

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

PENGARUH VOLUME KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN LENTUR (STUDI KASUS RUAS JALAN KEONGSARI - BLEBAK STA 0+000 – 1+300 & KARANGGONDANG – MPURANCAK STA 0+000 – 1+300)

Muhammad Efendi Rizki¹, Yayan Adi Saputro¹, Decky Rochmanto¹, Nasyiin Faqih², Fatchur Roehman³

¹Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

²Universitas Sains Al-Quran Wonosobo.

³Universitas Sultan Fatah Demak.

ABSTRAK

The number of two-, four- or four-wheeled motorized vehicles is increasing in Jepara Regency. With the increasing number of vehicles, it is estimated that roads will experience damage in a relatively short time. The aim of this research is to determine the effect of vehicle traffic on the level of road damage and the relationship between vehicle traffic and the level of road asphalt damage. The method used to determine the value of road damage is the PCI method and the level of road damage uses the non-linear multiple regression method. This research was carried out on two roads, namely Jalan Keongsari – Blebak and Jalan Karanggondang – Mpurancak. It is known that the average damage that occurs on the Keongsari - Blebak road section is 39.29 (BAD) including the Overlay maintenance type, while the Karanggondang - Mpurancak road section has an average damage value of 67.14 (GOOD) if routine maintenance is carried out. pen type. The results of measuring the thickness of the additional layer (overlay) using the road composition analysis method on the Keongsari – Blebak road section obtained an additional layer thickness of 5 cm using LAPEN material. Meanwhile, the results of the relationship between vehicle traffic and road damage show that traffic (pcu/hour) and time (hours) have a large influence on road damage. This is shown by the results of determining the R2 coefficient of 86%.

Keyword: Damage, Road, Flexure, Overlay, Highway.

1. PENDAHULUAN

Saat ini pertumbuhan penduduk sangat pesat, seiring dengan itu hal ini menyebabkan mobilitas orang meningkat sehingga menyebabkan semakin banyak kendaraan di jalan raya. Oleh karena itu, dengan menggunakan alat tertentu, angkutan mempunyai aspek-aspek seperti asal dan tujuan, alat (teknologi) dan kebutuhan tertentu. Sistem transportasi selalu terhubung dengan dua arah tersebut. Jika salah satu dari ketiga dimensi tersebut tidak ada, maka tidak dipertimbangkan. pengangkutan. Jalan raya merupakan suatu jalan tanah yang sengaja dibuat oleh manusia baik bentuk, ukuran, maupun strukturnya agar dapat digunakan untuk memisahkan lalu lintas manusia, hewan, dan kendaraan, serta dengan cepat mengangkut barang dari suatu lokasi ke lokasi lain dan mudah[21]). Bertambahnya jumlah penduduk dan jumlah kendaraan setiap tahunnya, kebutuhan akan prasarana transportasi jalan raya sangatlah besar. Oleh karena itu, perlu direncanakan pembangunan jalan yang optimal dan memenuhi persyaratan teknis berdasarkan fungsi, arus dan sifat lalu lintas agar pembangunan tersebut dapat memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi perkembangan kawasan sekitarnya. Analisa yang perlu dilakukan antara lain:

- a. Berapa prosentase nilai kerusakan jalan yang terjadi di ruas Jalan Keongsari – Blebak STA 0+000 – 1+300 dan Karanggondang – Mpurancak STA 0+000 – 1+300?

- b. Faktor apa saja yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan jalan di ruas jalan Keongsari – Blebak STA 0+000 – 1+300 dan Karanggondang – Mpurancak STA 0+000 – 1+300?
- c. Bagaimana hubungan volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan di ruas jalan Keongsari – Blebak STA 0+000 – 1+300 dan Karanggondang – Mpurancak STA 0+000 – 1+300?
- d. Bagaimana solusi terhadap kerusakan jalan di ruas jalan Keongsari – Blebak STA 0+000 – 1+300 dan Karanggondang – Mpurancak STA 0+000 – 1+300?

