.24	0.00	119.12
JLN. GATOT SUBROTO	87.88	1.91	0.00	890.44	0.08	1669.73
JLN. MARTADINATA	6.04	0.00	0.00	185.82	0.00	3086.40
JLN. KOL. SUGIYONO	82.80	4.76	12.71	2811.40	0.00	5773.37
JLN. KS. TUBUN	47.86	0.00	12.71	76.66	0.00	2630.06
JLN. SUDANCO SUPRIADI	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	0.00

Analisa Data dengan Metode Pavement Condition Index (PCI)

Berdasarkan data kerusakan yang telah diperoleh, selanjutnya dicari nilai density (persentase kerusakan) tiap jenis kerusakan ini. Nilai density ini kemudian akan digunakan untuk mendapatkan nilai angka pengurangan (deduct value), total nilai angka pengurangan atau nilai Total Deduct Value (TDV), nilai Corrected Deduct Value (CDV), dan kemudian akan didapat nilai PCI jalan. Dari nilai CDV ini kemudian akan ditentukan jenis pemeliharaan dan solusi yang sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan pada Jalan Nasional Kota Malang.

Tabel 4.6 Nilai PCI Rata – Rata Tiap Ruas Jalan

SEGMENT	NAMA JALAN	TOTAL SEGMENT	PCI	PCI RATA- RATA
1	10 JLN. A. YANI	10	843.30	84.33
11	12 JLN. RADEN INTAN	2	141.20	70.60
13	28 JLN. PANJI SUROSO	16	1354.10	84.63
29	41 JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	13	1241.20	95.48
42	56 JLN. TUMENGGUNG SURYO	15	1426.40	95.09
57	71 JLN. JEND. SUDIRMAN	15	1364.50	90.97
72	79 JLN. GATOTSUBROTO	8	293.30	36.66
80	86 JLN. MARTADINATA	7	214.00	30.57
87	119 JLN. KOL. SUGIYONO	33	1281.00	38.82
120	129 JLN. KS. TUBUN	10	281.00	28.10
130	133 JLN. SUDANCO SUPRIADI	4	397.00	99.25

Rekomendasi Bentuk Pemeliharaan

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai PCI untuk menentukan klasifikasi dan pemilihan program pemeliharaannya pada kerusakan pada Jalan Nasional Kota Malang.

Tabel 4.7 Klasifikasi dan program pemeliharaan Jalan Nasional metode PCI

NAMA JALAN	PCI RATA- RATA	KLASIFIKASI	PROGRAM PEMELIHARAAN
JLN. A. YANI	84.33	Very Good	Pemeliharaan Rutin
JLN. RADEN INTAN	70.60	Very Good	Pemeliharaan Rutin
JLN. PANJI SUROSO	84.63	Very Good	Pemeliharaan Rutin
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	95.48	Very Good	Pemeliharaan Rutin
JLN. TUMENGGUNG SURYO	95.09	Very Good	Pemeliharaan Rutin
JLN. JEND. SUDIRMAN	90.97	Very Good	Pemeliharaan Rutin
JLN. GATOTSUBROTO	36.66	Poor	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. MARTADINATA	30.57	Poor	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. KOL. SUGIYONO	38.82	Poor	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. KS. TUBUN	28.10	Poor	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. SUDANCO SUPRIADI	99.25	Very Good	Pemeliharaan Rutin

Analisa Data dengan Surface Distress Index Deterioration (SDI)

Analisa data ini adalah sistem penilaian kondisi jalan berdasarkan kerusakan-kerusakan yang terjadi pada perkerasan eksisting. Untuk menghitung besaran nilai SDI hanya memerlukan 4 unsur luas retak, lebar retak, jumlah lubang, dan bekas roda pada permukaan perkerasan.

