

ANALISIS PENILAIAN KERUSAKAN JALAN DAN ALTERNATIF PERBAIKAN PERKERASAN DI JALAN BYPASS GEMPOL

Abdul Hamid Al Imadi¹, dan Nurani Hartatik²

¹*Jurusan Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru 45, Surabaya
Email : hamidalimadi04@gmail.com*

²*Prodi Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru 45, Surabaya
Email : nuranihartatik@untag-sby.ac.id*

ABSTRAK

Jalan merupakan infrastruktur yang sangat penting dalam mendukung kegiatan transportasi dan mobilitas manusia maupun barang. Namun, kerusakan jalan juga rentan terjadi yang disebabkan oleh berbagai macam faktor, seperti pengaruh lingkungan, beban lalu lintas, usia jalan dan minimnya pemeliharaan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian kondisi kerusakan jalan dan memberikan alternatif perbaikan perkerasan jalan pada ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan. Penelitian ini menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan Dirjen Bina Marga. Hasil analisis dari penilaian kerusakan jalan menggunakan metode PCI diperoleh angka nilai PCI tertinggi pada jalur A (Gempol – Pandaan) sebesar 23 yang termasuk dalam kategori Sangat Buruk pada STA 1 + 200 – 1 + 300. Dan untuk jalur B (Pandaan – Gempol) nilai PCI tertinggi sebesar 15 termasuk dalam kategori Sangat Buruk pada STA 1 + 900 – 2 + 000. Nilai PCI rata – rata pada ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan STA 0 + 000 – 3 + 000 didapat nilai PCI sebesar 45,11 yang termasuk dalam Kategori Sedang. Untuk alternatif perbaikan jalan digunakan metode Dirjen Bina Marga dan diperoleh hasil analisis dari 60 segmen terdapat 25 segmen dengan perbaikan P4 (Pengisian Retak), 23 segmen dengan perbaikan P6 (Perataan), 10 segmen dengan perbaikan P2 (Laburan Aspal Setempat) dan 2 segmen berupa perbaikan P3 (Penutupan Retak).

Kata kunci: Infrastruktur, Kerusakan, PCI, Binamarga

1. PENDAHULUAN

Jalan Bypass Gempol merupakan salah satu ruas jalan yang memiliki peranan penting dalam sistem transportasi di wilayah Pasuruan. Namun, akibat berbagai macam faktor seperti beban lalu lintas yang tinggi dan kondisi cuaca yang ekstrem, perkerasan jalan di Jalan Bypass Gempol mengalami kerusakan yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan penilaian kerusakan yang akurat serta solusi perbaikan yang tepat guna memastikan keandalan dan keamanan jalan tersebut. Penelitian terdahulu telah banyak mengkaji kerusakan jalan secara umum, namun penelitian yang fokus pada penilaian kerusakan perkerasan di Jalan Bypass Gempol masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi relevan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kondisi kerusakan perkerasan di jalan ini serta alternatif perbaikan yang dapat dilakukan.

Terjadi beberapa jenis kerusakan pada Ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan, termasuk retak memanjang & melintang (*longitudinal & transverse cracking*), retak kulit buaya (*alligator cracking*), retak pinggir (*edge cracking*), kegemukan (*slippage cracking*), alur (*ruts*), tambalan (*patching*), lubang (*potholes*) dan sebagainya. Kerusakan ini disebabkan oleh aktivitas kendaraan berat yang banyak, terutama dari pabrik industri di wilayah Pasuruan dan lalu lintas yang memasuki wilayah tersebut. Selain itu, minimnya pemeliharaan jalan yang dilakukan oleh BBPJT Jatim-Bali juga berkontribusi pada kerusakan tersebut. Kendaraan berat mendominasi pergerakan di Ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan.

Kondisi kerusakan jalan tersebut bisa dibuktikan dari beberapa pemberitaan yang ada salah satunya dari Radar Bromo “ Para pengendara yang melintas di Jalan Bypass Gempol, di Kabupaten Pasuruan, harus lebih berhati-hati. Kerusakan jalan nasional mulai Desa Karangrejo sampai Desa Legok, Kecamatan Gempol, itu semakin parah. Setiap musim hujan, lubang jalannya memang selalu saja ada dan tersebar di banyak titik di sepanjang jalan ini. Sudah sejak sekitar dua bulan terakhir kondisinya kian parah. Akibatnya, sering terjadi kecelakaan tunggal, ujar salah seorang warga Desa Karangrejo, Kecamatan Gempol, Bambang. Pihaknya berharap jalan ini segera diperbaiki agar kerusakannya tidak semakin parah dan tidak terjadi kecelakaan lagi. Entah pemotor yang terjatuh maupun truk yang terguling,” ujar Bambang, seorang warga Desa Karangrejo, Kecamatan Gempol. (sumber: Radar Bromo, 2021).

Penilaian kerusakan jalan dan alternatif perbaikan di Jalan Bypass Gempol Pasuruan memiliki peran penting dalam memastikan infrastruktur jalan yang aman dan fungsional. metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu metode PCI dan Bina Marga. metode ini dilakukan dengan cara survei lapangan, pengumpulan data kerusakan jalan di Jalan Bypass Gempol, analisis data, dan perumusan alternatif perbaikan yang sesuai. Selanjutnya, hasil penelitian ini akan didiskusikan dan disimpulkan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang penilaian kerusakan jalan di Jalan Bypass Gempol serta alternatif perbaikan yang efektif.

2. KAJIAN PUSTAKA

Kondisi jalan

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Bypass Gempol, yang terletak di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Jalan Bypass Gempol merupakan salah satu jalan utama di wilayah tersebut dan berperan sebagai akses utama menuju Pasuruan Kota serta gerbang tol utama, yaitu tol gempol pasuruan. Jalan Bypass Gempol Pasuruan masuk dalam kategori Jalan Nasional berdasarkan informasi yang terdapat di web resmi Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur. Ruas jalan ini memiliki 2 jalur dan 2 lajur dengan panjang total sekitar 3 kilometer. Setiap jalur memiliki lebar 7 meter, sementara lebar bahu jalan mencapai 2 meter, dan median jalan memiliki lebar 0,9 meter.

