

Analisis Kerusakan pada Perkerasan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan PCI Jalan Limau Manis Tanjung Morawa Simpang Besar – Simpang Undian Sepanjang STA 0 + 000 - 3 + 000

Endriawan¹ Hamidun Batu Bara² Marwan Lubis³

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3}

Email: endriawankelleng@gmail.com¹ eamidunbatubara@unimed.ac.id²
marwanlubis8868@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan perkerasan jalan pada ruas Jalan Limau Manis Tanjung Morawa menggunakan metode Bina Marga dan Pavement Condition Index (PCI). Kerusakan perkerasan jalan, yang disebabkan oleh kombinasi faktor lingkungan, beban lalu lintas, dan kualitas konstruksi, dapat memengaruhi keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Hasil analisis pada segmen STA 2+200 hingga 2+300 menunjukkan bahwa metode Bina Marga menghasilkan nilai prioritas 3, yang merekomendasikan program peningkatan yang cukup baik. Di sisi lain, metode PCI memberikan nilai 13, termasuk dalam kategori "Sangat Buruk", menunjukkan perlunya tindakan peningkatan segera. Temuan ini menunjukkan bahwa metode PCI memberikan penilaian yang lebih detail dan spesifik mengenai kerusakan karena mempertimbangkan luas kerusakan. Sebaliknya, metode Bina Marga hanya berfokus pada jenis kerusakan tanpa mengukur luas, sehingga hasilnya lebih terbatas. Rekomendasi pemeliharaan mencakup tambalan, overlay, dan perbaikan drainase untuk meningkatkan kondisi jalan secara keseluruhan.

Kata Kunci: Perkerasan Jalan, Bina Marga, PCI, Kerusakan Jalan, Pemeliharaan Jalan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Kerusakan pada perkerasan jalan adalah masalah serius yang dapat memengaruhi keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi lalu lintas. Kerusakan ini sering kali terjadi akibat kombinasi dari faktor-faktor lingkungan, beban lalu lintas, dan kualitas konstruksi. Salah satu jenis kerusakan yang paling umum adalah retakan. Retakan ini dapat dibedakan menjadi beberapa kategori, seperti retakan permukaan yang biasanya disebabkan oleh fluktuasi suhu dan kelembapan, serta retakan struktural yang lebih dalam dan sering kali diakibatkan oleh beban kendaraan berat atau kondisi tanah yang tidak stabil. Distorsi perkerasan juga menjadi isu yang signifikan, di mana tekanan dari kendaraan berat menyebabkan deformasi pada lapisan jalan. Jenis distorsi ini dapat memengaruhi aliran air di permukaan jalan, meningkatkan risiko kerusakan lebih lanjut. Dalam hal ini, penting untuk memahami bahwa deformasi ini tidak hanya memengaruhi estetika jalan tetapi juga dapat menyebabkan penumpukan air yang berpotensi mengakibatkan kerusakan lebih lanjut. *Rutting* adalah bentuk kerusakan lain yang perlu dicermati. Hal ini ditandai dengan jalur lebih dalam pada permukaan jalan, biasanya muncul di jalur lintasan kendaraan berat. *Rutting* dapat mengakibatkan masalah serius, seperti pengumpulan air di area yang lebih dalam, yang dapat meningkatkan risiko aquaplaning dan mengurangi daya cengkeram ban. *Potholes* atau lubang yang terbentuk di permukaan jalan, sering kali merupakan hasil dari retakan yang melebar akibat hujan dan pengaruh suhu. Lubang ini dapat menjadi sangat berbahaya, menyebabkan kecelakaan dan kerusakan pada kendaraan. Pemeliharaan yang tepat dan respons cepat terhadap munculnya *potholes* sangat penting untuk mencegah kerugian lebih lanjut. *Flushing* adalah kondisi lain yang sering terjadi ketika aspal

berlebih muncul ke permukaan akibat tekanan kendaraan dan panas. Kondisi ini dapat membuat permukaan jalan menjadi licin, mengurangi traksi, dan berpotensi menyebabkan kecelakaan. Flushing biasanya lebih umum pada jalan dengan aspal berkualitas rendah atau saat cuaca sangat panas. Untuk menangani kerusakan pada perkerasan jalan secara efektif, diperlukan inspeksi berkala dan penilaian menyeluruh. Mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan sangat penting agar langkah perbaikan yang tepat dapat diambil. Metode perbaikan yang umum meliputi pemeliharaan rutin, penggantian lapisan aspal, dan perbaikan struktural. Dalam beberapa kasus, perbaikan mungkin memerlukan penggunaan bahan tambahan atau teknik khusus untuk meningkatkan daya tahan perkerasan.

Kajian Pustaka

Definisi Klasifikasi jalan

Jalan merupakan bangunan yang meliputi semua bagian jalan agar mendukung prasarana transportasi darat yang melintas seperti bangunan penghubung, bangunan pelengkap yang diperuntukan untuk lalu lintas jalan sehingga, dapat digunakan sebagai salah satu prasarana transportasi darat. sesuai pada UU No. 2 Tahun 2022. Dalam PP No. 34 Tahun 2006 tentang jalan dan UU No.22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, Klasifikasi Menurut Sistem Jaringan Jalan. Berdasarkan UU No. 2 Tahun 2022 tentang jalan menyatakan bahwa sistem jaringan jalan (SJJ) adalah suatu ruas yang menyatukan satu kesatuan yang saling terhubung dan terikat dengan pusat aktifitas dengan simpul transportasi di suatu wilayah. Klasifikasi menurut fungsi jalan; Klasifikasi Menurut Kelas Jalan; Klasifikasi Menurut Status Jalan.

Definisi Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah sebuah lapisan perkerasan yang berada diatas lapisan tanah dasar untuk menopang beban lalu lintas roda kendaraan yang berada diatas perkerasan dan berfungsi sebagai pelayanan prasarana transportasi untuk menunjang kebutuhan masyarakat. Dalam pembentukan dari lapisan perkerasan jalan memiliki material yang berupa agregat dengan persentase 90 – 95% dari persentase berat dan 75 – 85% agregat berdasarkan Universitas Pertamina - 16 volumenya. Adapun daya dukung tanah yang ditentukan oleh sifat butir-butir agregat dan gradasi agregatnya serta menggunakan bahan lain seperti semen dan aspal yang digunakan sebagai bahan pengikat agar terbentuk perkerasan yang kedap air. Terdapat 2 konstruksi jalan raya yang biasa digunakan sebagai berikut: Perkerasan lentur merupakan lapisan perkerasan yang menggunakan material bahan utama aspal dengan material tambahan yaitu bahan pengikat dengan sifat lapisan lentur ini dapat menopang serta menyalurkan beban yang berada diatas; Perkerasan kaku merupakan suatu perkerasan pada satu lapis (single layer) yang dilakukan dengan menggunakan material tertentu seperti semen untuk bahan pengikat dan plat beton ataupun tanpa tulangan yang ditempatkan pada tanah dasar (*subgrade*) maupun pondasi lapisan bawah.

