

**ANALISIS KERUSAKAN LAPIS PERMUKAAN PADA PERKERASAN LENTUR
MENGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN METODE
BINA MARGA
STUDI KASUS : JALAN BYPASS PADANG PANJANG STA 04+000 – 06+000**

RAHMA FADILA¹, ISHAK², YORIZAL PUTRA³

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat¹²³

Email: rahmafadila1806@gmail.com¹, ishakumsb@gmail.com², yorizalputra010@gmail.com³

Abstrak: Analisis kerusakan jalan sangat perlu dilakukan untuk monitoring seberapa tingkat kerusakan yang terjadi pada suatu ruas jalan. Hasil yang didapat sangat membantu dalam program penyusunan program rehabilitasi dan penanganan jalan. Untuk mempermudah mengetahui kondisi kerusakan perkerasan jalan bisa menggunakan dua metode, yaitu metode PCI (pavement condition index) untuk menentukan nilai kondisi jalan dan metode Bina Marga untuk mendapatkan nilai urutan prioritasnya sehingga dapat disimpulkan apa jenis pemeliharaan jalannya. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan survei visual, pengukuran kerusakan permukaan perkerasan dan survei LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata) selama 3 hari pada ruas jalan tersebut. Setelah didapatkan data-data dari lapangan, maka selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode PCI (pavement condition index). Berdasarkan hasil dari metode PCI diperoleh nilai tingkat kerusakan sebesar 69.45 dengan nilai kondisi jalan baik (good). Sedangkan dengan metode Bina Marga didapat nilai UP (urutan prioritas) = 9.1 dengan urutan program adalah pemeliharaan rutin.

Kata kunci: Analisis kerusakan jalan, metode PCI (pavement condition index) dan metode Bina Marga

Abstrack: Analysis of road damage really needs to be done to monitor the level of damage that occurs on a road segment. The results obtained are very helpful in the preparation of the rehabilitation program and road management. To make it easier to find out the condition of road pavement damage, two methods can be used, namely the PCI (pavement condition index) method to determine the value of road conditions and the Bina Marga method to get the priority order value so that it can be concluded what type of road maintenance is. This research was conducted by conducting a visual survey, measuring pavement surface damage and surveying LHR (Average Daily Traffic) for 3 days on the road section. After obtaining the data from the field, then the analysis was carried out using the PCI (pavement condition index) method. Based on the results of the PCI method, the value of the level of damage is 69.45 with a good road condition value. Meanwhile, the Bina Marga method obtained the UP value (priority order) = 9.1 with the order of the program being routine maintenance.

Keywords : road damage analysis, PCI method (pavement condition index) and bina marga method

A. Pendahuluan

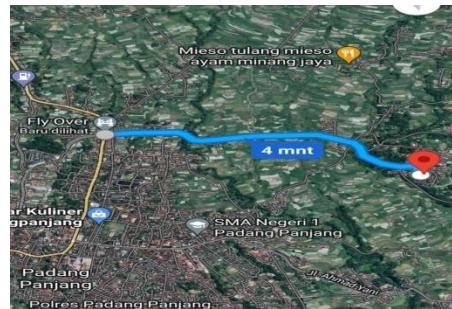
Perkerasan jalan adalah campuran agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban kendaraan yang melintas. Agar pengguna jalan yang melewati jalan tersebut merasa nyaman, maka jalan yang dibangun haruslah baik dan tahan terhadap umur rencana yang telah ditentukan atau direncanakan, barulah pengendara bisa merasakan kenyamanan saat melewati jalan tersebut.