Tabel 4.8 Kondisi dan program pemeliharaan Jalan Nasional metode SDI

RUAS JALAN	KONDESI (%)				PROGRAM PEMELIHARAAN
	BAIK	SEDANG	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT	
JLN. A. YANI	100.00				Pemeliharaan Rutin
JLN. RADEN INTAN	100.00				Pemeliharaan Rutin
JLN. PANJI SUROSO	100.00				Pemeliharaan Rutin
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	100.00				Pemeliharaan Rutin
JLN. TUMENGGUNG SURYO	100.00				Pemeliharaan Rutin
JLN. JEND. SUDIRMAN	100.00				Pemeliharaan Rutin
JLN. GATOTSUBROTO	37.50	62.50			Pemeliharaan Berkala
JLN. MARTADINATA	14.30	85.70			Pemeliharaan Berkala
JLN. KOL. SUGIYONO	63.64	36.36			Pemeliharaan Berkala
JLN. KS. TUBUN	20.00	80.00			Pemeliharaan Berkala
JLN. SUDANCO SUPRIADI	100.00				Pemeliharaan Rutin

Perbandingan Hasil Analisa Data berdasarkan Metode Surface Distress Index (SDI) dan Metode Pavement Condition Index (PCI)

Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Analisa Metode Surface Distress Index (SDI) Dan Metode Pavement Condition Index (PCI)

NAMA JALAN	PROGRAM PEMELIHARAAN	
	METODE SDI	METODE PCI
JLN. A. YANI	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin
JLN. RADEN INTAN	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin
JLN. PANJI SUROSO	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin
JLN. TUMENGGUNG SURYO	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin
JLN. JEND. SUDIRMAN	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin
JLN. GATOTSUBROTO	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. MARTADINATA	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. KOL. SUGIYONO	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. KS. TUBUN	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Rehabilitasi
JLN. SUDANCO SUPRIADI	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa jenis penanganan yang dapat diterapkan pada ruas Jl. Jendral A. Yani Utara, Jl. Raden Intan, Jl. Panji Suroso, Jl. Sunandar Priyo Sudarmo, Jl. R. Tumenggung Suryo, Jl. Panglima Sudirman dan Jl. Sudanco Supriadi adalah pemeliharaan rutin dan pemeliharaan rutin, dan pada ruas Jl. Jenderal Gatot Subroto, Jl. Laksamana Martadinata Jl. Kolonel Sugiono dan Jl. Apida Satsuit Tubun adalah pemeliharaan berkala.

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Jenis Pekerjaan

Berikut adalah jenis pekerjaan yang dilakukan untuk perbaikan di Jalan Nasional Kota Malang :

- Pekerjaan overlay non struktural menggunakan lapis perekat aspal cair dan LASTON AC – WC
- Pekerjaan Pengisian Retak / Retak menggunakan lapis perekat aspal cair
- Pekerjaan penambalan lubang menggunakan lapis perekat aspal cair dan CPHMA (Cold Paving Hot Mix Asbuton)

Perhitungan Volume Pekerjaan

Dari hasil analisa dan perhitungan tingkat kerusakan jalan maka didapat perhitungan volume pekerjaan kerusakan jalan, berikut volume kerusakan jalan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Rekapitulasi volume kerusakan

No	JENIS PEKERJAAN	PERHITUNGAN	VOLUME	SATUAN
Jl. Jendral A. Yani Utara				
1	Penambalan Lubang	Jumlah Total Volume Kerusakan Lubang	0.11	m ²
2	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	80.25	m ²
JLN. RADEN INTAN				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	8.47	m ²
JLN. PANJI SUROSO				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	26.72	m ²
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	4.40	m ²
JLN. TUMENGGUNG SURYO				
1	Penambalan Lubang	Jumlah Total Volume Kerusakan Lubang	0.06	m ²
2	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	11.00	m ²
JLN. JEND. SUDIRMAN				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	2.54	m ²
JLN. GATOTSUBROTO				
1	Penambalan Lubang	Jumlah Total Volume Kerusakan Lubang	0.08	m ²
2	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	87.88	m ²
3	Overlay Non Struktural	500 x 10 x 0.04	200	m ³
JLN. MARTADINATA				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	6.04	m ²
2	Overlay Non Struktural	600 x 10 x 0.04	240	m ³
JLN. KOL. SUGIYONO				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	82.80	m ²
2	Overlay Non Struktural	1200 x 10 x 0.04	480	m ³
JLN. KS. TUBUN				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	Jumlah Total Luas Kerusakan Retak	47.86	m ²
2	Overlay Non Struktural	800 x 6 x 0.04	192	m ³
JLN. SUDANCO SUPRIADI				
BAIK				

Analisa Biaya Pekerjaan

Rincian perhitungan biaya pekerjaan untuk pemeliharaan kerusakan jalan arteri kota Malang dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 4.11 Perhitungan Harga Pekerjaan