Definisi Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah total kendaraan yang melintas pada sebuah ruas jalan. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) adalah sebuah data yang menggunakan nilai rata-rata volume lalu-lintas dari total kendaraan yang melintas pada suatu ruas jalan terhitung selama 24 jam. Pengemudi akan merasa lebih nyaman untuk berkendara apabila intensitas pada volume lalu lintas harian dikatakan dalam kondisi yang rendah. Sebaliknya, apabila intensitas volume lalu lintas harian meningkat, maka harus memiliki lebar jalur yang dibutkan harus lebih besar sesuai dengan kondisi pelayanan berdasarkan umur rencana. Umur rencana adalah jumlah tahun suatu jalan sejak pertama kali digunakan ataupun saat dilakukan perbaikan struktural

dan penambahan lapis permukaan. Pemeliharaan harus teta berjalan selama umur rencana dengan lapisan nonstruktural yang difungsikan sebagai lapisan atas. Biasanya umur rencana pada perkerasan lentur untuk jalan baru digunakan umur rencana 20 tahun sedangkan untuk peningkatan jalan saja hanya digunakan 10 tahun saja. Sisa umur rencana perkerasan jalan merupakan salah satu tujuan dengan evaluasi kapasitas jalan dengan peningkatan pemeliharaan.

Kerusakan Jalan

Kerusakan perkerasan jalan merupakan kondisi yang diakibatkan oleh muatan tumpuan lalu lintas yang melebihi batas lintas muatan (*Overload*) ataupun kondisi tanah dasar yang tidak stabil yang akan menyebabkan mengurangnya mutu perkerasan dan deformasi pada bagian atas permukaan jalan yang sudah dilapisi perkerasan. Terdapat dua jenis kerusakan jalan yaitu kerusakan struktural dan fungsional. Kerusakan struktural merupakan kerusakan yang terjadi pada struktur jalan yang tidak mampu menahan beban yang melintas di atasnya. Sedangkan, kerusakan fungsional merupakan kerusakan pada jalan yang ada menyebabkan keamanan dan kenyamanan pengguna menjadi terganggu. Adapun faktor-faktor lain yang mempengaruhi terjadinya kerusakan jalan sebagai berikut: Banjir, yang diakibatkan oleh kondisi dari drainase yang tidak mencukupi intensitas air sehingga, menyebabkan genangan yang berada pada muka jalan. Indonesia memiliki iklim yang sangat ekstrim dengan suhu dan curah hujan yang tinggi. Volume lalu-lintas yang tidak mencukupi dengan ketersediaan pelayanan yang memikul jalan tersebut. Jenis-jenis kerusakan: Pelepasan butir (*raveling*), keretakan (*Cracking*), Alur (*rutting*), Lubang dan Pengelupasan lapis permukaan.

Metode Bina Marga

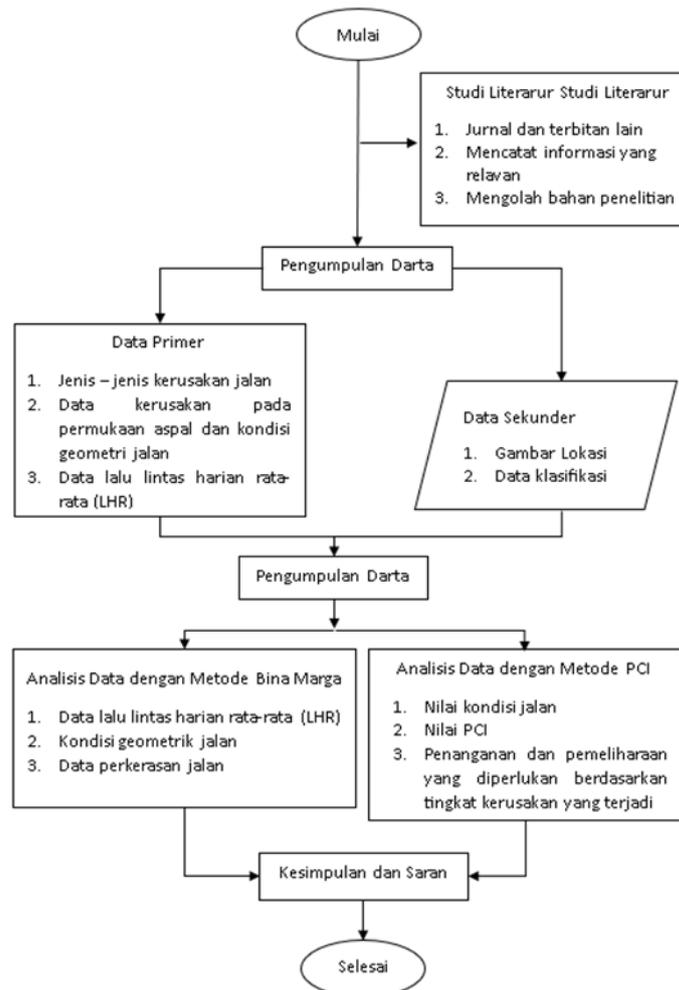
Metode Bina Marga adalah metode yang memiliki hasil akhir berupa urutan prioritas dan bentuk program penanganan sesuai dengan nilai akhir analisi yang didapatkan. Pada metode ini didapatkan dari hasil penggabungan antara nilai yang didapat dengan survei visual. Dimana survei visual berasal dari survei Lalu Lintas Harian RataRata (LHR) dan kondisi fisik di lapangan kemudian, dari survei tersebut akan didapatkan nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR penilaian kerusakan muka jalan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Berikut merupakan hal yang harus diperhatikan saat melakukan survei di lapangan: Kekasaran permukaan; Lubang; Tambalan; Retak-retak; Alur; Amblas.