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jalan umum menurut fungsinya di Indonesia dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan. Klasifikasi fungsional seperti ini diangkat dari klasifikasi di Amerika Serikat dan Canada. Di atas arteri masih ada *Freeway* dan *Highway*. Klasifikasi jalan fungsional di Indonesia berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku adalah:

a. Klasifikasi Jalan Raya

1. Jalan Arteri
2. Jalan Kolektor
3. Jalan Lokal

b. Struktur Perkerasan Lentur

1. Tanah dasar
2. Lapis pondasi bawah
3. Lapis pondasi
4. Lapis permukaan

c. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur

1. Retak kulit buaya
2. Kegemukan
3. Retak kotak-kotak
4. Cekungan
5. Keriting
6. Amblas
7. Retak pinggir
8. Retak sambung
9. Pinggiran jalan turun vertical
10. Retak memanjang
11. Tambalan
12. Pengausan Agregat
13. Lubang
14. Rusak potongan rel
15. Alur
16. Sungkur
17. Patah slip
18. Mengembang jembul
19. Pelepasan berbutir

d. Metode PCI

Nilai PCI yang diperoleh digunakan untuk penilaian kondisi perkerasan. Pembagian nilai kondisi perkerasan yang disarankan oleh FAA (1982) dan Shahin (1994) ditunjukkan dalam tabel 2.15 dibawah ini :

Tabel 1. Nilai PCI dan Nilai Kondisi

Nilai PCI	Kondisi
0 - 10	Gagal (<i>failed</i>)

Nilai PCI	Kondisi
11 - 25	Sangat buruk (<i>very poor</i>)
26 - 40	Buruk (<i>poor</i>)
41 - 55	Sedang (<i>fair</i>)
56 - 70	Baik (<i>good</i>)
71 - 85	Sangat baik (<i>very good</i>)
86 - 100	Sempurna (<i>excellent</i>)

Sumber : Shahin, 1994

e. Tebal Lapis Tambah

Adapun langkah-langkah perencanaan tebal lapis tambah dengan metode Analisa Komponen Bina Marga adalah :

1. Menentukan nilai daya dukung tanah dasar
2. Menentukan Umum Rencana Jalan
3. Menentukan faktor regional
4. Menentukan Lintas Ekvivalen Rencana (LER)
5. Menentukan Indeks Permukaan
6. Koefisien Kekuatan Relatif Bahan (a)
7. Pelapisan Tambahan

3. METODE PENELITIAN

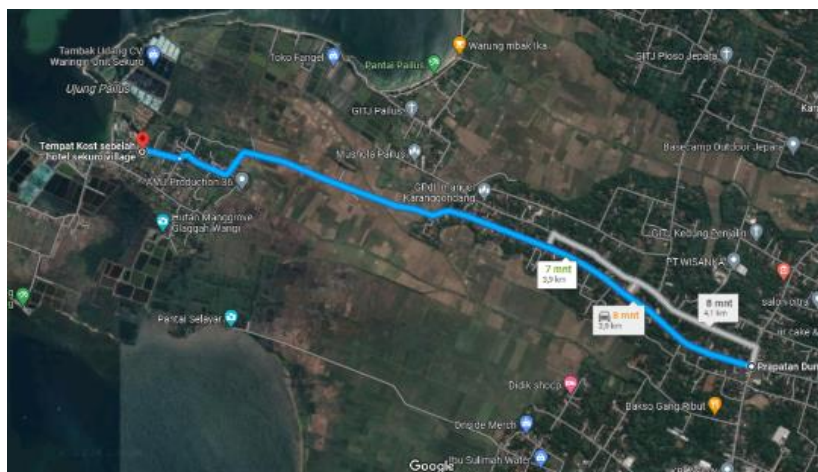
Tahap ini adalah mempersiapkan semua sebelum dilakukan analisis kerusakan jalan agar tidak ada yang terlewatkan. Pada tahap awal ini, hal ini sangat penting agar praktik kerja dapat bergerak lebih efektif dan efisien menuju apa yang direncanakan.