Perkerasan jalan terdiri dari tiga lapisan yaitu, pertama lapisan tanah dasar, kedua lapisan pondasi bawah dan yang ke tiga lapisan pondasi atas. Perkerasan jalan yang direncanakan dengan baik, bisa memberikan kenyamanan, kelancaran dan keamanan bagi setiap pengendara yang melalui jalan tersebut. Hal-hal yang dapat mempengaruhi kondisi jalan di antara lain yaitu, tanah dasar dan beban lalu lintas yang melintasi di atas jalan tersebut. Ada juga dua hal yang dapat mempengaruhi kerusakan perkerasan jalan tersebut, yaitu kegagalan pada fungsional dan kegagalan pada strukturnya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan secara langsung tepatnya di lokasi yang telah penulis tetapkan dan pengambilan data untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi lebih kurang 2 minggu, yangakan dimulai dari simpang 8 sampai dengan depan RSUD Padang Panjang.

1. Lokasi Penelitian



Gambar 1 lokasi penelitian

2. Metode pengumpulan data

a. Data primer

Data primer diperoleh melalui melalui pengamatan data survei di lapangan, Adapun data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

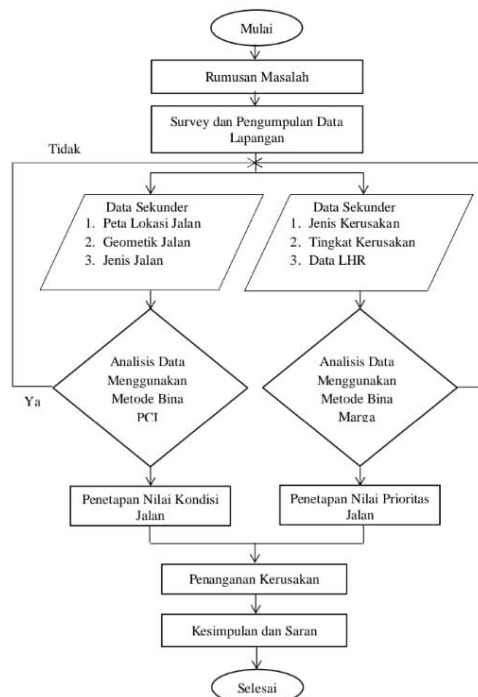
- Pengukuran jenis kerusakan dan dimensi kerusakan jalan.
- Data hasil survei lapangan.
- Pencatatan lokasi yang pada lokasi keruakan jalan.

b. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapat dari sumber lain yang telah ada. contoh jenis data sekunder seperti jurnal-jurnal yang telah ada,atau data yang telah dikeluarkan atau di dapat dari pemerintah.

3. Waktu dan jalan penelitian

Penelitian dilakukan selama satu minggu dan jalan pelitian sebagai berikut.



C. Pembahasan Dan Analisis

1. Analisis Data Metode PCI

Dari hasil penelitian yang penulis lakukan maka didapatkan data-data dengan panjang jalan yang akan diteliti yaitu sepanjang 2km dengan lebar jalan sebesar 6,5m dengan kondisi jalan

1 lajur 2 arah. Dengan awal penelitian dari simpang delapan dan berakhir didepan RSUD Padang Panjang.

Tabel 1 jenis-jenis kerusakan sta 04+000 – 04+100

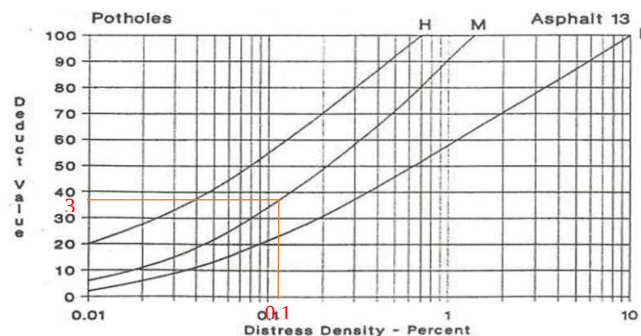
STA	Jenis kerusakan	Kualitas kerusakan	p(m)	l(m)	h(m)	Luas (m ²)	Density	Deduct value
04+000 s/d 04+100	Lubang	M	0,78	1,07	3	0,83	0,12	37
	Lubang	M	0,94	0,75	3	0,70	0,10	34
	Retak Memanjang	M	8,5	1,23	-	10,4	1,6	11