Metode Pavement Condition Index (PCI)

Metode Pavement Condition Index (PCI) merupakan metode yang digunakan dalam menganalisis kondisi kerusakan perkerasan jalan sesuai dengan jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi di lapangan. Dari hasil nilai kerusakan yang sudah dianalisis, maka dapat digunakan sebagai kategori penanganan yang dapat dilakukan untuk mengatasi kerusakan yang ada di suatu jalan (Ray Bernad A. Sirait, 2017). Adapun langkah dalam menganalisis kerusakan jalan menggunakan metode PCI sebagai berikut: Menghitung Density (Kadar Kerusakan); Menentukan Deduct Value (Nilai Pengurangan); Menghitung Total *Deduct Value*; Nilai q (Number of Deduct Greater Than 5 Points); Menghitung Corrected Deduct Value (CDV); Menghitung *Pavement Condition Index* (PCI); Klasifikasi Kualitas Perkerasan.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dimulai dari survei langsung ke lapangan dengan mengumpulkan data-data yang akan digunakan selama penelitian berlangsung.



Gambar 1. Bagan Alir

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
Analisa Menggunakan Metode Bina Marga

Tabel 1. VLHR (24 jam)

Waktu	LHR (Kendaraan)		VLHR (1 Hari) skp/Hari
	Arah 1	Arah 2	
07.00 – 07.15	515	552	34.379
07.15 – 07.30	413	488	
07.30 – 07.45	321	353	
07.45 – 08.00	306	297	
08.00 – 08.15	268	259	
08.15 – 08.30	236	277	
08.30 – 08.45	226	303	
08.45 – 09.00	205	265	
09.00 – 09.15	191	193	
09.15 – 09.30	200	189	
09.30 – 09.45	182	190	
09.45 – 10.00	187	201	
10.00 – 10.15	177	182	
10.15 – 10.30	194	200	
10.30 – 10.45	184	196	
10.45 – 11.00	158	176	

11.00 - 11.15	180	184
11.15 - 11.30	187	202
11.30 - 11.45	194	181
11.45 - 12.00	178	187
12.00 - 12.15	206	209
12.15 - 12.30	256	164
12.30 - 12.45	187	152
12.45 - 13.00	256	143
13.00 - 13.15	279	209
13.15 - 13.30	171	164
13.20 - 13.45	133	152
13.45 - 14.00	152	143
14.00 - 14.15	158	156
14.15 - 14.30	146	146
14.30 - 14.45	152	148
14.45 - 15.00	157	142
15.00 - 15.15	184	186
15.15 - 15.30	181	190
15.30 - 15.45	185	176
15.45 - 16.00	194	105
16.00 - 16.15	202	210
16.15 - 16.30	240	205
16.30 - 16.45	306	318
16.45 - 17.00	208	201
17.00 - 17.15	288	334
17.15 - 17.30	278	394
17.30 - 17.45	234	337
17.45 - 18.00	219	302
18.00 - 18.15	202	295
18.15 - 18.30	196	306
18.30 - 18.45	171	279
18.45 - 19.00	168	227
19.00 - 19.15	158	167
19.15 - 19.30	154	168
19.30 - 19.45	168	187
19.45 - 20.00	170	175
20.00 - 20.15	190	161
20.15 - 20.30	175	253
20.30 - 20.45	197	146
20.45 - 21.00	143	159
21.00 - 21.15	168	181
21.15 - 21.30	157	175
21.30 - 21.45	170	161
21.45 - 22.00	180	166
22.00 - 22.15	148	140
22.002 - 22.30	144	158
22.30 - 22.45	139	169
22.45 - 23.00	106	137
23.00 - 23.15	134	156
23.15 - 23.30	131	151
23.30 - 23.45	147	145
23.45 - 00.00	124	142
00.00 - 00.15	111	140
00.15 - 00.30	118	158
00.30 - 00.45	100	125
00.45 - 01.00	124	141

01.00 - 01.15	124	110
01.15 - 01.30	120	111
01.30 - 01.45	109	111
01.45 - 02.00	112	94
02.00 - 02.15	117	90
02.15 - 02.30	104	88
02.30 - 02,45	99	84
02.45 - 03.00	92	80
03.00 - 03.15	88	72
03.15 - 03.30	72	77
03.30 - 03.45	69	58
04.45 - 04.00	77	52
04.00 - 04.15	68	64
04.15 - 04.30	75	66
04.30 - 04.45	78	60
04.45 - 05.00	88	72
05.00 - 05.15	119	80
05.15 - 05.30	110	90
05.30 - 05.45	160	85
05.45 - 06.00	149	120
06.00 - 06.15	154	135
06.15 - 06.30	290	220
06.30 - 06.45	350	280
06.45 - 07.00	380	330

Perhitungan Kerusakan

Tabel 2. Jenis Kerusakan, Kelas Kerusakan

Segmen (STA)	Jenis Kerukan	Kelas kerusakan	Luasan (m2)
0+000-0+100	Tambalan	M	1,5
	Lubang	M	1
0+100-0+200	Lubang	M	4,85
	Pengelupasan Lapis Permukaan	M	2
0+200-0+300	Lubang	M	0.48
	Tambalan	M	3
0+300-0+400	Tambalan	H	1.5
	Amblas	M	0.5
	Lubang	M	1
	Retak buaya	M	2.5
0+400-0+500	Tambalan	M	8
	Lubang	M	1
0+500-0+600	Retak buaya	M	5
0+600-0+700	Tambalan	M	5.6
	Retak buaya	H	2
	Lubang	M	4
0+700-0+800	Retak buaya	M	5
	Pengelupasan Lapis Permukaan	M	2
	Lubang	M	6
0+800-0+900	Pengelupasan Lapis Permukaan	M	6
	Lubang	M	1
	Tambalan	M	9
	Reatak buaya	M	4
0+900-0+1000	Lubang	M	6.3
	Pengev lupasan Lapis Permukaan	M	15
	Retak buaya	M	1.8