Permasalahan yang terjadi pada Ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan meliputi kondisi jalan yang mengalami berbagai tingkat kerusakan, mulai dari kerusakan ringan hingga kerusakan berat, seperti alur (*ruts*), lubang (*potholes*), retak (*cracking*) dan sebagainya. Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam penilaian kerusakan perkerasan jalan, antara lain metode *Pavement Condition Index (PCI)*, metode Bina Marga, metode *International Roughness Index (IRI)*, dan metode *Asphalt Institute*. Dalam penelitian ini yang dilakukan di Ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan, penulis menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* untuk menilai kerusakan jalan. Sedangkan untuk alternatif perbaikan perkerasan jalan, penulis menggunakan metode Standar Bina Marga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penilaian kerusakan jalan yang terjadi pada Ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan dan menentukan jenis alternatif perbaikan perkerasan jalan yang akan digunakan.

Kerusakan jalan

Sistem penilaian tingkat kerusakan jalan digunakan sebagai metode untuk mengevaluasi dan mengukur kondisi kerusakan pada jalan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan yang terjadi dan memberikan informasi yang berguna dalam perencanaan perbaikan dan pemeliharaan jalan. Dalam penilaian tingkat kerusakan jalan, berbagai parameter seperti retakan, lubang, keausan, deformasi, dan ketidakrataan permukaan digunakan sebagai acuan. Parameter-parameter ini dievaluasi dan diberi skor atau kategori yang mencerminkan tingkat kerusakan yang ada pada jalan tersebut. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi kerusakan pada jalan.

Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Pavement Condition Index (PCI) merupakan sebuah sistem penilaian kondisi perkerasan jalan yang menggambarkan jenis dan tingkat kerusakan jalan. Penilaian PCI dinyatakan dalam skala angka dari 0 hingga 100, dimana nilai 100 menunjukkan kondisi perkerasan jalan yang sempurna, sedangkan angka 0 menunjukkan kondisi kegagalan pada perkerasan jalan. Adapun rumus atau persamaan yang digunakan dalam melakukan penilaian tingkat kerusakan jalan menggunakan metode PCI, yaitu :

a. Kerapatan (*Density*)

Density adalah rasio presentase antara luas jenis kerusakan dengan luas total pada unit sampel tertentu, yang diukur dalam satuan m². Rumus persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai kerapatan adalah sebagai berikut :

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\% \quad (1)$$

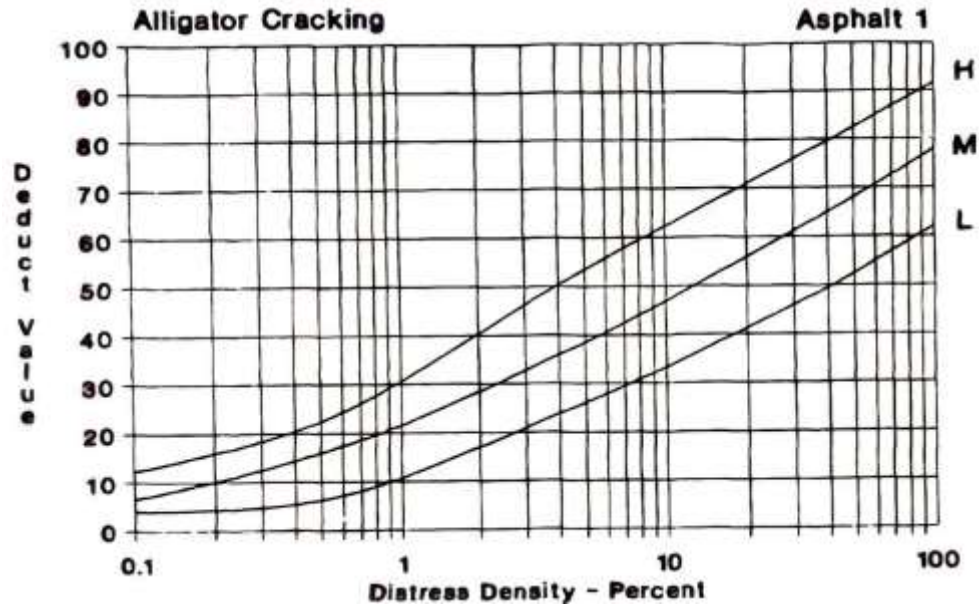
Dimana :

Ad : Luas dari seluruh jenis kerusakan pada tiap tingkat kerusakan pada tiap tingkat kerusakan (m²)

As : Luas total unit sampel

b. Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Deduct value merupakan nilai yang didapatkan dari kurva hubungan antara kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan kerusakan (*Severity Level*) yang dikurangkan untuk setiap jenis kerusakan. Nilai *deduct value* harus disesuaikan dengan jenis perkerasan jalan yang digunakan. Pada perkerasan aspal, jika nilai *deduct value* lebih besar dari 2 (dinyatakan sebagai q=2), maka nilai DV yang digunakan harus lebih besar dari 2.



Gambar 1. Contoh Grafik Nilai DV Retak Kulit Buaya

c. Nilai Pengurang Total (TDV)

Total Deduct Value (TDV) merupakan hasil penjumlahan dari semua nilai pengurang (*Deduct Value*) pada setiap sampel yang ada.

d. Nilai Pengurang Terkoreksi (CDV)