a. Menghitung Densitas

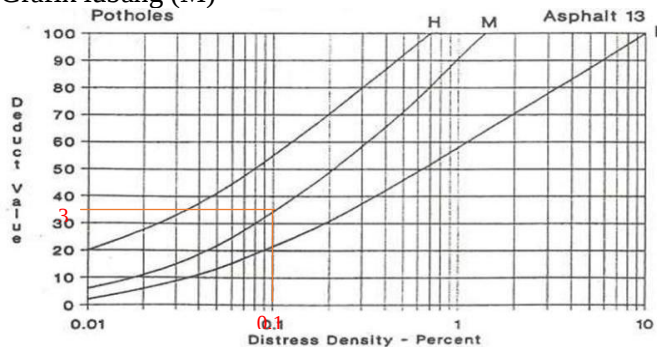
Mencari nilai density dengan menggunakan tingkat kerusakan M, menggunakan persamaan (2.1). Berikut adalah nilai kerapatan kerusakan pada sta 04+000 – 04+100 dengan lebar jalan 6,5m² dan panjang jalan 100m.

- Lubang (M) = $\frac{0,85}{6,5 \times 100} \times 100\% = 0,12$
- Lubang (M) = $\frac{0,70}{6,5 \times 100} \times 100\% = 0,10$
- Retak memanjang = $\frac{10,4}{6,5 \times 100} \times 100\% = 1,6$

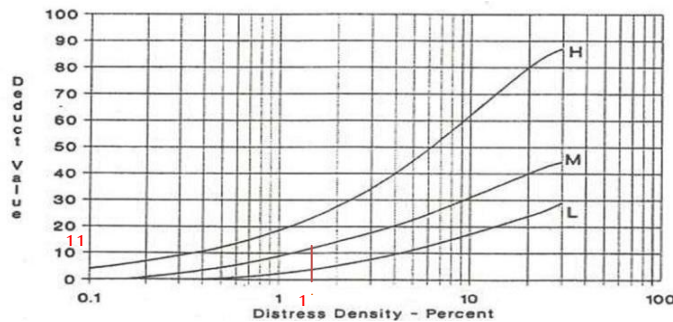
Grafik lubang (M)



Grafik lubang (M)



Grafik retak memanjang (M)



2. Nilai pengurangan total (TDV)

Nilai pengurangan (TDV) yaitu total nilai pengurangan (*deduct value*) pada masing-masing sampel. Nilai TDV untuk sampel dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 2 *total deduct value*

Jenis Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Density	Deduct Value
Lubang	<i>Medium</i>	0,12	37
Lubang	<i>Medium</i>	0,10	34
Retak memanjang	<i>Medium</i>	1,6	11
<i>Total deduct value (TDV)</i>			82

3. Menghitung *allowable maksimum deduct value (m)*

Nilai m dihitung dengan persamaan (2.3)

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV)$$

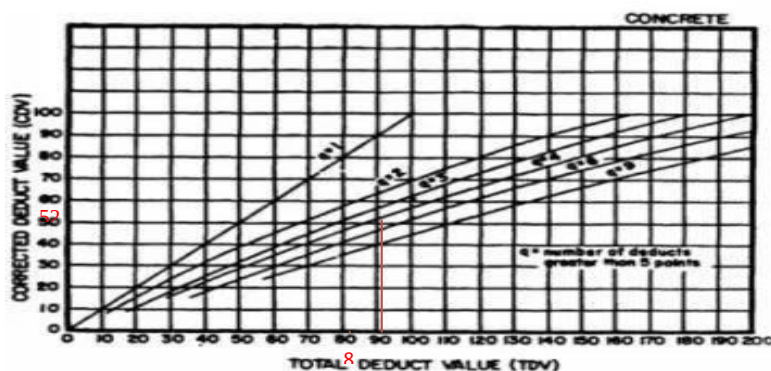
$$m = 1 + (9/98) * (100 - 37)$$

$$m = 6,7$$

Tabel 3 perbandingan (DV-m) terhadap m

DV	DV-m	(DV-m) < m
37	30,3	T
34	27,3	T
11	4,3	Y

Karena ada nilai selisih *deduct value* sama dengan m maka data DV dapat dipakai semuanya, berarti q yang dipakai adalah 3.