a. Data yang dibutuhkan

1. Inventori jalan
2. Volume lalu-lintas
3. Pertumbuhan lalu lintas
4. Kerusakan jalan
5. CBR lapangan

b. Lokasi Penelitian

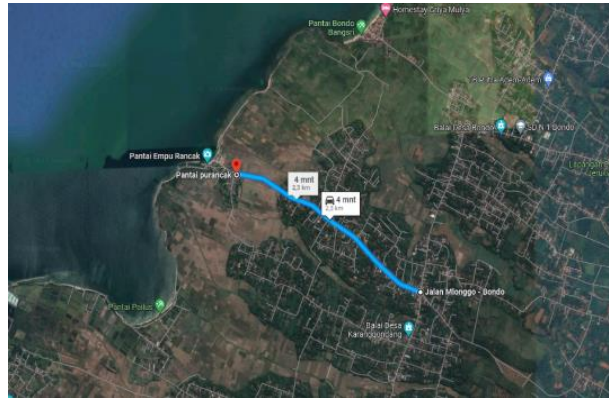
1. Jl. Keongsari – Blebak



Sumber : Google Maps, Jepara, 2023

Gambar 1. Keongsari – Blebak

2. Jl. Karanggondang – Mpurancak



Sumber : Google Maps, Jepara, 2023

Gambar 2. Karanggondang-Mpurancak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data lalu lintas hasil survei langsung pada Jl. Keongsari – Blebak STA 0+000-1+300 dan Jl. Karanggondang – Mpurancak STA 0+000-1+300 kabupaten jepara. Survey ini dilaksanakan selama 7 (hari) dan diambil pada jam-jam padat. Adapun datanya sebagai berikut :

a. Analisa Arus Lalu lintas

Tabel 2. LHR (smp / jam)

Nama Jalan	Volume Lalu Lintas (smp/jam)
Keongsari - Blebak	205.1
Karanggondang - Mpurancak	168.6

Sumber: Analisa Data, 2023

Dari data yang disajikan diatas diperoleh data arus lalu lintas pada ruas Jalan Keongsari – Blebak 205,1 smp/jam dan ruas Jalan Karanggondang – Mpurancak 168.6 smp/jam.

b. Analisa Kerusakan Jalan

Berdasarkan hasil survei lapangan dan pengolahan data, maka didapatkan hasil nilai kerusakan jalan sebagai berikut :

1. Jl. Keongsari – Blebak

Tabel 3. Nilai PCI

No	STA	Luas Segmen	CDV	PCI	Tingkatan
1	0+200	600	70	30	POOR
2	0+400	600	55	45	FAIR
3	0+600	600	63	37	POOR
4	0+800	600	68	32	POOR
5	1+000	600	64	36	POOR
6	1+200	600	57	43	FAIR
7	1+300	600	48	52	FAIR
Σ PCI				275	
Rata-rata nilai PCI STA 0+000 s/d 1+300				39.29	POOR

Sumber: Analisa Data, 2023

Dari tabel perhitungan nilai PCI ruas jalan Keongsari - Blebak STA 0+000 - 1+300 didapatkan nilai PCI rata-rata 39,29, yang didapatkan dari hasil pembagian seluruh jumlah PCI setiap segmen, dengan banyaknya segmen tersebut, maka didapatkan nilai kondisi jalannya adalah buruk (poor) dengan jenis penanganan overlay.

2. Jl. Karanggondang – Mpurancak

Tabel 4. nilai PCI

No	STA	Luas Segmen	CDV	PCI	Tingkatan
1	0+200	600	52	48	FAIR
2	0+400	600	43	57	POOR
3	0+600	600	32	68	GOOD
4	0+800	600	25	75	FAIR
5	1+000	600	18	82	GOOD
6	1+200	600	24	76	FAIR
7	1+300	600	36	64	GOOD
Σ PCI					470
Rata-rata nilai PCI STA 0+000 s/d 1+300				67.14	FAIR

Sumber: Analisa Data, 2023

Dari tabel perhitungan nilai PCI ruas jalan Karanggondang – Mpurancak STA STA 0+000 - 1+300 didapatkan nilai PCI rata-rata 67,14, yang didapatkan dari hasil pembagian seluruh jumlah PCI setiap segmen, dengan banyaknya segmen tersebut, maka didapatkan nilai kondisi jalannya adalah baik (good) dengan jenis penanganan pemeliharaan rutin.

c. Hubungan Analisa Data

Tabel 5. Variabel X dan Y

Nama Jalan	(x1)	(x2)	Nr (y)
Keongsari - Blebak	205.1	33580	39.29
Karanggondang - Mpurancak	168.6	33580	67.14