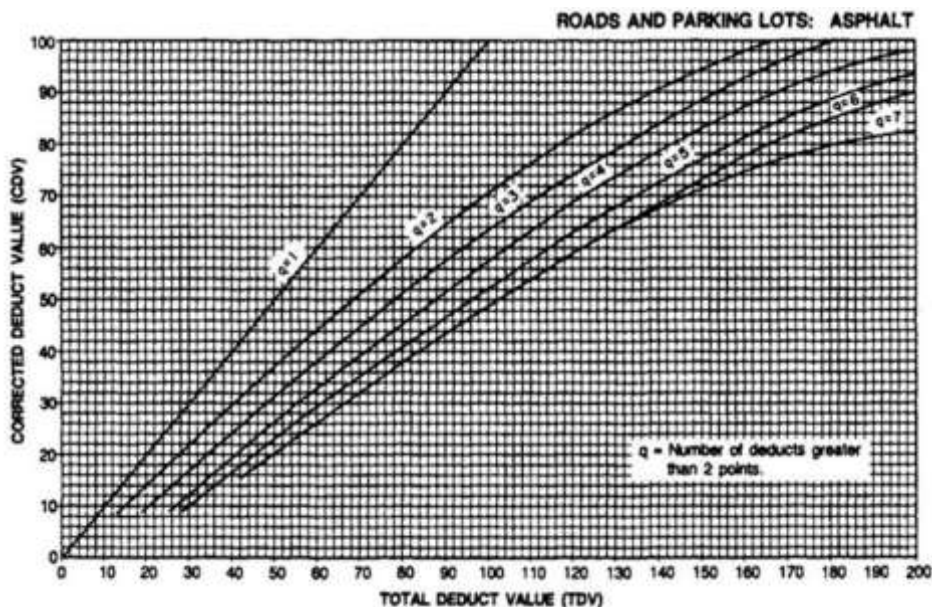
Corrected Deduct Value (CDV) merupakan nilai pengurang terkoreksi yang diperoleh melalui hubungan antara *Total Deduct Value (TDV)* dan *Deduct Value (DV)*. Nilai DV yang digunakan harus lebih besar dari 2 ($q = 2$) dan juga disesuaikan dengan nilai pengurangan ijin (mi). berikut adalah rumusnya :

$$mi = 1 + \left(\frac{q}{98}\right) \times (100 - HDVi) \tag{2}$$

Dimana :

mi : Nilai pengurang ijin minimum

$HDVi$: Nilai pengurang *Deduct Value* tertinggi (*highest deduct value*)



Gambar 2. Contoh Grafik Perhitungan CDV

Untuk memperoleh nilai PCI dapat menggunakan rumus persamaan berikut :

$$PCI_{(s)} = 100 - CDV_{max} \quad (3)$$

Dimana :

$PCI_{(s)}$: PCI setiap segmen

CDV_{max} : Nilai CDV tertinggi dari setiap segmen

Rumus untuk menghitung nilai total PCI rata-rata adalah sebagai berikut :

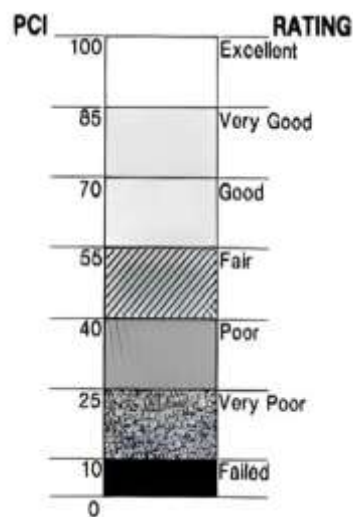
$$PCI_f = (\Sigma PCI_{(s)} / N) \quad (4)$$

Dimana :

PCI_f : Nilai total PCI pada area penelitian

N : Jumlah unit/segmen

Nilai PCI yang diperoleh akan dikategorikan berdasarkan kondisi perkerasan jalan, seperti yang ada pada dalam grafik berikut :



Gambar 3. Grafik Nilai PCI

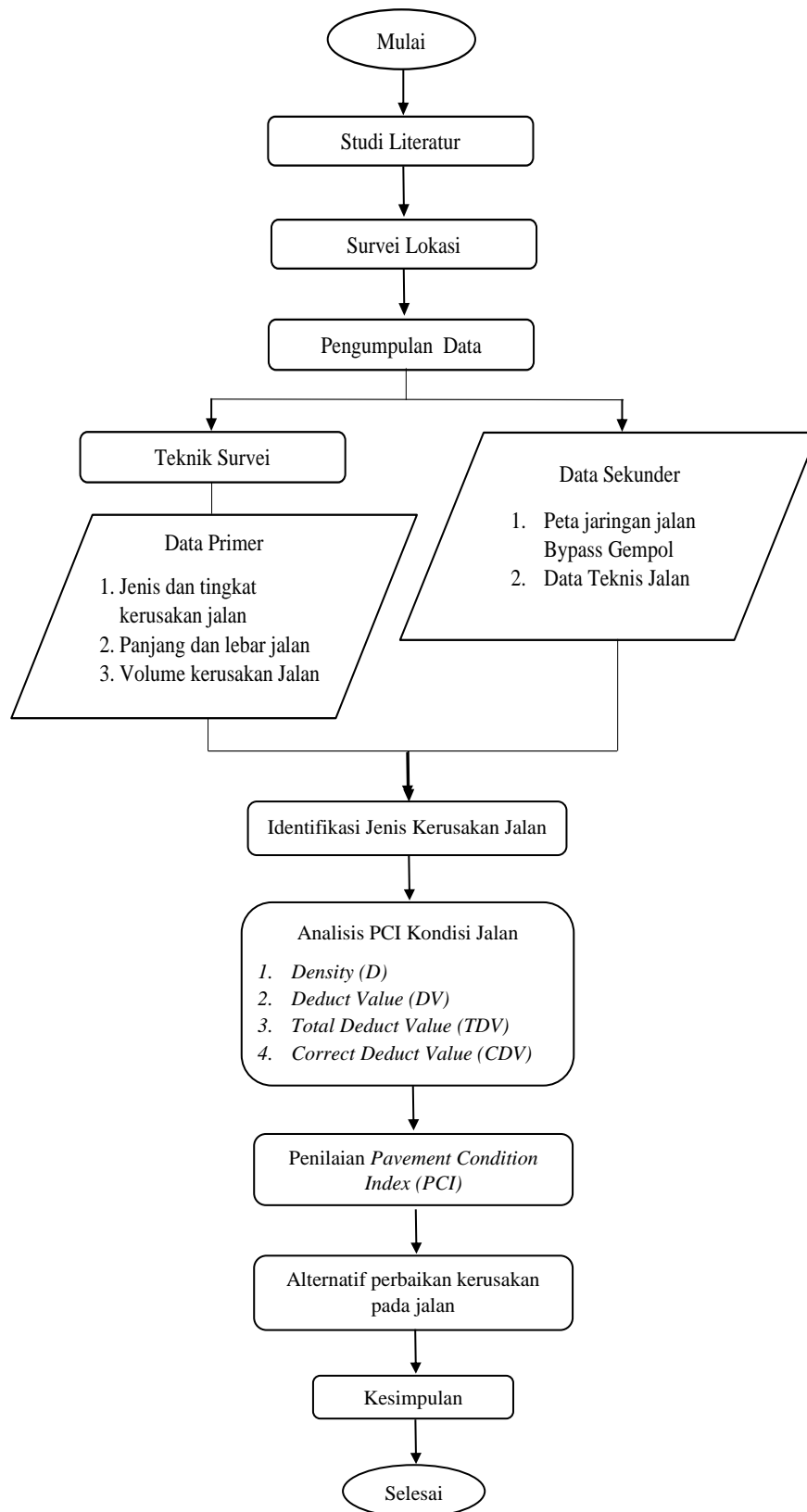
Metode perbaikan standar Dirjen Bina Marga