Dari gambar diatas TDV = 82, q =3 , maka didapat hasil CDV 52.

4. Menghitung nilai *pavement condition index*

Nilai PCI untuk contoh 1 dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.4)

Nilai PCI = 100 – CDV

Contoh hitungan nilai PCI STA 04+000 – STA 04+100 adalah sebagaiberikut: PCI = 100 – 52 = 48

Untuk jalan Bypass Padang Panjang nilai PCI adalah 48 dengan kondisijalan sedang (*fair*).

Tabel 4 Nilai PCI dan *rutting* setiap *segmen*

No	Stasioner(m)	CDV	Nilai PCI	<i>Ratting</i>
1	04 +000 – 04+100	52	48	Buruk (<i>poor</i>)
2	04+100 – 04+200	20	80	Sangat baik (<i>very good</i>)
3	04+200 – 04+300	16	84	Sangat baik (<i>very good</i>)
4	04+300 – 04+400	0	100	Sempurna (<i>excellent</i>)
5	04+400 – 04+500	15	85	Sangat baik (<i>very good</i>)
6	04+500 – 04+600	25	75	Sangat baik (<i>very good</i>)
7	04 +600 – 04+700	38	62	Baik (<i>good</i>)
8	04+700 – 04+800	16	84	Sangat baik (<i>very good</i>)
9	04+800 – 04+900	35	65	Baik (<i>good</i>)
10	04+900 – 05+000	16	84	Sangat baik (<i>very good</i>)
11	05+000 – 05+100	23	78	Sangat baik (<i>very good</i>)
12	05+100 – 05+200	20	80	Sangat baik (<i>very good</i>)
13	05+200 – 05+300	40	60	Baik (<i>good</i>)
14	05+300 – 05+400	30	70	Baik (<i>good</i>)
15	05+400 – 05+500	10	90	Sempurna (<i>excellent</i>)
16	05+500 – 05+600	0	0	-
17	05+600 – 05+700	0	0	-
18	05+700 – 05+800	17	83	Sangat baik (<i>very good</i>)
19	05+800 – 05+900	0	100	Sempurna (<i>excellent</i>)
20	05+900 – 06+000	39	61	Baik (<i>good</i>)
Total			1389	

Dari tabel di atas bisa dilihat hasil perhitungan nilai *pavement condition index* (PCI) untuk aetiap sampel per segmen pada jalan Bypass Padang Panjang sta 04+000 – 06+000. Maka nilai perkerasan jalan dari sts 04+000 – 06+000 adalah.

$$PCI = \frac{\sum TOTAL\ PCI}{Jumlah\ Segmen} = \frac{1389}{20} = 69,45$$

Jadi nilai kondisi jalan menurut *pavement condition index* (PCI) yaitu 69,45 baik(*good*)

2. Analisis Data Menurut Metode Bina Marga

a. Data lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Tabel 5 lalu lintas harian rata-rata, Sabtu 11 Juni 2022

Waktu	Jenis Kendaraan			$\Sigma(\text{Kend} / \text{jam})$	Jenis Kendaraan			Σ (Smp/ja
	Kend/jam				Smp/jam			
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	