0+000-0+100	Lubang	M	13.95
	Pengelupasan Lapis Permukaan	M	3
	Amblas	M	4
0+100-0+200	Pengelupasan Lapis Permukaan	M	2.5
	Retak buaya	M	3.6
	Tambalan	L	2
0+200-0+300	Lubang	M	0.5
	Tambalan	M	11.6
	Retak buaya	M	2
0+300-0+400	Tambalan	M	8
	Lubang	M	0.25
	Retak buaya	M	2
0+400-0+500	Pengelupasan Lapis Permukaan	M	3
	Tambalan	M	5
	Retak buaya	M	3
	Lubang	M	3
0+500-0+600	Lubang	M	3
	Tambalan	M	2
	Pelepasan butir	M	1.5
	Retak buaya	M	2
0+600-0+700	Retak buaya	M	2
	Lubang	M	0.75
0+700-0+800	Tambalan	H	3
	Lubang	M	0.25
	Pengelupasan Lapis Permukaan	H	4.25
0+800-0+900	Lubang	M	0.25
	Amblas	H	3
0+900-0+1000	Pengelupasan Lapis Permukaan	H	3
	Lubang	M	3.25
	Tambalan	H	3
0+000-0+100	-	-	-
0+100-0+200	Lubang	M	1,25
	Pengelupasan Lapis Permukaan	H	9
	Amblas	H	2.25
	Tambalan	H	10
0+200-0+300	Tambalan	H	12
	Pengelupasan Lapis Permukaan	H	8
	Lubang	M	20.5
	Amblas	M	2.5
0+300-0+400	Retak buaya	M	0.25
	Tambalan	H	9
	Lubang	M	0.25
0+400-0+500	Amblas	H	3
0+500-0+600	Tambalan	H	7.5
0+600-0+700	Retak buaya	H	6.2
	Tambalan	H	1
	Lubang	M	0,75
0+700-0+800	Tambalan	H	7
	Lubang	M	8.75
	Pengelupasan Lapis Permukaan	H	3
	Retak buaya	H	2
0+800-0+900	Lubang	M	8.5
	Tambalan	H	4
0+900-0+1000	Lubang	M	1.75
	Tambalan	H	3.5
	Pengelupasan Lapis Permukaan	H	7

	Retak buaya	H	3
--	-------------	---	---

Penentuan Angka Kondisi Jalan Berdasarkan Jenis Kerusakan

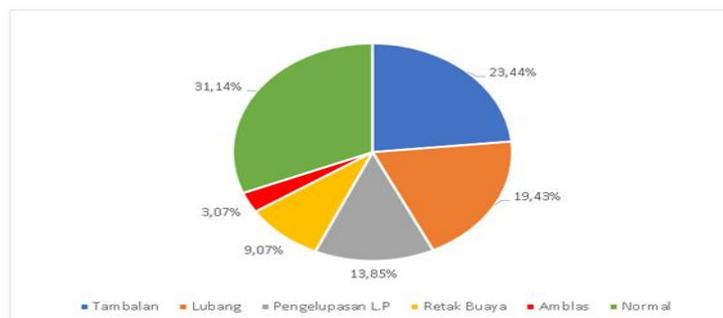
Tabel 3. Persentase Kerusakan Jalan Berdasarkan Jenis Kerusakan

Segmen (STA)	Jenis Kerukan	Penentuan Persentase Kerusakan		
		Luasan (m2)	Persentase	Total
0+000-0+100	Tambalan	1,5	0.3%	0.5%
	Lubang	1	0.2%	
0+100-0+200	Lubang	4,8	0,98%	1.38%
	Pengelupasan Lapis Permukaan	2	0.4%	
0+200-0+300	Lubang	0.48	0.10%	0.6%
	Tambalan	3	0.6%	
0+300-0+400	Tambalan	1.5	0.3%	1.1%
	Amblas	0.5	0.1%	
	Lubang	1	0.2%	
	Retak buaya	2.5	0.5%	
0+400-0+500	Tambalan	8	1.6%	1.8%
	Lubang	1	0.2%	
0+500-0+600	Retak buaya	5	1%	1%
0+600-0+700	Tambalan	5.6	1.12%	2.32%
	Retak buaya	2	0.4%	
	Lubang	4	0.8%	
0+700-0+800	Retak buaya	5	1%	2.6%
	Pengelupasan Lapis Permukaan	2	0.4%	
	Lubang	6	1.2%	
0+800-0+900	Pengelupasan Lapis Permukaan	6	1.2%	3.2%
	Lubang	1	0.2%	
	Tambalan	9	1.8%	
	Reatak buaya	4	0.8%	
0+900-0+1000	Lubang	6.3	1,26%	4.62%
	Pengelupasan Lapis Permukaan	15	3%	
	Retak buaya	1.8	0.36	
1+000-+100	Lubang	13.95	2.79%	4.19%
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	0.6%	
	Amblas	4	0,8%	
1+100-1+200	Pengelupasan Lapis Permukaan	2.5	0.5	1.72%
	Retak buaya	3.6	0.72	
	Tambalan	2	0,4%	
	Lubang	0.5	0.1%	
1+200-1+300	Tambalan	11.6	2.32%	2.72%
	Retak buaya	2	0.4%	
1+300-1+400	Tambalan	8	1.6%	1.85%
	Lubang	0.25	0.05%	
	Retak buaya	2	0.2%	
1+400-1+500	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	0.6%	2.8%
	Tambalan	5	1%	
	Retak buaya	3	0.6%	
	Lubang	3	0.6%	
1+500-1+600	Lubang	3	0.6%	1.7%
	Tambalan	2	0.4%	
	Pelepasan butir	1.5	0.3%	
	Retak buaya	2	0.4%	
1+600-1+700	Retak buaya	2	0.4%	0.55%
	Lubang	0.75	0.15%	