Pada metode perbaikan standar Dirjen Bina Marga Tahun 2011 terdapat 6 metode yang digunakan dalam perbaikan infrastruktur jalan. Masing-masing metode perbaikan memiliki perbedaan maksud dan tujuan. Metode perbaikan menurut Bina Marga Tahun 2011 sebagai berikut :

- Metode Perbaikan P1 (Penebaran Pasir)
- Metode Perbaikan P2 (Laburan Aspal Setempat)
- Metode Perbaikan P3 (Penutupan Retak)
- Metode Perbaikan P4 (Pengisian Retak)
- Metode Perbaikan P5 (Penambalan Lubang)
- Metode Perbaikan P6 (Perataan)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alir merupakan gambaran kerja atau proses yang menyajikan berupa langkah - langkah untuk menyelesaikan laporan penelitian yang berfokus pada analisis penilaian kerusakan jalan dan alternatif perbaikan perkerasan.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian kerusakan jalan

Penilaian PCI dilakukan dengan menghitung panjang setiap segmen yang disurvei dilapangan. Total segmen yang diperiksa adalah 60 segmen dari 2 jalur dan setiap segmen memiliki panjang 100 meter dengan lebar jalur jalan sebesar 7 meter. Penilaian kondisi kerusakan jalan dilakukan dalam jarak sepanjang 3 kilometer.

Setelah melakukan survei lapangan, data survey selanjutnya diproses untuk memperoleh nilai PCI. Salah satu contoh, terdapat hasil analisis pada unit segmen nomor 1A dengan STA 0+000 – 0+100 yang dapat digunakan sebagai perhitungan.

- Retak Kulit Buaya (L) : 8,99 m²
- Retak Pinggir (L) : 3,88 m²
- Lubang (L) : 0,33 m²
- Retak Memanjang & Melintang (L) : 5,13 m²
- Retak Memanjang & Melintang (M) : 5,8 m²

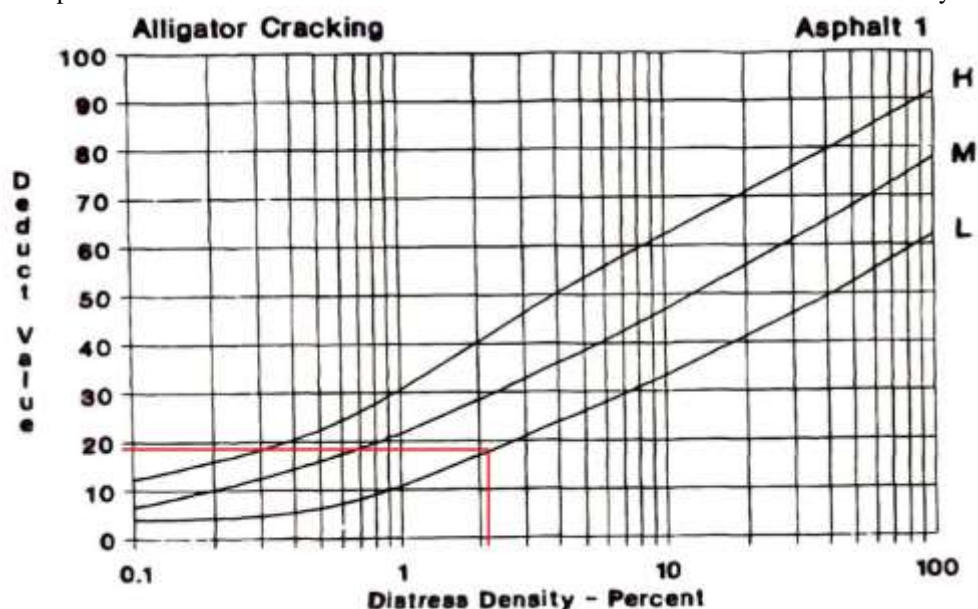
a. Menghitung Nilai Kerapatan

Sebelum nilai pengurang (DV) diperoleh, langkah yang harus dilakukan terlebih dahulu yaitu menghitung nilai kerapatan (*Density*) menggunakan rumus persamaan 1.

- R. Kulit Buaya (L) $= \frac{8,99}{7 \times 100} \times 100 = 2,25\%$
- R. Pinggir (L) $= \frac{3,88}{7 \times 100} \times 100 = 0,97\%$
- Lubang (L) $= \frac{0,33}{7 \times 100} \times 100 = 0,08\%$
- R. Memanjang & melintang (L) $= \frac{5,13}{7 \times 100} \times 100 = 1,28\%$
- R. Memanjang & melintang (M) $= \frac{5,80}{7 \times 100} \times 100 = 1,45\%$

b. Menentukan Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Untuk mendapatkan nilai DV, nilai kerapatan (*density*) yang telah diperoleh dimasukkan pada grafik DV untuk mendapatkan nilai *deduct value*. Berikut contoh nilai DV untuk kerusakan retak kulit buaya :



Gambar 4. Hasil Grafik Deduct Value Retak Kulit Buaya

c. Mendapat Nilai *Total Deduct Value (TDV)*

TDV diperoleh dengan menambahkan nilai dari *individual deduct value* pada satu unit sampel yang sama. Berikut adalah contoh cara menentukan TDV untuk STA 0+000 – 0+100, Sampel 1A.