No	JENIS PEKERJAAN	ANALISA HARGA SATUAN	VOLUME	JUMLAH
Jl. Jendral A. Yani Utara				
1	Penambalan Lubang	1,286,893.82	0.11	136,256.32
2	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	60.25	850,097.39
JLN. RADEN INTAN				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	8.47	119,521.60
JLN. PANJI SUROSO				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	26.72	377,090.65
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	4.40	62,151.23
JLN. TUMENGGUNG SURYO				
1	Penambalan Lubang	1,286,893.82	0.06	77,213.63
2	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	11.00	155,228.68
JLN. JEND. SUDIRMAN				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	2.54	35,856.48
JLN. GATOT SUBROTO				
1	Penambalan Lubang	1,286,893.82	0.08	102,951.51
2	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	87.88	1,240,036.62
3	Overlay Non Struktural	1,711,956.22	200.00	342,391,243.80
JLN. MARTADINATA				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	6.04	85,159.14
2	Overlay Non Struktural	1,711,956.22	240.00	410,869,492.56
JLN. KOL. SUGIYONO				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	82.80	1,168,323.66
2	Overlay Non Struktural	1,711,956.22	480.00	821,738,985.12
JLN. KS. TUBUN				
1	Pengisian Retak / Retak Permukaan	14,110.50	47.86	675,297.05
2	Overlay Non Struktural	1,711,956.22	192.00	328,695,594.05
JLN. SUDANCO SUPRIADI				
BAIK				

Rekapitulasi Biaya Pekerjaan

Berikut adalah rekapitulasi biaya pekerjaan untuk perbaikan jalan arteri primer Kota Malang:

Tabel 4.12 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan

No	STASIONING	JUMLAH BIAYA PEKERJAAN (Rupiah)
1	JLN. A. YANI	Rp 986,353.71
2	JLN. RADEN INTAN	Rp 119,521.60
3	JLN. PANJI SUROSO	Rp 377,090.65
4	JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	Rp 62,151.23
5	JLN. TUMENGGUNG SURYO	Rp 232,442.31
6	JLN. JEND. SUDIRMAN	Rp 35,856.48
7	JLN. GATOT SUBROTO	Rp 343,734,231.93
8	JLN. MARTADINATA	Rp 410,954,651.70
9	JLN. KOL. SUGIYONO	Rp 822,907,308.78
10	JLN. KS. TUBUN	Rp 329,370,891.10
11	JLN. SUDANCO SUPRIADI	Rp -
JUMLAH HARGA PEKERJAAN (A)		Rp 1,908,780,499.50
PAJAK TAMBAHAN NILAI (PPN) = 10% X A		Rp 190,878,049.95
JUMLAH TOTAL = A + B		Rp 2,099,658,549.45
Dibulatkan		Rp 2,099,659,000.00

Berdasarkan data di atas total biaya pekerjaan untuk perbaikan jalan arteri primer Kota Malang adalah sebesar Rp 2.099.659.000, dengan biaya pekerjaan tertinggi untuk perbaikan di jalan Kol. Sugiono sebesar Rp 822.907.308, sedangkan biaya pekerjaan terendah untuk perbaikan di jalan Sunandar P. Sudarmo sebesar Rp 35.856.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari Hasil Studi Dan Analisa Yang Dilakukan Pada Ruas Jalan Arteri Primer, Kota Malang, Maka Dapat Diambil Kesimpulan Sebagai Berikut :

- Hasil Analisa Kerusakan Pada Jalan Nasional Kota Malang Sebelum Kalibrasi Adalah Sebagai Berikut:

Nama Jalan	Jenis kerusakan (m2)					
	Retak Buaya	Sungkur (Shoving)	Rusak Perpotongan Rel (Railroad Crossing)	Tambalan (Patching)	Lubang (Potholes)	Pelepasan Bujur (Ravelling)
JLN. A. YANI	56.9	0	0	115.9	0.1	50
JLN. RADEN INTAN	8	5.85	0	49.84	0	0
JLN. PANJI SUROSO	25.24	15.05	0	190.962	0	0
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	4.16	0	0	11.35	0	0
JLN. TUMENGGUNG SURYO	10.39	3.98	0	14.23	0.06	0
JLN. JEND. SUDIRMAN	2.4	12.47	0	99.397	0	112.5
JLN. GATOT SUBROTO	83	1.8	0	840.99	0.08	1577
JLN. MARTADINATA	5.7	0	0	175.5	0	2915
JLN. KOL. SUGIYONO	78.2	4.5	12	2655.27	0	5452.75
JLN. KS. TUBUN	45.2	0	12	72.4	0	2484
JLN. SUDANCO SUPRIADI	0	0	0	2.7	0	0