	A	B	C		$d=a \times 1$	$e=b \times 1,3$	$f=c \times 0,5$	m)
08.00 - 09.00	136	21	268	425	136	27,3	134	297
09.00 – 10.00	129	18	177	324	129	23,4	88,5	240
10.00 – 11.00	98	23	119	240	98	29,9	59,5	187
11.00 – 12.00	132	25	243	383	132	32,5	121,5	286
12.00 – 13.00	149	19	232	400	149	24,7	116	290
13.00 – 14.00	79	33	139	251	79	42,9	69,5	191
14.00 – 15.00	118	18	187	323	118	23,4	93,5	235
15.00 – 16.00	95	27	155	277	95	35,1	77,5	208
16.00 – 17.00	106	31	213	350	106	40,3	106,5	253
Total								2.187

Tabel 6 lalu lintas harian rata-rata, Minggu 12 Juni 2022

Waktu	Jenis Kendaraan			$\Sigma(\text{Kend d/jam})$	Jenis Kendaraan			Σ (Smp/jam)
	Kend/jam				Smp/jam			
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
	A	B	C		d=a x1	e=b x 1,3	f=c x 0,5	
08.00 - 09.00	144	19	284	447	144	24,7	142	311
09.00 – 10.00	125	14	231	370	125	18,2	115,5	259
10.00 – 11.00	118	25	189	308	118	32,5	94,5	245
11.00 – 12.00	142	17	173	332	142	22,1	86,5	250
12.00 – 13.00	82	14	132	228	82	18,2	66	166
13.00 – 14.00	109	17	158	284	109	22,1	79	210
14.00 – 15.00	98	27	165	290	98	35,1	82,5	215
15.00 – 16.00	128	23	259	410	128	29,9	129,5	287
16.00 – 17.00	134	29	233	369	134	37,7	116,5	288
Total								2.231

Tabel 7 lalu lintas harian rata-rata, Senin 13 Juni 2022

Waktu	Jenis Kendaraan			Σ (Kend /jam)	Jenis Kendaraan			Σ (Smp/jam)
	Kend/jam				Smp/jam			
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
	A	B	C		d=a x1	e=b x 1,3	f=c x 0,5	
08.00 - 09.00	101	27	237	365	101	35,1	118,5	255
09.00 – 10.00	98	21	198	317	98	27,3	99	224
10.00 – 11.00	81	19	163	263	81	24,7	81,5	187
11.00 – 12.00	103	15	109	227	103	19,5	54,5	177
12.00 – 13.00	119	22	134	275	119	28,6	67	214

13.00 – 14.00	87	32	92	211	87	41,6	46	174
14.00 – 15.00	76	28	218	322	76	36,4	109	221
15.00 – 16.00	117	30	206	353	117	39	103	259
16.00 – 17.00	98	27	259	384	98	35,1	129,5	262
Total								1.973

b. Nilai kelas lalu lintas

Jumlah mobil penumpang yang diamati selama 3 hari adalah $2.187 + 2.231 + 1.973 = 6.391$ smp. Volume lalu lintas harian rata-rata dapat dihitung pada persamaan (2.7)

$$VLHR = \frac{\text{jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}}$$

$$VLHR = \frac{6391}{3} = 2.130 \text{ Smp/Hari}$$

c. Perhitungan luasan dan persentase kerusakan

Sebagai contoh sta 04+700. Memiliki panjang 100m dan lebar 6,5m Luasan segmen = $100 \times 6,5 = 650 \text{ m}^2$ Pada sta 04+700 terdapat tipe kerusakan sebagai berikut:

Retak buaya = $18,3 \text{ m}^2$,

Retak memanjang = $9,7 \text{ m}^2$

Tambalan = $8,71 \text{ m}^2$

Perhitungan persentase kerusakan yaitu

$$\text{Retak buaya} = \frac{\text{luasan tipe kerusakan}}{\text{luasan kerusakan}} \times 100\%$$

$$= \frac{18,3}{650} \times 100\% = 2,8\%$$

$$\text{Retak memanjang} = \frac{9,7}{650} \times 100\% = 1,4\%$$

$$\text{Tambalan} = \frac{8,71}{650} \times 100\% = 1,34\%$$

d. Penilaian pada segmen

Tabe 8 rekapitulasi penentuan angka kerusakan pada sta 04+700

Sta	jenis kerusakan	luasan kerusakan (m/m ²)	persentase kerusakan (%)	angka jenis kerusakan	angka lebar kerusakan	angka luasan kerusakan	angka kerusakan
04+700	Retak buaya	18,3	2,8%	5	3	1	5
	Retak memanjang	9.7	1,4%	2	2	1	2
	Tambalan	8,71	1,34%	-	2	1	0
Total angka kerusakan							7

- e. Nilai kondisi jalan
Nilai kondisi jalan ditetapkan berdasarkan tabel 2.19 yaitu dengan total angka kerusakan sebesar 7 didapat dari kondisi jalan 3. Penilaian kondisi dimasukkan untuk keperluan penilaian penanganan dan pemeliharaan jalan.
- f. Urutan prioritas
Perhitungan UP menggunakan rumus:
$$UP = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Kondisi jalan})$$
$$= 17 - (5+3) = 9$$

Urutan prioritas adalah 9 , maka menandakan jalan tersebut dimasukkan ke dalam program pemeliharaan rutin

Tabel 9 nilai prioritas dan program pemeliharaan

Stationer	Urutan prioritas	Program
04+000 – 04+100	11	Program peningkatan jalan
04+100 – 04+200	7	Program pemeliharaan rutin
04+200 – 04+300	11	Program pemeliharaan rutin
04+300 – 04+400	11	Program pemeliharaan rutin
04+400 – 04+500	10	Program pemeliharaan rutin
04+500 – 04+600	10	Program pemeliharaan rutin
04+600 – 04+700	9	Program pemeliharaan rutin
04+700 – 04+800	9	Program pemeliharaan rutin
04+800 – 04+900	10	Program pemeliharaan rutin
04+900 – 05+000	10	Program pemeliharaan rutin
05+000 – 05+100	11	Program pemeliharaan rutin
05+100 – 05+200	10	Program pemeliharaan rutin
05+200 – 05+300	10	Program pemeliharaan rutin
05+300 – 05+400	11	Program pemeliharaan rutin
05+400 – 05+500	11	Program pemeliharaan rutin
05+500 – 05+600	0	Peningkatan jalan
05+600 – 05+700	0	Peningkatan jalan

05+700 – 05+800	10	Program pemeliharaan rutin
05+800 – 05+900	11	Program pemeliharaan rutin
05+900 – 06+000	10	Program pemeliharaan rutin
Total	182	

Maka urutan prioritas jalan Bypass Padang panjang sta 04+000 – 06+000

adalah urutan prioritas $= \sum^{182} = 9,1$

20

Jadi urutan prioritas adalah 9,1, maka urutan programnya yaitupemeliharaan rutin.

3. Perbedaan Antara PCI Dan Bina Marga

PCI	Bina Marga
Mengukur luas kerusakan	Mengetahui jenis kerusakan
- Menganalisa kerusakan dengan menggunakan tabel yang telah ditetapkan - Menganalisis dengan grafik sesuai dengan jenis kerusakan - Tingkat kerusakan jalan	- Adanya data LHR - Menganalisis kerusakan dengan menggunakan tabel yang sudahditetapkan - Urutan prioritas jalan
Jumlah kerusakan pada jalan BypassPadang Panjang sta 04+000-06+000 sebanyak 54 kerusakan, dengan jenis kerusakan tambalan, retak buaya, lubang, rusak pinggir, retak memanjang, retak melintang dan benjolan.	Jumlah kerusakan pada jalan Bypass Padang Panjang sta 04+000-06+000 sebanyak 54 kerusakan dengan jenis tambalan retak buaya, lubang, rusak pinggir, retak memanjang, retak melintang dan benjolan
Hasil dari analisis perhitungan PCI adalah 69,45	Hasil dari analisis Bina Marga nilai urutan prioritas adalah 9,1maka termasuk kedalam pemeliharaan rutin