Sumber: Analisa Data, 2023

Tabel 6 Coefficients

Model	Unstandardized coefficients		Standardized	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2.538E+01	8.071		3.14	0.038
Volume	0.024	0.007	2.270	3.44	0.028
1 (smp/jam)					
Waktu (jam)	0.101	0.034	3.127	3	0.016

a. Dependent Variable : Nilai Kerusakan (Nr)

Sumber: Analisa Data, 2023

Diketahui nilai Sig untuk pengaruh x1 terhadap y adalah $0,028 < 0,05$ dan x2 terhadap y adalah $0,016 < 0,05$ Maka disimpulkan kedua variabel diterima yang berarti terdapat pengaruh x1 dan x2 terhadap y.

Tabel 7. Anova

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
1	Regression	450.835	2	181.756	823	.000 ^b
	Residual	65.165	3	24.367		
	Total	4496.000	5			

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
a. Dependent Variable : Nilai Kerusakan (Nr)					
b. Predictors : (Constant), Waktu (jam), Volume (smp/jam)					

Sumber: Analisa Data, 2023

Berdasarkan output tabel 8 diketahui nilai R Square sebesar 0,860, hal ini mengandung arti bahwa pengaruh Volume(smp/jam) x1 dan Waktu(jam) x2 secara simultan terhadap Kerusakan Jalan (Nr) y adalah sebesar 86,0%.

Tabel 8. Model Summary

Model	R	R Square	R Square	Std. Error
1	.927 ^a	0.860	0.754	4.943
a. Predictors: (Constant), Waktu (jam), Volume (smp/jam)				

Sumber: Analisa Data, 2023

Dari hasil analisis menunjukkan Volume (smp/jam) dan Waktu (jam) cukup berpengaruh terhadap kerusakan jalan. Ditunjukkan dengan hasil R2 koefisien determinasi sebesar 86%. Hal ini menunjukkan bahwa Volume (smp/jam) dan Waktu (jam) mempengaruhi tingkat kerusakan jalan sebesar 86%, sedangkan 14% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam penelitian ini.

d. Analisa Data CBR Lapangan

Tabel 9. Data CBR Lapangan Jl. Keongsari- Blebak

No	STA	Nilai CBR %
1	0+000 (Kanan)	8.7
2	0+050 (Kiri)	9.3
3	0+100 (Kanan)	8.5
4	0+150 (Kiri)	9.6
5	0+200 (Kanan)	8.7
6	0+250 (Kiri)	7.4
7	0+300 (Kanan)	7.5
8	0+350 (Kiri)	6.2
9	0+400 (Kanan)	7.5
10	0+450 (Kiri)	9.5
11	0+500 (Kanan)	8.7
12	0+550 (Kiri)	7.4
13	0+600 (Kanan)	5.9
14	0+650 (Kiri)	4.4
15	0+700 (Kanan)	7.1
16	0+750 (Kiri)	7.3
17	0+800 (Kanan)	8.7
18	0+850 (Kiri)	7.7
19	0+900 (Kanan)	8.2
20	0+950 (Kiri)	6.5
21	1+000 (Kanan)	5.9
22	1+050 (Kiri)	6.5
23	1+100 (Kanan)	7.3
24	1+150 (Kiri)	7.0

No	STA	Nilai CBR %
25	1+200 (Kanan)	8.2
26	1+250 (Kiri)	7.3
27	1+300 (Kanan)	6.5
Rata-rata nilai CBR STA 0+000 s/d 1+300		7.5

Sumber: Analisa Data, 2023

Dari tabel perhitungan nilai CBR ruas jalan Keongsari - Blebak STA 0+000-1+300 maka didapatkan CBR rata-rata 7,5, maka termasuk ke dalam nilai CBR% 5-10 (Sedang).

e. Perencanaan Overlay

Adapun data umum dan perhitungan untuk perencanaan tebal lapis tambah sebagai berikut:

1. Data Umum

Nama Ruas Jalan	: Keongsari - Blebak
Umur Rencana	: 10 tahun
Data Lalu Lintas Tahun	: 2023
Jalan dibuka Tahun	: 2024
Perkemb. Lalu-lintas	: 1% / tahun
Perkemb. Lalu-lintas akhir	: 2% / tahun
Curah Hujan	: 641 / tahun
Kelandaian	: 6% - 10%
CBR	: 7,5 %
Fungsi Jalan	: Lokal, 2 lajur, 2 arah