Tabel 1. Nilai Deduct Value dan Total Deduct Value

<i>Distres Severity</i>	<i>Deduct Value</i>	<i>Total Deduct Value</i>
1 L	18	56
7 M	3	
8 L	19	
15 L	4	
15 M	12	

d. Menentukan Nilai Pengurang Terkoreksi (CDV)

Untuk mendapatkan nilai CDV, maka perlu mencari nilai pengurang izin (q) terlebih dahulu dengan menggunakan nilai HDV_i tertinggi dari satu segmen yang sama. Seperti pada rumus persamaan 2.

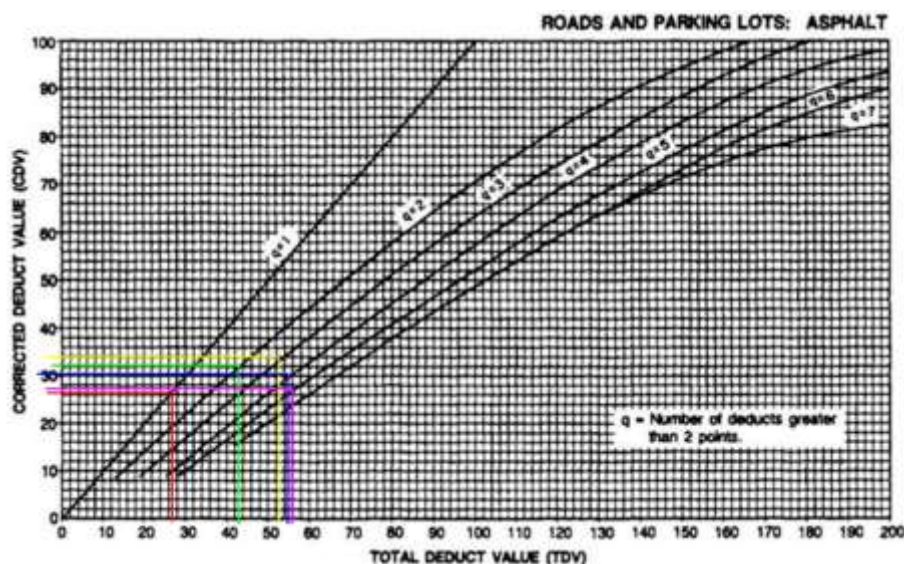
$$\begin{aligned}
 Mi &= 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - 19) \\
 &= 8,44 < 5 \text{ (jumlah DV)}
 \end{aligned}$$

Karena nilai *Mi* melebihi jumlah *Deduct Value* (DV), maka semua nilai DV dapat diambil kedalam perhitungan.

Tabel 2. Perhitungan CDV

No	Deduct Value						Total DV	q	CDV
1	19	18	12	4	3		56	5	27
2	19	18	12	4	2		55	4	30
3	19	18	12	2	2		53	3	34
4	19	18	2	2	2		43	2	32
5	19	2	2	2	2		27	1	26

Selanjutnya, nilai tersebut dimasukkan kedalam grafik *Corrected Deduct Value (CDV)*, setelah mendapatkan nilai total DV dengan cara menarik garis secara vertikal hingga memotong garis q, lalu dilanjutkan dengan menarik garis secara horizontal. Seperti contoh berikut.



Gambar 5. Hasil Grafik Hubungan Antara CDV dan TDV

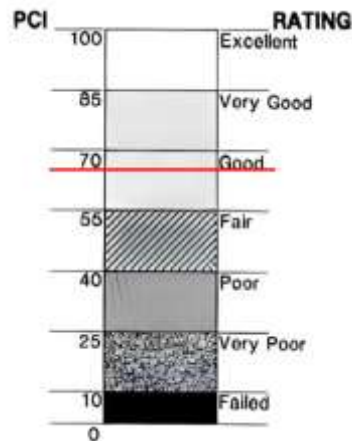
Nilai pengurang izin (q) didefinisikan sebagai jumlah *deduct value* (DV) yang memiliki nilai lebih besar dari 2. Dalam grafik diatas nilai CDV terbesar ditemukan pada q = 3 dengan nilai 34.

e. Menentukan Nilai PCI

Nilai PCI ditentukan melalui pengurangan nilai 100 dengan nilai CDV tertinggi. Seperti pada persamaan 3.

$$\begin{aligned}
 PCI &= 100 - CDV_{max} \\
 &= 100 - 34 \\
 &= 66
 \end{aligned}$$

Pada sampel 1A STA 0+000 – 0+100, nilai PCI yang diperoleh adalah 66. Nilai ini menunjukkan bahwa daerah yang ditinjau berada dalam kondisi baik (*good*).



Gambar 6. Grafik Nilai PCI STA 0+000 – 0+100 Sampel 1A

Dalam contoh pengolahan data PCI diatas, kita dapat mengetahui nilai PCI dari setiap sampel unit segmen. Untuk mengetahui kondisi perkerasan jalan berdasarkan nilai PCI tersebut, dapat dilihat pada tabel rekapitulasi berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Nilai PCI dan Kondisi Perkerasan Jalan Setiap Segmen