Hasil Analisa Kerusakan Pada Jalan Nasional Kota Malang Setelah Kalibrasi Adalah Sebagai Berikut

Nama Jalan	Jenis kerusakan (m2)					
	Retak Buaya	Sungkur (Shoving)	Rusak Perpotongan Rel (Railroad Crossing)	Tambalan (Patching)	Lubang (Potholes)	Pelepasan Batir (Ravelling)
JLN. A. YANI	60.25	0.00	0.00	122.71	0.11	52.94
JLN. RADEN INTAN	8.47	6.19	0.00	52.77	0.00	0.00
JLN. PANJI SUROSO	26.72	15.93	0.00	202.19	0.00	0.00
JLN. SUNANDAR P. SUDARMO	4.40	0.00	0.00	12.02	0.00	0.00
JLN. TUMENGGUNG SURYO	11.00	4.21	0.00	15.07	0.06	0.00
JLN. JEND. SUDIRMAN	2.54	13.20	0.00	105.24	0.00	119.12
JLN. GATOT SUBROTO	87.88	1.91	0.00	890.44	0.08	1669.73
JLN. MARTADINATA	6.04	0.00	0.00	185.82	0.00	3086.40
JLN. KOL. SUGIYONO	82.80	4.76	12.71	2811.40	0.00	5773.37
JLN. KS. TUBUN	47.86	0.00	12.71	76.66	0.00	2630.06
JLN. SUDANCO SUPRIADI	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	0.00

- Tingkat Kerusakan Jalan Di Ruas Jalan Panji Suroso Kota Malang Berdasarkan Metode Sdi (Surface Distress Index) Dan Pci (Pavement Condition Index) Yaitu :

- Metode PCI (Pavement Condition Index)
Analisa dengan menggunakan metode PCI mendapatkan nilai rata – rata tiap ruas pada Jl. Jendral A. Yani Utara 84.33 (Very Good) , Jl. Raden Intan 70.60 (Very Good), Jl. Panji Suroso 84.63 (Very Good), Jl. Sunandar Priyo Sudarmo 95.84 (Excellent), Jl. R. Tumenggung Suryo 95.09 (Excellent), Jl. Panglima Sudirman 90.97 (Excellent), Jl. Sudanco Supriadi 99.25 (Excellent), Jl. Jenderal Gatot Subroto 36.66 (Poor), Jl. Laksamana Martadinata 30.57 (Poor), Jl. Kolonel Sugiono 38.82 (Poor), dan Jl. Apida Satsuit Tubun 28.10 (Poor).

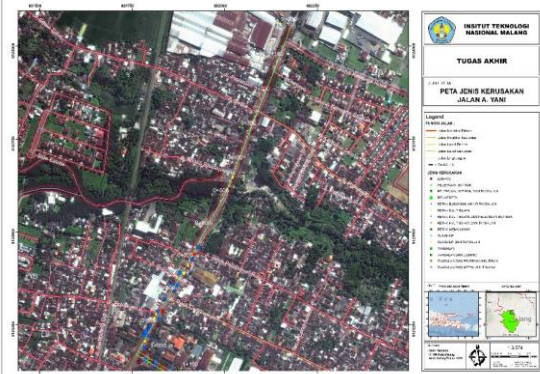
- Metode SDI (Surface Distress Index)
Pada ruas Jl. Jendral A. Yani Utara, Jl. Raden Intan, Jl. Panji Suroso, Jl. Sunandar Priyo Sudarmo, Jl. R. Tumenggung Suryo, Jl. Panglima Sudirman dan Jl. Sudanco Supriadi adalah pemeliharaan rutin dan pemeliharaan rutin, dan pada ruas Jl. Jenderal Gatot Subroto, Jl. Laksamana Martadinata Jl. Kolonel Sugiono dan Jl. Apida Satsuit Tubun adalah pemeliharaan berkala.