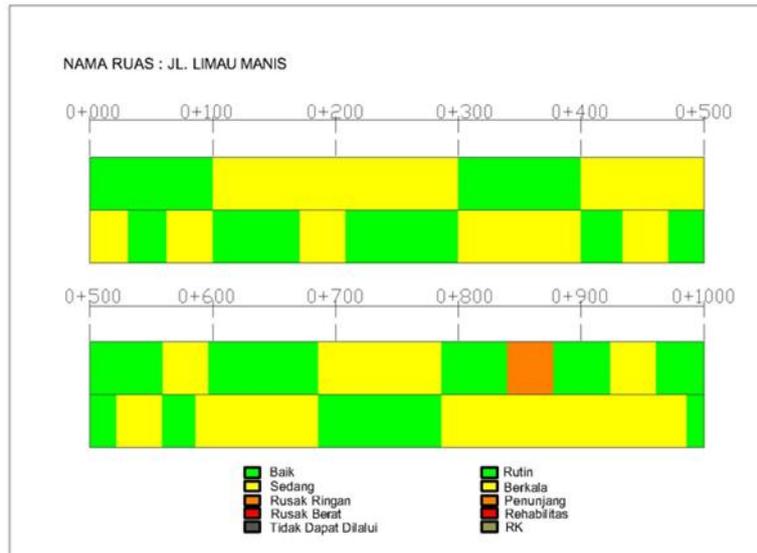
1+700-1+800	Tambalan	3	0.6%	1.5%
	Lubang	0.25	0.05%	
	Pengelupasan Lapis Permukaan	4.25	0.85%	
1+800-1+900	Lubang	0.25	0.05%	0.65%
	Amblas	3	0.6%	
1+900-1+1000	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	0.6%	1.85%
	Lubang	3.25	0.65%	
	Tambalan	3	0.6%	
2+000-2+100	-	-	-	-
2+100-2+200	Lubang	1,25	1.25%	5.45%
	Pengelupasan Lapis Permukaan	9	1.8%	
	Amblas	2.25	0.45%	
	Tambalan	10	2%	
2+200-2+300	Tambalan	12	2.4%	8.65%
	Pengelupasan Lapis Permukaan	8	1.6%	
	Lubang	20.5	4.1%	
	Amblas	2.5	0.5%	
	Retak buaya	2	0.04%	
2+300-2+400	Tambalan	9	1.8%	1.85%
	Lubang	0.25	0.05%	
2+400-2+500	Amblas	3	0.6%	0.6%
2+500-2+600	Tambalan	7.5	1.5%	1.5%
2+600-2+700	Retak buaya	6.2	1.24%	1.59%
	Tambalan	1	0.2%	
	Lubang	0,75	0.15%	
2+700-2+800	Tambalan	7	1.4%	4.15%
	Lubang	8.75	1.75%	
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	0.6%	
	Retak buaya	2	0.4	
2+800-2+900	Lubang	8.5	1.7%	2.5%
	Tambalan	4	0.8%	
2+900-3+000	Lubang	1.75	0.35%	3.05%
	Tambalan	3.5	0.7%	
	Pengelupasan Lapis Permukaan	7	1.4%	
	Retak buaya	3	0,6%	

Tabel 4. Presentase Kondisi Jalan L.Manis. Tj.Morawa

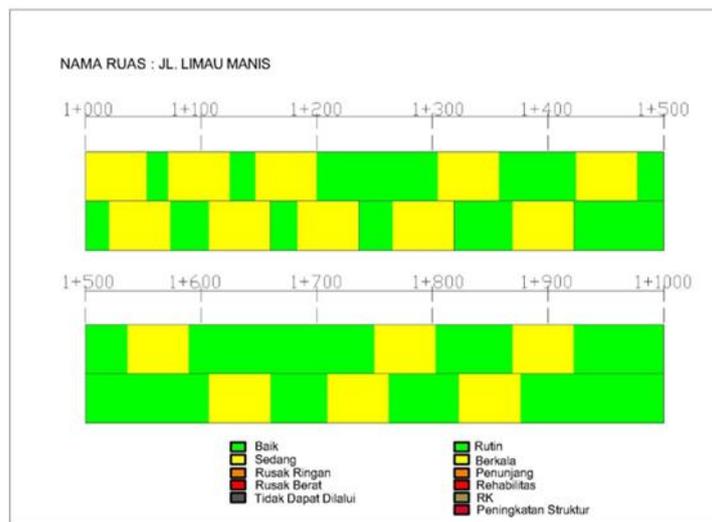
Luasan (m2)	Jenis Kerusakan		Persentase
		Tambalan	
15000m2	Lubang	19,43%	100.00%
	Pengelupasan L.P	13,85%	
	Retak Buaya	9,07%	
	Amblas	3,07%	
	Normal	31,14%	



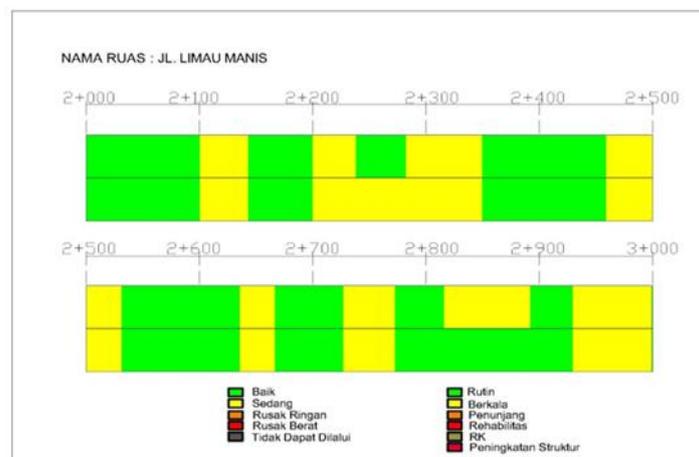
Gambar 2. Persentase Kondisi Jalan L. Manis - Tj. Morawa



Gambar 3. Persentase Kondisi Jalan L. Manis - Tj. Morawa



Gambar 4. Persentase Kondisi Jalan L. Manis - Tj. Morawa



Gambar 5. Persentase Kondisi Jalan L. Manis - Tj. Morawa

Penetapan Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Total Angka Kerusakan

Tabel 4. nilai kondisi kerusakan pada jalan Limau Manis

Segmen (STA)	Jenis Kerusakan	Angka untuk jenis kerusakan	Penentuan Angka Kondisi	Nilai kondisi jalan
0+000-0+100	Tambalan	0.3%	0	1
	Lubang	0.2%		
0+100-0+200	Lubang	0.98%	3	1
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
0+200-0+300	Lubang	0.10%	0	1
	Tambalan	0.6%		
0+300-0+400	Tambalan	0.3%	6	2
	Amblas	1		
	Lubang	0.2%		
	Retak buaya	5		
0+400-0+500	Tambalan	1.6%	0	1
	Lubang	0.2%		
0+500-0+600	Retak buaya	5	5	2
0+600-0+700	Tambalan	1.12%	5	2
	Retak buaya	5		
	Lubang	0.8%		
0+700-0+800	Retak buaya	5	8	3
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Lubang	1,2%		
0+800-0+900	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	8	3
	Lubang	0.2%		
	Tambalan	1,8%		
	Reatak buaya	5		
0+900-0+1000	Lubang	1,26%	8	3
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Retak buaya	5		
1+000-0+100	Lubang	2,79%	4	2
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Amblas	1		
1+100-0+200	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	8	3
	Retak buaya	5		
	Tambalan	0,4%		
	Lubang	0.1%		
1+200-1+300	Tambalan	2,32%	5	2
	Retak buaya	5		
1+300-1+400	Tambalan	1.6%	5	2
	Lubang	0.05%		
	Retak buaya	5		
1+400-1+500	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	8	3
	Tambalan	1%		
	Retak buaya	5		
	Lubang	0,6%		
1+500-1+600	Lubang	0,6%	8	3
	Tambalan	0,4%		
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Retak buaya	5		
1+600-1+700	Retak buaya	5	5	2
	Lubang	0,15%		
1+700-1+800	Tambalan	0,6%	3	1