Jalur A “Gempol – Pandaan”					Jalur B “Pandaan – Gempol”					
No	Stasiun	Luas Segmen	PCIs	Kondisi						
1	0 + 000 – 0 + 100	700 cm	66	Good	31	0 + 000 – 0 + 100	700 cm	61	Good	
2	0 + 100 – 0 + 200	700 cm	65	Good	32	0 + 100 – 0 + 200	700 cm	42	Fair	
3	0 + 200 – 0 + 300	700 cm	46	Fair	33	0 + 200 – 0 + 300	700 cm	40	Poor	
4	0 + 300 – 0 + 400	700 cm	36	Poor	34	0 + 300 – 0 + 400	700 cm	46	Fair	
5	0 + 400 – 0 + 500	700 cm	40	Poor	35	0 + 400 – 0 + 500	700 cm	46	Fair	
6	0 + 500 – 0 + 600	700 cm	48	Fair	36	0 + 500 – 0 + 600	700 cm	44	Fair	
7	0 + 600 – 0 + 700	700 cm	41	Fair	37	0 + 600 – 0 + 700	700 cm	31	Poor	
8	0 + 700 – 0 + 800	700 cm	33	Poor	38	0 + 700 – 0 + 800	700 cm	37	Poor	
9	0 + 800 – 0 + 900	700 cm	35	Poor	39	0 + 800 – 0 + 900	700 cm	36	Poor	
10	0 + 900 – 1 + 000	700 cm	40	Poor	40	0 + 900 – 1 + 000	700 cm	43	Fair	
11	1 + 000 – 1 + 100	700 cm	25	Very Poor	41	1 + 000 – 1 + 100	700 cm	46	Fair	
12	1 + 100 – 1 + 200	700 cm	32	Poor	42	1 + 100 – 1 + 200	700 cm	36	Poor	
13	1 + 200 – 1 + 300	700 cm	23	Very Poor	43	1 + 200 – 1 + 300	700 cm	36	Poor	
14	1 + 300 – 1 + 400	700 cm	30	Poor	44	1 + 300 – 1 + 400	700 cm	28	Poor	
15	1 + 400 – 1 + 500	700 cm	41	Fair	45	1 + 400 – 1 + 500	700 cm	27	Poor	
16	1 + 500 – 1 + 600	700 cm	30	Poor	46	1 + 500 – 1 + 600	700 cm	46	Fair	
17	1 + 600 – 1 + 700	700 cm	38	Poor	47	1 + 600 – 1 + 700	700 cm	26	Poor	
18	1 + 700 – 1 + 800	700 cm	28	Poor	48	1 + 700 – 1 + 800	700 cm	24	Very Poor	
19	1 + 800 – 1 + 900	700 cm	46	Fair	49	1 + 800 – 1 + 900	700 cm	33	Poor	
20	1 + 900 – 2 + 000	700 cm	31	Poor	50	1 + 900 – 2 + 000	700 cm	15	Very Poor	
21	2 + 000 – 2 + 100	700 cm	36	Poor	51	2 + 000 – 2 + 100	700 cm	46	Fair	
22	2 + 100 – 2 + 200	700 cm	55	Fair	52	2 + 100 – 2 + 200	700 cm	37	Poor	
23	2 + 200 – 2 + 300	700 cm	53	Fair	53	2 + 200 – 2 + 300	700 cm	48	Fair	
24	2 + 300 – 2 + 400	700 cm	51	Fair	54	2 + 300 – 2 + 400	700 cm	50	Fair	
25	2 + 400 – 2 + 500	700 cm	58	Good	55	2 + 400 – 2 + 500	700 cm	52	Fair	
26	2 + 500 – 2 + 600	700 cm	64	good	56	2 + 500 – 2 + 600	700 cm	62	Good	
27	2 + 600 – 2 + 700	700 cm	63	Good	57	2 + 600 – 2 + 700	700 cm	53	Fair	
28	2 + 700 – 2 + 800	700 cm	70	Good	58	2 + 700 – 2 + 800	700 cm	67	Good	
29	2 + 800 – 2 + 900	700 cm	80	Very Good	59	2 + 800 – 2 + 900	700 cm	77	Very good	
30	2 + 900 – 3 + 000	700 cm	85	Very Good	60	2 + 900 – 3 + 000	700 cm	83	Very good	
					Total Nilai PCI		2707	45,11	(Fair)	

Untuk mendapatkan nilai PCI rata-rata jalan, maka digunakan rumus persamaan 4 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 PCI_f &= (\Sigma PCI_{(s)} / N) \\
 &= (2707/60) \\
 &= 45,11
 \end{aligned}$$

Dari hasil rata-rata tersebut, kita dapat mengetahui bahwa nilai PCI pada Jl. Bypass Gempol Pasuruan, pada kedua jalur STA 0+000 – 3+000 adalah sebesar 45,11. Berdasarkan grafik PCI Range, nilai tersebut termasuk kedalam kategori Sedang (*fair*).

Presentaase kondisi perkerasan jalan

Dari hasil penilaian kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI pada ruas Jl. Bypass Gempol Pasuruan, didapatkan presentase tertinggi adalah 38% untuk kondisi jalan buruk, 33% untuk kondisi sedang, 7% untuk kondisi sangat buruk, 15% untuk kondisi baik, 7% untuk kondisi sangat baik. Untuk informasi lebih rinci dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Jumlah Segmen dan Presentase Kerusakan

Kondisi Jalan	Jumlah segmen	Presentase
Gagal (failed)	0	0%
Sangat Buruk (very poor)	4	7%
Buruk (poor)	23	38%
Sedang (fair)	20	33%
Baik (good)	9	15%
Sangat Baik(very good)	4	7%
Sempurna (excellent)	0	0%
Total	60	100,00%

Alternatif perbaikan atau penanganan

Untuk memilih alternatif perbaikan atau penanganan yang tepat pada ruas Jl. Bypass Gempol Pasuruan, pada kedua jalur STA 0+000 – 3+000, digunakan metode perbaikan standar yang ditetapkan oleh Dirjen Bina Marga. Dengan cara mengutamakan teknik perbaikan atau penanganan untuk kerusakan dengan presentase tertinggi pada suatu sampel. Berikut adalah tabel alternatif perbaikan atau penanganan kerusakan jalan.