- Hasil rencana anggaran biaya (RAB) pada penanganan jalan Nasional Kota Malang adalah: Jl. Jendral A. Yani Utara (Rp 986,353.71), Jl. Raden Intan (Rp 119,521.60), Jl. Panji Suroso (Rp 377,090.65), Jl. Sunandar Priyo Sudarmo (Rp 62,151.23), Jl. R. Tumenggung Suryo (Rp 232,442.31), Jl. Panglima Sudirman (Rp 35,856.48) Jl. Jenderal Gatot Subroto (Rp 343,734,231.93), Jl. Laksamana Martadinata (Rp 410,954,651.70) Jl. Kolonel Sugiono(Rp 822,907,308.78) Jl. Apida Satsuit Tubun (Rp

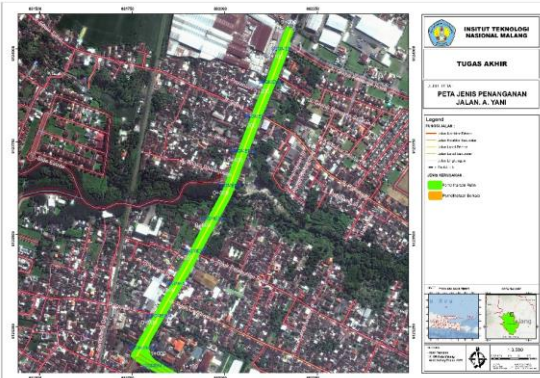
329,370,891.10) dan Jl. Sudanco Supriyadi (Rp 0) Dengan jumlah biaya perbaikan sebesar Rp. 1,908,780,499.50 ditambah dengan PPN 10% Menjadi Rp 2,099,658,549.45 dibulatkan menjadi Rp 2,099,659,000.00

4. Hasil Pengolahan system informasi geografis (SIG)

Peta Jenis Kerusakan Jalan A.Yani



Peta Jenis Pemeliharaan Jalan A.Yani



Saran

Dari hasil analisis dan kesimpulan studi ini maka ada beberapa saran dari penulis, yaitu:

1. Survei dilakukan dengan survei visual dan diukur menggunakan program bantu AutoCAD sehingga masih diperlukan studi lanjutan agar hasil pengukuran kerusakan lebih akurat. Menggunakan alat NAASRA Roughometer untuk menghitung nilai kekasaran permukaan sehingga dapat dijadikan acuan dalam penentuan tingkat pelayanan jalan
2. Semua jalan Kota Malang menggunakan GIS sebagai penampikan data untuk memudahkan dalam melakukan identifikasi kerusakan dan lebih terperinci daripada dalam bentuk laporan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim,. (2004) . UU No. 38 tahun 2004 KPUPR, B tentang Jalan. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38, 1–59.
- Anonim,. (2011). Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 13 /Prt/M/2011 Menteri Pekerjaan Umum Tentang Tata Cara Pemeliharaan Dan Penilikan Jalan, 1–28.
- Anonim, (2009). SK Jalan Nasional. SK Jalan Nasional No. 631 / KPTS / M / 2009 PUPR, M., 1.
- Anonim, (2017). S. N. 04/SE/Db/2017. (2017) PUPR, M.. Petunjuk Teknis Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten. *Journal of Visual Languages & Computing*, 11, 1–234.
- Gemo, A. S. (2020). Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong. *Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong*, 2, 1–8. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir/article/view/2598>
- Nainggolan, T. H., Sebayang, N., Ma'ruf, A., (2022). Analisis Kondisi Jalan dan Penanganannya Menggunakan Metode Bina Marga Studi Kasus Jaringan Jalan Kabupaten di Kabupaten Flores Timur. *SEMSINA*, 106–112.
- Pasha, E. P. (2020). Program Studi Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. *Eprints.Itn.Ac.Id*.
- Salsabilla, N. (2020). Analisa Penanganan Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga Dan PCI (Pavement Condition Index)(Studi Kasus Jl. Joyo Agung, Jl. JoyoSari, Jl. Joyo Utomo, Jl. Joyo Tambaksari, Kec. Merjosari, Kota. Malang). *JURNAL SONDIR*, 1, 34–44.
- Shahin, M. Y. (1994). Pavement management. In *Highway Engineering*. <https://doi.org/10.1201/b17690-21>
- Yahya, R., Yusri, M., Suraji, A., & Halim, A. (2019). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Surface Distress Index (SDI). *Conference on Innovation and Application of Science and Technology, Ciastech*, 355–362.