Tabel 10. Data LHR 2023

Jenis Kendaraan	LHR	
Kend. ringan (2 ton)	=	176 Kend.
Bus (8 ton)	=	0 Kend.
Truk 2 as (13 ton)	=	9 Kend.
Truk 3 as (20 ton)	=	0 Kend.
Truk 5 as (30 ton)	=	0 Kend.
TOTAL LHR (survei)	=	185 Kend/Hari

Sumber: Analisa Data, 2023

2. Perhitungan Overlay

a) Menghitung Persentase kendaraan berat (>5 ton)

$$\% \text{ Kend. berat} = \frac{9}{185} \times 100\%$$

b) Menghitung LHR awal

$$\text{LHR} \times (1+i)^n$$

$$i = 1\%$$

$$n = 2024 - 2023$$

$$= 1$$

$$\text{Kendaraan ringan (2 ton)}$$

$$= 176 \times (1+1\%)^1$$

$$= 178$$

$$\text{Truk 2 as (13 ton)}$$

$$= 9 \times (1+1\%)^1 = 9$$

c) Menghitung LHR akhir

$$\text{LHR} \times (1+i)^n$$

$$i = 2\%$$

$$n = 2034 - 2024$$

$$= 10$$

Kendaraan ringan (2 ton)

$$= 178 \times (1+2\%)^{10}$$

$$= 217$$

Truk 2as (13 ton)

$$= 9 \times (1+2\%)^{10}$$

$$= 11$$

d) Menghitung angka ekivalen

Kendaraan ringan (1+1 ton)

$$= 0,0002 + 0,0002$$

$$= 0,0004$$

Truk 2as (5+8 ton)

$$= 0,1410 + 0,9238$$

$$= 1,0648$$

e) Menentukan Koefisien Distribusi Kendaraan

Konfig. = 2 lajur , 2arah

$$\text{Koef.Distribusi'(C)Kend.Ringan} = 0,5$$

$$\text{Koef.Distribusi '(C) Kend. Berat} = 0,5$$

f) Menghitung LEP

$$\text{LEP} = C \times \text{LHRawal} \times E$$

Kendaraan ringan (2 ton)

$$= 0,5 \times 178 \times 0,0004$$

$$= 0,04$$

Truk 2 as (13ton)

$$= 0,5 \times 9 \times 1,0648$$

$$= 4,84$$

Total LEP

$$\text{LEP} = 0,04 + 4,48$$

$$\text{LEP} = 4,88$$

g) Menghitung LEA

$$\text{LEA} = C \times \text{LHRakhir} \times E$$

Kendaraan ringan (2 ton)

$$= 0,5 \times 217 \times 0,0004$$

$$= 0,04$$

Truk 2 as (13ton)

$$= 0,5 \times 11 \times 1,0648$$

$$= 5,90$$

Total LEA

$$\text{LEA} = 0,04 + 5,90$$

$$\text{LEA} = 5,94$$

h) Menghitung LET

$$\text{LET} = 1/2 \times (\text{LEP} + \text{LEA})$$

$$\text{LET} = 1/2 \times (4,88 + 5,94)$$

$$\text{LET} = 5,41$$

i) Menghitung (LER)

$$\text{LER} = \text{LET} \times (\text{UR}/10)$$

$$\text{LER} = 5,41 \times (10/10)$$

$$\text{LET} = 5,41$$

j) Menghitung ITP

Mencari DDT

$$\text{CBR} = 7,5\%$$

$$\text{DDT} = 4,30 \times \log(\text{CBR}) + 1,7$$

$$\text{DDT} = 5,46$$

Mencari factor regional (FR)