	Lubang	0,05%		
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
1+800-1+900	Lubang	0,05%	1	1
	Ambblas	1		
1+900-2+1000	Pengelupasan Lapis Permukaan	3	3	1
	Lubang	0,65%		
	Tambalan	0,6%		
2+000-2+100	-	-	-	-
2+100-2+200	Lubang	1,25%	4	2
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Ambblas	1		
	Tambalan	2%		
2+200-2+300	Tambalan	2,4%	9	3
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Lubang	4,1%		
	Ambblas	1		
	Retak buaya	5		
2+300-2+400	Tambalan	1,8%	0	1
	Lubang	0,05%		
2+400-2+500	Ambblas	1	1	1
2+500-2+600	Tambalan	1,5%	0	1
2+600-2+700	Retak buaya	5	5	2
	Tambalan	0,2%		
	Lubang	0,15%		
2+700-2+800	Tambalan	1,4% ^m	8	3
	Lubang	1,78%		
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Retak buaya	5		
2+800-2+900	Lubang	1,7%	0	1
	Tambalan	0,8%		
2+900-3+000	Lubang	0,35%	8	3
	Tambalan	0,7%		
	Pengelupasan Lapis Permukaan	3		
	Retak buaya	5		

Urutan Prioritas dan Urutan Program

Tabel 5. Urutan Prioritas dan Urutan Program

Segmen (STA)	Urutan Kondis (UP)	Urutan Program Tindakan
0+000-0+100	1	Program Peningkatan
0+100-0+200	1	Program Peningkatan
0+200-0+300	1	Program Peningkatan
0+300-0+400	2	Program Peningkatan
0+400-0+500	1	Program Peningkatan
0+500-0+600	2	Program Peningkatan
0+600-0+700	2	Program Peningkatan
0+700-0+800	3	Program Peningkatan
0+800-0+900	3	Program Peningkatan
0+900-0+1000	3	Program Peningkatan
1+000-0+100	2	Program Peningkatan
1+100-0+200	3	Program Peningkatan
1+200-1+300	2	Program Peningkatan
1+300-1+400	2	Program Peningkatan
1+400-1+500	3	Program Peningkatan
1+500-1+600	3	Program Peningkatan

1+600-1+700	2	Program Peningkatan
1+700-1+800	1	Program Peningkatan
1+800-1+900	1	Program Peningkatan
1+900-2+1000	1	Program Peningkatan
2+000-2+100	2	Program Peningkatan
2+100-2+200	2	Program Peningkatan
2+200-2+300	3	Program Peningkatan
2+300-2+400	1	Program Peningkatan
2+400-2+500	1	Program Peningkatan
2+500-2+600	2	Program Peningkatan
2+600-2+700	2	Program Peningkatan
2+700-2+800	3	Program Peningkatan
2+800-2+900	1	Program Peningkatan
2+900-3+000	3	Program Peningkatan

**Analisa Menggunakan Metode PCI
 Kadar Kerusakan (Density)**

Tabel 6. Kadar Kerusakan

Segmen (STA)	Kerusakan				
	Tb (m2)	Lb (m2)	RB (m2)	P.L.P (m2)	Am (m2)
0+000 - 0+100	1.5	1	0	0	0
0+100 - 0+200	00.0	4.8	0	1	0
0+200 - 0+300	3	0.48	0	0	0
0+300 - 0+400	1.5	1	2.5	0	0,5
0+400 - 0+500	8	1	0	0	0
0+500 - 0+600	0.00	0.00	5	0	0
0+600 - 0+700	0.00	4	2	0	0
0+700 - 0+800	0.00	6	5	2	0
0+800 - 0+900	0.00	2	4	6	0
0+900 - 1+1000	0.00	6.3	2.5	6.3	0
1+000 - 1+100	0.00	13.94	0	3	4
1+100 - 1+200	2	0.5	3.6	2.5	0
1+200 - 1+300	11.6	0	2	0	0
1+300 - 1+400	8	0.25	2	0	0
1+400 - 1+500	5	6	3	3	0
1+500 - 1+600	2	3	2	1.5	0
1+600 - 1+700	0.00	0.75	2	0	0
1+700 - 1+800	2	0.25	0	4.25	0
1+800 - 1+900	0.00	0.25	0	0	3
1+900 - 2+1000	3	3.25	0	3	0
2+000 - 2+100	0	0	0	0	0
2+100 - 2+200	1.25	10	0	9	1.5
2+200 - 2+300	12	20.5	0.2	8	2.5
2+300 - 2+400	9	0,25	0	0	0
2+400 - 2+500	0.00	0.00	0	0	3
2+500 - 2+600	7,5	0.00	0	0	0
2+600 - 2+700	1	0.75	6.2	0	0
2+700 - 2+800	7	8.75	2	3	
2+800 - 2+900	4	8.5	0	0	0
2+900 - 3+1000	3.5	1.75	3	7	0