4. Kesimpulan

- 1) Jenis-jenis kerusakan pada jalan Bypass Padang Panjang STA 04+000 sampai 06+000 adalah retak memanjang, retak melintang retak kulit buaya tambalan lubang, amblas kerusakan pinggir, dan benjolan.
- 2) Nilai yang penulis dapatkan dari perhitungan menggunakan metode PCI adalah 69,45 baik (*good*).
- 3) Nilai UP yang didapat pada metode Bina Marga adalah 9,1 dengn urutan program adalah pemeliharaan rutin.
- 4) Bentuk perbaikan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan.

5. Saran

- 1) Melakukan pemeliharaan jalan secara rutin pada jalan Bypass Padang Panjang STA 04+000 – 06+000, dengan melakukan pemeliharaan rutin maka jalan tersebut akan tetap terjaga keamanan bagi setiap pengguna jalan/pengendara.
- 2) Untuk meminimalisir kerusakan pada jalan setelah dilakukan perbaikan, maka saat melakukan perbaikan, maka pastikan perbaikan sudah dilakukan dengan benar dan baik.
- 3) Jalan yang baik dan aman tentunya akan memberikan kenyamanan dan keselamatan bagi pengendara/pengguna jalan.
- 4) Karena pada jalan Bypaas Padang Panjang hanya ada satu saluran drainase, sebaiknya

ditambahkan lagi pada sisi sebelah lagi untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan pada jalan tersebut.

Daftar Pustaka

- Afdal, Imabil. (2019). *Analisis Perbandingan Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Dan Bina Marga. (Study Kasus : Jl. Raya Bukittinggi – Padang KM 6, Batagak)*, skripsi, Bukittinggi: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Amrullah, 2012, *Evaluasi Kerusakan dan Kelayakan Jalan pada Jalan Yogyakarta Wates, Tugas Akhir*, (Tidak Diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Bina Marga, 1994, *Tatacara Survei Kerataan Permukaan Perkerasan Jalan dengan Alat Ukur Kerataan NAASRA*, Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Bolla, 2012, *Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya.
- Dinas Perhubungan Komunikasi, 2017, *Traffic Control Jalan Kabupaten, Sleman, Yogyakarta*.
- Doan, 2013, *Studi Perbandingan Penentuan Nilai Ketidakrataan Jalan Berdasarkan Pengamatan Visual dan Alat Parvid, Tugas Akhir*, Universitas Sumatera Utara, Sumatera Utara
- Hardiatmo, 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Haryanto, 2013, *Evaluasi Kondisi Permukaan Lentur pada Ruas Jalan Wates Kabupaten Bantul, Tugas Akhir*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Hustim, 2013, *Analisis Nilai Kondisi Lapis Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Arteri Primer Di Kota Makassar*, Jurnal Teknik Sipil Universitas Hasanudin Makassar.
- I. Ishak. (2021). *Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Pada Proyek Pembangunan Jalan Pelabuhan Teluk Tapang-Bunga Tanjung Kabupaten Pasaman Barat*. <https://jurnal.ensiklopediaku.org>
- Permen PU, 2011, *Tata Cara Perbaikan dan Penilikan Jalan*(No.13/PRT/M/2011), Kementerian Pekerjaan umum, Jakarta.
- Shahin, 1994, *Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots*, Chapman & Hall, New York.
- Sukirman, 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Tho'atin, Ary dan Mamok, 2016, *Penggunaan Metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) dan Pavement Condition Index (PCI) Untuk Penilaian Kondisi Jalan di Kabupaten Wonogiri*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Yermadona, Helga. (2022) *Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metoda Bina Marga Dan Pavement Condition Index (PCI), Jalan Lintas Sumatera KM 203-213*. <https://jurnal.ensiklopediaku.org>