$$\text{Kelandaian} = 6 - 10\%$$

$$\% \text{ Kendaraan berat} = 4,86$$

$$\text{Iklim / curah hujan} = 641 \text{ mm/tahun}$$

$$\text{Jadi didapatkan FR} = 1.0$$

k) Mencari IPO

Lapisipermukaanmenggunakan Lapen

dengan roughness 3000 jadi Ipo 2,9-

2,5

l) Mencari indeks permukaan pada akhir umur rencana, IP

$$\text{LER} = 5,41$$

$$\text{Jalan} = \text{Lokal}$$

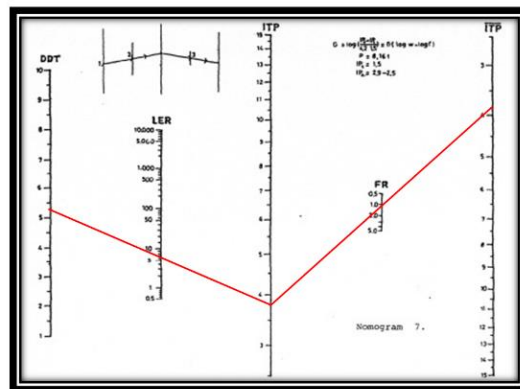
$$\text{Jadi didapatkan IP} = 1,0 - 1,5$$

m) Mencari ITP

$$\text{IPO} = 2,9 - 2,5$$

$$\text{IP} = 1,0 - 1,5$$

$$\text{Jadi didapatkan ITP} = 3,8$$



Sumber : SKBI-2.3.26.1987

Gambar 3. Nomogram 7

n) Menghitung tebal overlay

Tabel 11. Kekuatan jalan lama

Material	Kekuatan (%)	(a)	Tebal (D) cm	ITP
Laston	50 *	0.35	5	= 0.875
Batu Pecah Kelas A	50 *	0.12	20	= 1.2
Sirtu Kelas B	60 *	0.12	10	= 0.72
ITP ada				= 2.795

sumber: Analisa Data, 2023

ITP ada = 2,795

Umur rencana (UR) 10 tahun

$\Delta \text{ITP} = \text{ITP} - \text{ITP ada}$

$\Delta \text{ITP} = 3,8 - 2,795$

$\Delta \text{ITP} = 1,005$

Rencana menggunakan material

Overlay "LAPEN"

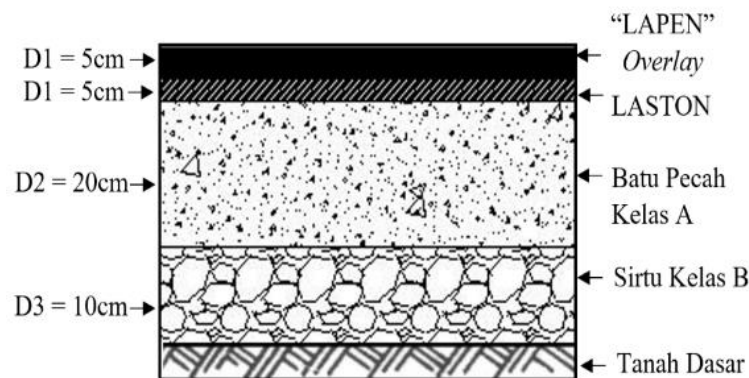
$a = 0,23$

$\Delta \text{ITP} = a \times D$

$1,005 = 0,23 \times D$

$D = 1,005 / 0,23$

$D = 4,37 \text{ cm} \quad 5,00 \text{ cm}$



sumber : SKBI-2.3.26.1987

Gambar 4. Susunan Perkerasan Tambahan

Setelah dilakukan perhitungan overlay, didapatkan hasil D1 (lapis tambahan) menggunakan material LAPEN dengan ketebalan 5cm, D1 (lapis perkerasan lama) menggunakan material LASTON dengan ketebalan 5cm, D2 (LPA) menggunakan material batu pecah kelas A dengan ketebalan 20cm, D3 (LPB) menggunakan material sirtu kelas B dengan ketebalan 10cm, dan susunan yang paling bawah tentunya ada tanah dasar.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan penelitian, maka dapat disimpulkan :