Tabel 5 Rekapitulasi Alternatif Perbaikan setiap segmen

Jalur A " Gempol - Pandaan "				
No	STA	Jenis Kerusakan	Presentase	Teknik Perbaikan / Penanganan
1	0 + 000 – 0 + 100	R. Kulit Buaya	37,26	P4 (Pengisian Retak)
2	0 + 100 – 0 + 200	R. Kulit Buaya	47,41	P4 (Pengisian Retak)
3	0 + 200 – 0 + 300	R. Kulit Buaya	35,13	P4 (Pengisian Retak)
4	0 + 300 – 0 + 400	Alur	30,75	P6 (Perataan)
5	0 + 400 – 0 + 500	Alur	37,39	P6 (Perataan)
6	0 + 500 – 0 + 600	Alur	38,75	P6 (Perataan)
7	0 + 600 – 0 + 700	R. Kulit Buaya	15,66	P4 (Pengisian Retak)
8	0 + 700 – 0 + 800	R. Kulit Buaya	25,44	P4 (Pengisian Retak)
9	0 + 800 – 0 + 900	Alur	34,21	P6 (Perataan)
10	0 + 900 – 1 + 000	R. Kulit Buaya	24,07	P4 (Pengisian Retak)
11	1 + 000 – 1 + 100	R. Kulit Buaya	18,87	P4 (Pengisian Retak)
12	1 + 100 – 1 + 200	Alur	30,97	P6 (Perataan)
13	1 + 200 – 1 + 300	Tambalan	17,75	P2 (Laburan Aspal Setempat)
14	1 + 300 – 1 + 400	Tambalan	22,09	P2 (Laburan Aspal Setempat)
15	1 + 400 – 1 + 500	R. Kulit Buaya	18,84	P4 (Pengisian Retak)
16	1 + 500 – 1 + 600	R. Kulit Buaya	30,84	P4 (Pengisian Retak)
17	1 + 600 – 1 + 700	R. Kulit Buaya	26,16	P4 (Pengisian Retak)
18	1 + 700 – 1 + 800	Tambalan	29,93	P2 (Laburan Aspal Setempat)
19	1 + 800 – 1 + 900	Tambalan	27,7	P2 (Laburan Aspal Setempat)
20	1 + 900 – 2 + 000	Alur	23,07	P6 (Perataan)
21	2 + 000 – 2 + 100	Alur	32,94	P6 (Perataan)
22	2 + 100 – 2 + 200	Alur	31,86	P6 (Perataan)
23	2 + 200 – 2 + 300	Tambalan	34,5	P2 (Laburan Aspal Setempat)
24	2 + 300 – 2 + 400	R. Kulit Buaya	22,39	P4 (Pengisian Retak)
25	2 + 400 – 2 + 500	Tambalan	20,76	P2 (Laburan Aspal Setempat)
26	2 + 500 – 2 + 600	Alur	36,11	P6 (Perataan)
27	2 + 600 – 2 + 700	R. Kulit Buaya	36,46	P4 (Pengisian Retak)
28	2 + 700 – 2 + 800	R. Kulit Buaya	28,89	P4 (Pengisian Retak)
29	2 + 800 – 2 + 900	R. Kulit Buaya	25,67	P4 (Pengisian Retak)
30	2 + 900 – 3 + 000	R. Pinggir	27,56	P3 (Penutupan Retak)

Jalur B "Pandaan - Gempol "				
No	STA	Jenis Kerusakan	Presentase	Teknik Perbaikan / Penanganan
31	0 + 000 – 0 + 100	R. Kulit Buaya	29,93	P4 (Pengisian Retak)
32	0 + 100 – 0 + 200	R. Kulit Buaya	27,19	P4 (Pengisian Retak)
33	0 + 200 – 0 + 300	R. Kulit Buaya	40,47	P4 (Pengisian Retak)
34	0 + 300 – 0 + 400	R. Kulit Buaya	33,08	P4 (Pengisian Retak)
35	0 + 400 – 0 + 500	Alur	43,81	P6 (Perataan)
36	0 + 500 – 0 + 600	Alur	36,98	P6 (Perataan)
37	0 + 600 – 0 + 700	R. Kulit Buaya	37,44	P4 (Pengisian Retak)
38	0 + 700 – 0 + 800	Alur	40,12	P6 (Perataan)
39	0 + 800 – 0 + 900	Alur	49,45	P6 (Perataan)
40	0 + 900 – 1 + 000	Tambalan	20,57	P2 (Laburan Aspal Setempat)
41	1 + 000 – 1 + 100	R. Kulit Buaya	24,29	P4 (Pengisian Retak)
42	1 + 100 – 1 + 200	Alur	52,08	P6 (Perataan)
43	1 + 200 – 1 + 300	Alur	40,94	P6 (Perataan)
44	1 + 300 – 1 + 400	Alur	38,56	P6 (Perataan)
45	1 + 400 – 1 + 500	Alur	40,28	P6 (Perataan)
46	1 + 500 – 1 + 600	R. Kulit Buaya	24,1	P4 (Pengisian Retak)
47	1 + 600 – 1 + 700	R. Kulit Buaya	20,61	P4 (Pengisian Retak)
48	1 + 700 – 1 + 800	Tambalan	27,19	P2 (Laburan Aspal Setempat)
49	1 + 800 – 1 + 900	Alur	40,5	P6 (Perataan)
50	1 + 900 – 2 + 000	Alur	34,6	P6 (Perataan)
51	2 + 000 – 2 + 100	Alur	41,15	P6 (Perataan)
52	2 + 100 – 2 + 200	Alur	48,28	P6 (Perataan)
53	2 + 200 – 2 + 300	Alur	48,39	P6 (Perataan)
54	2 + 300 – 2 + 400	Tambalan	19,93	P2 (Laburan Aspal Setempat)
55	2 + 400 – 2 + 500	Alur	48,45	P6 (Perataan)
56	2 + 500 – 2 + 600	Tambalan	37,67	P2 (Laburan Aspal Setempat)
57	2 + 600 – 2 + 700	R. Kulit Buaya	29,38	P4 (Pengisian Retak)
58	2 + 700 – 2 + 800	R. Kulit Buaya	24,74	P4 (Pengisian Retak)
59	2 + 800 – 2 + 900	R. Kulit Buaya	18,47	P4 (Pengisian Retak)
60	2 + 900 – 3 + 000	R. Pinggir	22,03	P3 (Penutupan Retak)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- Gempol Pasuruan jalur “A” STA 0+000 – 3+000 adalah dengan luasan total keseluruhan kerusakan sebesar 1675,12 m² dengan presentase (100%). Total kerusakan Retak kulit buaya yaitu sebesar 561,08 m² (33,49%), Kegemukan dengan total kerusakan 30,61 m² (1,83%), Retak pinggir memiliki total kerusakan 68,31 m² (4,08%), Lubang memiliki total kerusakan sebesar 16,65 m² (0,99%), total kerusakan alur sebesar 389,58 m² (23,26%), Tambalan dengan total kerusakan 298,12 m² (17,80%), Retak memanjang & melintang dengan total kerusakan 197,60 m² (11,80%), Pelapukan & butiran lepas dengan total kerusakan 113,17% m² (6,76%). Sedangkan untuk kerusakan jalan yang terjadi pada ruas Jl. Bypass Gempol Pasuruan jalur “B” STA 0+000 – 3+000 adalah dengan luasan total keseluruhan kerusakan sebesar 1702,61 m² dengan presentase (100%). Total kerusakan Retak kulit buaya yaitu sebesar 538,05 m² (31,60%), Kegemukan dengan total kerusakan 33,90 m² (1,99%), Retak pinggir memiliki total kerusakan 61,86 m² (3,63%), total kerusakan Lubang sebesar 18,59 m² (1,09%), Alur memiliki total kerusakan 419,62 m² (24,65%), Tambalan memiliki kerusakan dengan total 278,79 m² (16,37%), Retak memanjang & melintang dengan total kerusakan 221,56 m² (13,01%), Pelapukan & butiran lepas dengan total kerusakan 130,25 m² (7,65%).
- Berdasarkan hasil analisis kerusakan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* pada ruas Jalan Bypass Gempol Pasuruan STA 0+000 – 3+000 didapatkan nilai rata-rata sebesar 45,11 dengan kategori sedang (*fair*). Kondisi perkerasan jalan yang paling buruk untuk **Jalur “A”** terdapat pada STA 1+200 – 1+300 dengan nilai PCI sebesar 23 termasuk dalam kategori sangat buruk (*very poor*), dan untuk **Jalur “B”** terdapat pada STA 1+900 – 2+000 dengan nilai PCI sebesar 15 termasuk dalam kategori sangat buruk (*very poor*). Sedangkan untuk kondisi perkerasan jalan yang terbaik untuk **Jalur A** terdapat pada STA 2+900 – 3+000 dengan nilai PCI sebesar 85 yang memiliki kategori sangat baik (*very good*), dan untuk **Jalur B** terdapat pada STA 2+900 – 3+000 dengan nilai PCI sebesar 83 juga termasuk ke dalam kategori yang sangat baik (*very good*).
- Berdasarkan hasil penelitian untuk alternatif perbaikan/penangan dengan metode *pavement condition index*, didapatkan alternatif perbaikan/penanganan P2 (laburan aspal setempat), P3 (penutupan retak), P4 (pengisian retak), P6 (perataan). Dari 60 segmen diatas, terdapat 25 segmen diantaranya didapatkan alternatif perbaikan atau penanganan berupa P4 (pengisian retak), 23 segmen didapatkan alternatif perbaikan atau penanganan berupa P6 (perataan), 10 segmen diantaranya didapatkan alternatif perbaikan atau penanganan berupa P2 (laburan aspal setempat), 2 segmen diantaranya didapatkan alternatif perbaikan atau penanganan berupa P3 (penutupan retak).