Keterangan simbol

Tb = Tambalan

Lb = Lubang

RB=Retak Buaya

PLP= Pengelupasan Lapis Permukaan
 Am = Amblas

Tabel 7. Tabel Kadar kerusakan

Kadar Kerusakan (%)					Severity Levels				
Tb	Lb	R.B	P.L.P	A	Tb	Lb	R.B	P.L.P	A
0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	M	M	-	-	-
0.00	0.08	0.0	0.02	0.00	-	M	-	M	-
0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	M	M	-	-	-
0.03	0.02	0.05	0.00	0.01	H	M	M	-	M
0.16	0.02	0.00	0.00	0.00	M	M	-	-	-
0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-	-	M	-	-
0.00	0.08	0.04	0.00	0.00	-	M	H	-	-
0.00	0.12	0.1	0.04	0.00	-	M	M	-	-
0.00	0,02	0.08	0.12	0.00	-	M	M	M	-
0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	-	M	-	-	-
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	M	-	M	M
0.04	0.01	0.07	0.16	0.02	M	M	M	M	-
2.22	0.00	0.04	0.16	0.02	M	-	M	M	-
0.16	0,05	0.00	0.00	0.00	M	M	-	-	-
0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-	-	-	-	M
0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	M	-	-	-	-
0.00	0,01	0.12	0.00	0.00	-	M	H		-
0.04	0.05	0.04	0.06	0.00	H	M	M	M	-
0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	-	M	-	-	-
0.04	0.07	0.06	0.14	0.00	H	M	M	H	-
2.00	0.25	0.00	0.00	0.00	H	M	-	-	-
0.00	0.00	0.07	0.05	0.00	-	-	M	M	-
0.24	0.40	0.04	0.16	0.05	H	M	M	M	M
1.80	0.05	0.04	0.00	0.00	H	M	M	-	-
0.1	0.06	0.13	0.06	0.00	M	M	H	M	-
1.50	0.00	0.04	0.03	0.00	H	-	M	M	-
0.02	0.01	0.04	0.00	0.00	H	M	M	-	-
1.40	0.15	0.00	0.08	0.00	H	M	-	-	-
0.08	0.17	0.00	0.00	0.06	H	M	-	-	-
0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	H	M	H	H	-

Deduct Value

Segmen STA 2+200 – 2+200

Pada segmen ini terdapat 5 jenis kerusakan yang terjadi yaitu terdapat lubang,tambalan,Pengelupasan lapis permukaan,Retak buaya dan Amblas.. Dengan kerusakan yang sedang atau medium (M) dan parah atau high (H) karena ditandai dengan adanya lubang kecil yang cukup dalam serta lepasnya butiran agregat yang parah dan membentuk lubang-lubang kecil.

Tabel 9. Tabel kerusakan Total Deduct Value

Segmen (Sta)	Kerusakan					Total
	Tb	Lb	RB	PLP	Am	
0+000 - 0+100	5	6	-	-	-	11
0+100 - 0+200	-	24	-	5	-	29
0+200 - 0+300	8	4	-	-	-	12
0+300 - 0+400	5	6	13	-	8	32
0+400 - 0+500	11	6	-	-	-	17
0+500 - 0+600	-	-	7	-	-	7
0+600 - 0+700	-	22	12	-	-	36
0+700 - 0+800	-	36	7	8	-	51
0+800 - 0+900	-	6	20	19	-	45
0+900 - 1+1000	-	39	-	-	-	39
1+000 - 1+100	-	84	-	17	8	109
1+100 - 1+200	6	4	20	17	-	47
1+200 - 1+300	23	-	12	-	-	35
1+300 - 1+400	11	20	12	-	-	43
1+400 - 1+500	-	36	18	17	-	71
1+500 - 1+600	6	18	12	6	-	42
1+600 - 1+700	-	4	12	-	-	16
1+700 - 1+800	6	15	-	17	-	38
1+800 - 1+900	-	15	-	-	8	23
1+900 - 2+1000	6	21	-	17	-	44
2+000 - 2+100	-	-	-	-	-	-
2+100 - 2+200	21	75	-	18	-	114
2+200 - 2+300	9	68	13	5	8	103
2+300 - 2+400	19	20	-	-	-	39
2+400 - 2+500	-	-	-	-	8	8
2+500 - 2+600	16	-	-	-	-	16
2+600 - 2+700	4	4	22	-	-	30
2+700 - 2+800	15	45	12	7	-	79
2+800 - 2+900	10	51	-	-	-	61
2+900 - 3+1000	-	51	18	15	-	84

Total Deduct Value (TDV)

Tabel 10. Total Deduct Value TDV

Segmen STA 2+200 -2+200	Deduct Value		Total
1	68	5	63
2	68	5	73

Corrected Deduct Value (CDV)

Nilai High Deduct Value didapatkan dari hasil maksimum kerusakan yaitu terdapat pada segmen segmen 2+200 - 2+300 sebesar 68 sehingga dapat dimasukkan kedalam persamaan sebagai berikut:

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 68)$$

$$= 2.94$$

Didapatkan nilai izin maksimum (m) sebesar 2.94 dimana pada segmen 2+200 - 2+300 terdapat 5 kerusakan maka nilai q = 5. Sehingga, dapat dikatakan bahwa nilai m < q maka untuk nilai q pada koreksi kurva digunakan nilai q = 5 untuk nilai Deduct Value > 50 sedangkan, untuk nilai Deduct Value < 50 digunakan nilai q = 1. Untuk nilai Corrected Deduct Value pada segmen STA 2+200 - 2+300 dihasilkan nilai dari pembacaan grafik yaitu 63 dan 73.

Pavement Condition Index (PCI)

Perhitungan nilai Pavement Condition Index (PCI) ini menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$PCIs = 100 - CDV$$

$$pci = \frac{\sum pci(s)}{n}$$

Pada persamaan ini digunakan contoh pada segmen 2+200 - 2+300. Nilai CDV yang diperoleh dari pembacaan kurva pada setiap segmen jalan dan jenis kerusakan kemudian, dimasukkan kedalam persamaan berikut

- Segmen 2+200 - 2+300
Iterasi 1
PCIs = 100 - 68 - 5 = 27
Iterasi 2
PCIs = 100 - 68 + 5 = 37

Setelah didapatkan nilai PCI pada setiap unit sampel persegmen. Dilakukan perhitungan rata rata nilai PCI dari kerusakan dan jumlah kerusakan yang terjadi menggunakan persamaan sebagai berikut:

- $pci = \frac{27+37}{5}$
= 13

Tabel 11. Hasil Nilai perhitungan Metode PCI

Segmen (STA)	PCIs		PCI Rata-Rata	Rating	Program Tindakan
	Iterasi 1	Iterasi 2			
0+000 - 0+100	91	88	89	Baik	Pemeliharaan
0+100 - 0+200	78	76	77	Cukup Baik	Pemeliharaan Berkala
0+200 - 0+300	94	90	92	Baik	Pemeliharaan
0+300 - 0+400	91	83	43	Buruk	Peningkatan
0+400 - 0+500	88	90	89	Baik	Pemeliharaan
0+500 - 0+600	93	0	93	Baik	Pemeliharaan
0+600 - 0+700	80	78	79	Cukup Baik	Pemeliharaan Berkala
0+700 - 0+800	67	61	43	Buruk	Peningkata
0+800 - 0+900	83	77	53	Buruk	Pemeliharaan Berkala
0+900 - 0+1000	61	0	61	Sedang	Pemeliharaan Berkala
1+000 - 1+100	18	14	11	Kritis	Peningkata
1+100 - 1+200	86	76	40	Buruk	Peningkata
1+200 - 1+300	79	75	77	Cukup Baik	Pemeliharaan Berkala
1+300 - 1+400	83	77	53	buruk	Pemeliharaan Berkala
1+400 - 1+500	67	61	43	Buruk	Peningkata
1+500 - 1+600	86	76	40	Buruk	Peningkata
1+600 - 1+700	90	86	88	Baik	Pemeliharaan
1+700 - 1+800	86	79	55	Buruk	Pemeliharaan Berkala
1+800 - 1+900	87	83	85	Cukup Baik	Pemeliharaan Berkala
1+900 - 1+1000	76	82	53	Buruk	Pemeliharaan Berkala
2+100 - 2+100	0	0	0	-	-
2+100 - 2+200	22	28	17	Kritis	Peningkata
2+200 - 2+300	27	37	13	Kritis	Peningkata
2+300 - 2+400	82	78	80	Cukup Baik	Pemeliharaan Berkala
2+400 - 2+500	92	0	92	Baik	Pemeliharaan
2+500 - 2+600	84	0	84	Cukup Baik	Pemeliharaan Berkala
2+600 - 2+700	81	77	53	Buruk	Pemeliharaan Berkala

2+700 - 2+800	51	59	27	Sangat Buruk	Peningkata
2+800 - 2+900	51	47	49	Buruk	Pemeliharaan Berkala
2+900 - 2+1000	46	52	33	Sangat Buruk	Peningkata

Pembahasan

Hasil Analisis Menggunakan Metode Bina Marga dan Metode Pavement Condition Index (PCI)

Dari hasil analisis dapat dikatakan bahwa kerusakan jalan pada segmen STA 2+200 – 2+200 didapatkan hasil yang cukup berbeda jika menggunakan kedua metode yaitu metode metode Bina Marga dan metode Pavement Condition Index (PCI). Dimana dalam menggunakan metode Bina Marga pada STA tersebut didapatkan nilai prioritas diangka 3 dengan urutan program yaitu Program Peningkatan yang cukup baik sedangkan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) kerusakan pada STA tersebut didapatkan nilai PCI sebesar 13 dimana nilai tersebut termasuk kedalam kondisi Sangat Buruk sehingga dibutuhkan peningkatan Sehingga, dapat dikatakan bahwa dengan menggunakan metode PCI ini didapatkan nilai yang lebih detail dan spesifik terhadap kerusakan yang ada karena pada metode ini menggunakan nilai luasan yang sesuai dengan kondisi lapangan. Namun, jika menggunakan metode Bina Marga hanya digunakan jenis kerusakannya saja tidak diukur dari luasan kerusakan dan nilai hasil kerusakan hanya berpacu terhadap ketentuan yang berlaku pada standar yang sudah ditetapkan oleh Bina Marga.

KESIMPULAN

Hasil dari perhitungan pada segmen sta 2 + 200 + 2 + 300 dengan metode Bina Marga dan metode Pavement Condition Index (PCI), yaitu kondisi ruas jalan menggunakan metode bina marga mendapatkan rating urutan kondisi jalan dengan nilai 3 dengan program Tindakan yaitu program peningkatan sedangkan dengan metode Pavement Condition Index (PCI) mendapatkan nilai 13 dengan program peningkatan. Dari dua metode ternyata menghasilkan penilaian yang relatif sama, masih dalam kondisi wajar namun memerlukan peningkatan. Ada 3 Jenis yang dapat direkomendasi pemeliharaan mencakup tambalan, overlay, dan perbaikan drainase untuk meningkatkan kondisi jalan secara keseluruhan.

Saran

Saran dari penulis yaitu berdasarkan hasil pengamatan survey diharapkan dan perlu di perhatikan pada kondisi drainase pada permukaan jalan agar air tidak menggenangi permukaan jalan sehingga tidak mudah rusak lagi. Adapun saran dari penulis untuk melakukan studi lebih lanjut terkaid perbaikan aspal di beberapa segmen di wilayah tersebut, perlu adanya tindakan lebih lanjut untuk perbaikan jalan yang rusak ini agar mengurangi angka kecelakaan dan kemacetan pada kedua ruas jalan Limau Manis Tanjung Morawa.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Mawardin and D. Bulan Juni, "Science and Technology Menggunakan Metode Pci (Pavement Condition Index)," vol. 7, no. 2, pp. 63–66, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.uts.ac.id>
 - B. Prawiro and N. P. O. Tarigan, "Pengaruh Penggunaan Limbah Beton Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran Aspal Porus dengan Tambahan Gilsonite," J. Tugas Akhir Univ. Brawijaya, 2014.
 - D. I. K. Probolinggo, "Analisis Faktor-Faktor Kinerja Konsultan," vol. 7, no. September, pp. 38–49, 2016.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. Jakarta.

- Direktorat Jenderal Bina Direktorat Pembinaan Jalan Kota. (1990). Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota. Jakarta.
- Dirjen Bina Marga, "Pd-01-2021-BM tentang Pedoman Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan," Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan. 2021.
- H. Mubarak, "Analisa Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus : Jalan Soekarno Hatta Sta . 11 + 150," J. Saintis, vol. 16, no. 1, pp. 94–109, 2016.
- N. Khuluk and J. Nanda Gunawan, "Studi Keamanan dan Kenyamanan Ditinjau pada Sarana Dan Prasarana Jalur Pedestrian," J. Ilm. Arjouna Archit. Environ. J. Krisnadwipayana, vol. 7, no. 2, pp. 30–44, 2023, doi: 10.61488/jia.v7i2.79.
- P. Hibah and J. Daerah, "Laporan Hasil P / Krms," 2022.
- R. Novita, H. Pramanda, and D. Ariansyah, "Analisis Pengaruh Pelanggaran (U-turn) pada Simpang Kota Banda Aceh (Studi Kasus : Sp . Surabaya , Sp . Jamboe Tape , dan Sp . PDAM) dengan Metode Rumus Z – Score)," vol. 3, pp. 433–441, 2024.
- S. Kasus, R. Jalan, S. T. A. Sta, L. G. J. Lalamentik, and J. E. Waani, "Analisa Kerusakan Jalan Dan Penanganannya Dengan Metode Pci (Pavement Condition Index)," vol. 8, no. 4, pp. 645–654, 2020.
- W. K. P. Wira, A. N. Ade, and F. F. Fetty, "Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)," J. Tek., vol. 16, no. 1, pp. 41–50, 2022, doi: 10.31849/teknik.v16i1.9542.