- Nilai kerusakan jalan (Nr) pada ruas Jalan Keongsari – Blebak sebesar 39,29 termasuk dalam kategori buruk (poor) dan Jalan Karanggondang – Mpurancak sebesar 67,14 termasuk dalam kategori baik (good).
- Volume LHR jam puncak berdasarkan smp/jam di Jalan Keongsari - Blebak yaitu 205,1 smp/jam, dan Jalan Karanggondang - Mpurancak yaitu 168,6 smp/jam.
- Dari hasil analisis didapatkan Volume (smp/jam) dan Waktu (jam) berpengaruh terhadap kerusakan jalan. Didapatkan hasil R2 koefisien 86%. Hal ini menunjukkan bahwa Volume (smp/jam) dan Waktu (jam) mempengaruhi tingkat kerusakan jalan sebesar 86%.
- Pada ruas jalan Keongsari – Blebak dengan kondisi kerusakan jalan sebesar 39,29 dengan kategori buruk , maka dilakukan penanganan Overlay dengan material LAPEN dengan ketebalan 5cm. Sedangkan pada ruas jalan Karanggondang – Mpurancak dengan kondisi kerusakan jalan sebesar 67,14 dengan kategori baik, maka hanya dilakukan pemeliharaan rutin.

Setelah dilakukan penelitian, maka peneliti memberikan saran :

- Pemeliharaan jalan harus dilakukan lebih cepat dari waktu yang telah direncanakan sebelumnya, karena agar kerusakan jalan yang terjadi dapat dikurangi, sehingga biaya untuk perbaikan kerusakan jalan juga lebih sedikit.

- b. Peningkatan kualitas Jalan Keongsari – Blebak dan Karanggondang – Mpurancak , agar jalan tidak cepat rusak dan dapat memberi rasa nyaman terhadap pengguna jalan tersebut.
- c. Diharapkan untuk warga setempat agar dapat berkontribusi memberikan informasi kepada instansi terkait jika terdapat kerusakan jalan, agar dapat segera diatangani.

REFERENSI

- [1] Ade Yute Prasetyo. (2017). Analisis Dampak Kerusakan Jalan Terhadap Pengguna jalan dan Lingkungan Di Jalan Raya Gampeng, Kediri Jawa Timur. *Laporan Tugas Akhir*.
- [2] Angkoso, G. S., Hidayati, N., & Saputro, Y. A. (2021). ANALISIS KINERJA RUAS JALAN MENGGUNAKAN METODE MANUAL KAPASITAS JALAN INDONESIA (MKJI) 1997 PADA RUAS JALAN JEPARA – KUDUS KM 11 SAMPAI KM 15. *Jurnal Civil Engineering Study*, 1(38), 19–25.
- [3] Chasanah, F., & Wijaya, D. A. (2016). Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (Pci) Untuk Menentukan Prioritas Penanganan Pada Jalan Solo-Yogyakarta Km 43,8-44,8. *Proceedings of the 19th International Symposium of FSTPT, October*, 278–287.
- [4] Di, A., Kh, J. L., & Hasyim, W. (n.d.). *PENGARUH JUMLAH KENDARAAN TERHADAP KERUSAKAN*. 12(2).
- [5] Fahrizal, Y., Saputro, Y. A., & Rochmanto, D. (2022). Analisis Kepadatan Tanah Pada Akses Jalan Conveyor Pltu Tjb Unit 3 , 4 Dengan Menggunakan Standar Aashto T 191. *Jurnal Civil Engineering Study*, 02, 42–48.
- [6] Hariyanto, H., Setyaningsih, S., & Bambang, B. (2021). ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KAKU DENGAN METODE BINA MARGA 2003 DAN METODE AASHTO 1993 (Studi Kasus : Jalan Raya Blora Cepu, KM 21+000-KM 22+400 Kabupaten Blora Jawa Tengah). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 7(2/Nov), 1–12. <https://doi.org/10.26877/jitek.v7i2/nov.9828>
- [7] Hasibuan, R. P., & Surbakti, M. S. (2019). Study of Pavement Condition Index (PCI) relationship with International Roughness Index (IRI) on Flexible Pavement. *MATEC Web of Conferences*, 258, 1–5.
- [8] Huda, M., Rochmanto, D., & Hidayati, N. (2021). Perencanaan Sistem Drainase Sepanjang Jalan Raya Mayong – Bakalan , Kabupaten Jepara. *Jurnal Civil Engineering Study*, 01, 26–33.
- [9] Mahfidh, M. K., Roehman, F., Wibowo, K., Sipil, T., Sains, F., Islam, U., Ulama, N., & Jepara, U. (2022). Analisa Kapasitas Saluran Drainase Pada Jalan Raya Kelet - Bangsri. *Jurnal Civil Engineering Study*, 02, 0–7.
- [10] Marsyanda, A. U., Yuna, I., Januar, D., Said, L. B., Idrus, Y., & Alkam, R. B. (n.d.). *Analisis Kerusakan Jalan dan Cara Penanggulangannya (Studi Kasus Jalan Poros Makassar-Maros)*. i, 8–17.
- [11] Nugroho. (2012). *METODE ANALITIS (STUDI KASUS RUAS JALAN REMBANG - BULU) NASKAH PUBLIKASI untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil diajukan oleh : ADITYA NUGROHO*.
- [12] Nugroho, E. A. (2013). *Pengaruh Jumlah Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan Aspal Kelas II di Kabupaten Semarang*.
- [13] Okta jefri hendra, Rahmat*, H., & Trisep Haris, V. (2022). Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan menurut Bina Marga dan Alternatif Penanganannya. *Jurnal Teknik*, 16(1), 58–66. <https://doi.org/10.31849/teknik.v16i1.9380>
- [14] Putra, F. E. (2019). Analisa Kerusakan Jalan Dengan Metode Lhr Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Amd Projakal Kariangau, Kota Balikpapan). *Jurnal Tugas Akhir Teknik Sipil, Vol 3 No 1*.
- [15] Putra, M. Y. M., Subagio, B. S., Hariadi, E. S., & Hendarto, S. (2013). Evaluasi Kondisi Fungsional dan Struktural Menggunakan Metode Bina Marga dan AASHTO 1993 Sebagai Dasar dalam Penanganan Perkerasan Lentur Studi Kasus : Ruas Medan - Lubuk Pakam. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(3), 245. <https://doi.org/10.5614/jts.2013.20.3.8>
- [16] Qomaruddin, M., Lie, H. A., Widayat, Setiadj, B. H., & Wibowo, M. A. (2023). *Mapping*