6. DAFTAR PUSTAKA

- Asin, Novendri Agung Walen Paul, Salonten, and Murniati, (2021). “Metode Perbaikan Perkerasan Jalan Di Kabupaten Katingan Kalimantan Tengah”. *Info-Teknik*, Vol. 22 ; No.1/2021, page 127-140.
- Azzahra, Rafidah, and Pitoyo, (2022). “Analisis Teknis Kerusakan Perkerasan dan Metode Perbaikan Pada Jalan Provinsi Kalimantan Timur (Studi Kasus: Jalan Semoi Sepaku-Petung 1)”. *Borneo Student Research (BSR)*, Vol. 3 ; No.2/2022, page 2289-2303.
- Hardiyatmo, H. C. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. (2015). *Pemeliharaan Jalan Raya Edisi Kedua*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Hardiyatmo, H. C. (2019). *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah Edisi Ketiga*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Megarani, F., And Prastyanto C. A. (2019). “Analisis Pemilihan Jenis Perkerasan Jalan Untuk Menangani Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Desa Batuputih Daya Kabupaten Sumenep”. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 8 ; No.2/2019, page 38-43.
- Muhajir, K., And Hepiyanto, R. (2021). “Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan”. *Journal of Civil Engineering Building and Transportation*, Vol. 5 ; No.1/2021, page 46-55.
- Nafis, A. A., and Buana, C. (2022). “Analisa Penilaian Kerusakan Perbaikan Jalan Dengan Metode Bina Marga Pada Jalan Mayjend Sungkono Gresik”. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 11 ; No.2/2022, page 72-78.
- Nashruddin, A. Z., and Buana, C. (2021). “Analisis Penilaian Kerusakan Jalan dan Perbaikan Perkerasan Pada Jalan Raya Roomo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik”. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 10 ; No.1/2021, page 27-34.
- Purnomo, Fajar Joko, and Putra, H. K. (2022). “Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI, SDI, dan Bina Marga Serta Alternatif Penanganan Kerusakan”. *Jurnal Riset Teknik Sipil dan Sains*, Vol. 1 ; No.1/2022. Page 9-19.
- Rinaldi, Noval, Lestari, F., and Pramita, G. (2022). “Identifikasi Kerusakan Jalan dan Alternatif Perbaikan Jalan Pada Ruas Jalan Tegineneng – Gunung Sugih Lampung”. *Teknika Sains*, Vol.7 ; No.1/2022, page 9-16.
- Sinaga, P. S., and Buana, C. (2021). “Analisis Kondisi dan Perbaikan Perkerasan Pada Ruas Jalan R. E. Martadinata, Kecamatan Tanjung Priok, Kota Administrasi Jakarta Utara”. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 10 ; No.2/2021, page 201-206.

- Talanipa, R., Musrifin, and Saputra, A. (2018). "Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan pada Jalan Poros Ibu Kota Kab. Buton Tengah". *Shell Civil Engineering Journal (SCEJ)*, Vol.3 ; No.2/2018, page 65-74.
- Yunardhi, H., Alkas, M. J., and Sutanto, H. (2018). "Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus : Ruas Jalan D.I. Panjaitan)". *Jurnal Teknologi Sipil*, Vol. 2 ; No.2/2018, page 38-47.