Literature of Reclaimed Asphalt Pavement Using Bibliometric Analysis by VOSviewer BT - Proceedings of the 5th International Conference on Rehabilitation and Maintenance in Civil Engineering (S. A. Kristiawan, B. S. Gan, M. Shahin, & A. Sharma (eds.); pp. 1085–1093). Springer Nature Singapore.

- [17] Qomaruddin, M., & Saputro, Y. A. (2016). Analisa Alinyemen Horizontal Pada Tikungan Depan Gardu PLN Ngabul Di Kabupaten Jepara. *Jurnal DISPROTEK Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara*, 7(2), 36–42.
- [18] Rochmanto, D., & Nilamsari, M. (2021). ANALISIS KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 1990 (Studi Kasus Jl. Jepara–Mlonggo, KM 3+000 s/d KM 5+000). *Disprotek*, 12(1), 41.
- [19] Rochmanto, D., Safaah, A., Qomaruddin, M., & Hidayati, N. (2020). Studi Komparasi Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur Jalan Kembang – Tubanan Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2), 63–69. <https://doi.org/10.26877/jitek.v5i2.3565>
- [20] Sanjaya, Y. A., Rosalina, & Syarwan. (2016). PENILAIAN MENURUT BINA MARGA (Studi Kasus Jalan Nasional Bireuen – Bts . Kota Lhokseumawe , Kecamatan Krueng Geukueh mulai Sta 253 + 000 s / d Sta 257 + 000). *Jurnal Teknik Sipil*, 1, 1–9.
- [21] Saputro, Y. A., & Umam, K. (2021). Analisis Kinerja Bundaran Tugu Pancasila Jl. Diponegoro Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 7(2/Nov), 19–24. <https://doi.org/10.26877/jitek.v7i2/nov.9897>
- [22] Sirait, R. B. A., S, S. A., & Sulandari, E. (2017). Analisa Kondisi Kerusakan Jalan Raya pada Lapisan Permukaan. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*, 4(4), 207522.
- [23] Tiara, M., Rochmanto, D., & Saputro, Y. A. (2022). Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Ruas Jalan Raya Jepara Bangsri pada KM 11 sampai KM 12 Menggunakan Pedoman Bina Marga 2017. *Jurnal Civil Engineering Study*, 02, 7–15.
- [24] Yusra, C. liliiza, Isya, M., & Anggraini, R. (2018). Analisis Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Kecepatan Perjalanan. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(3), 46–55. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i3.11761>