

ANALISA DAMPAK BEBAN KENDARAAN DAN LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA TERHADAP JALAN RAYA PASURUAN

Ariel Rizky Putra Balantimuhe^{1*}, Supiyono², Ahmad Suryadi³,

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang 1, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

Koresponden*, Email: kikiariel23@gmail.com¹, supiyono@polinema.ac.id² akhmad.suryadi@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Jalan Raya Pasuruan merupakan jalan arteri yang berada di Kabupaten Pasuruan. Ruas jalan ini merupakan jalan yang menghubungkan antara daerah kabupaten pasuruan dan kabupaten malang, Jalan ini juga merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang dapat mempermudah dan membantu pendistribusian bahan dan pangan, yang bertujuan untuk menaikkan perekonomian daerah. Ruas Jalan ini dilewati bus antar daerah, truk pertanian, truk angkutan barang, dan kendaraan berat lainnya yang melintas di ruas Jalan Raya Pasuruan. ruas jalan ini memiliki dua lajur dan dua arah dengan golongan kelas jalan III C. Jika diperhatikan ruas jalan ini sering dilewati truk dan juga kinerja lalu lintas yang lumayan tinggi sehingga menyebabkan jalan mudah mengalami kerusakan. Untuk mengetahui jumlah kerusakan menggunakan metode *PCI (Pavement Condition Index)*, untuk mengetahui lalulintas harian rata-rata menggunakan MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) dan untuk mengetahui kendaraan overloading menggunakan metode *ESAL (Eqidvalent Single Axle Load)*. Setelah melakukan penelitian didapati nilai kerusakan rata-rata adalah 52 (*fair*) dengan bentuk penanganan pemeliharaan jalan, pada analisa LHR didapati derajat kejenuhan yang diperoleh dari segmen 1 adalah 0,45, segmen 2 0,49, segmen 3 0,50, segmen 4 0,53, pada analisis *overloading* kendaraan didapati nilai ESAL yang melebihi nilai ESAL normal adalah 31% dan yang memiliki nilai dibawah normal sebanyak 69%. rencana anggaran biaya untuk penanganan kerusakan pada ruas jalan raya pasuruan adalah sebesar 2.452.066.435 (Dua Milyar Empat Ratus lima Puluh Dua Juta Enam Puluh Enam Ribu Empat Ratus Tiga Puluh Lima Rupiah).

Kata kunci: kerusakan jalan, lalu lintas harian rata-rata, kendaraan overloading

ABSTRACT

*Pasuruan Highway is an arterial road located in Pasuruan Regency. This road section is a road that connects the Pasuruan Regency and Malang Regency, this road is also one of the land transportation infrastructure that can facilitate and help the distribution of materials and food, which aims to increase the regional economy. This road section is passed by inter-regional buses, agricultural trucks, freight trucks, and other heavy vehicles passing on the Pasuruan Highway section. This road section has two lanes and two directions with road class III C. If you pay attention to this road section is often passed by trucks and also traffic performance is quite high so that it causes the road to be easily damaged. To find out the amount of damage using the *PCI (Pavement Condition Index)* method, to find out the average daily traffic using *MKJI (Indonesian Road Capacity Manual)* and to find out overloading vehicles using the *ESAL (Eqidvalent Single Axle Load)* method. After conducting research, it was found that the average damage value was 52 (*fair*) with the form of road maintenance handlers, in the LHR analysis it was found that the degree of saturation obtained from segment 1 was 0.45, segment 2 0.49, segment 3 0.50, segment 4 0.53, in vehicle overloading analysis it was found that the ESAL value that exceeded the normal ESAL value was 31% and those with a value below normal as much as 69%. The planned budget for damage management on the Pasuruan Highway section is 2,452,066,435 (Two Billion Four Hundred Fifty Two Million Sixty Six Thousand Four Hundred Thirty Five Rupiah).*

Keywords: road damage, average daily traffic, vehicle overloading

1. PENDAHULUAN

Jalan Raya Pasuruan merupakan jalan arteri yang berada di kabupaten pasuruan. Ruas jalan ini merupakan jalan yang menghubungkan antara daerah kabupaten pasuruan dan kabupaten malang, Jalan ini juga merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang dapat mempermudah dan membantu pendistribusian bahan dan pangann, yang bertujuan untuk menaikkan perekonomian daerah. Ruas Jalan ini dilewati bus antar daerah, truk pertanian, truk angkutan barang, dan kendaraan berat lainnya yang melintas di ruas jalan ini. ruas jalan ini memiliki dua lajur dan dua arah dengan golongan kelas jalan III C. Jika diperhatikan ruas jalan ini sering dilewati truk dan juga kinerja lalu lintas yang lumayan tinggi sehingga menyebabkan jalan mudah mengalami kerusakan.

2. METODE

Tahapan yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini yaitu dimulai dari analisis kondisi perkerasan jalan menggunakan metode PCI, lalu menghitung kapasitas lalu lintas dan derajat kejenuhan menggunakan metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), menganalisa nilai ESAL (*Equivalent Single Axle Load*) kendaraan dengan beban berlebih, dan menghitung rencana anggaran biaya menggunakan acuan dari peraturan menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat republik indonesia nomor 1 tahun 2022 tentang pedoman penyusunan perkiraan biaya pekerjaan konstruksi bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat.

Tahap pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan yaitu:

- a. Pengumpulan data sekunder
- b. Pengumpulan data primer

Pengumpulan data Sekunder

Data sekunder di dapat dari data hasil survei penelitian yang sudah dilakukan terdahulu dan juga pengambilan data yang di dapat dari instansi seperti kantor UPPKB (Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor), kantor pekerjaan umum dan juga beberapa sumber yang didapat dari internet.

Pengumpulan data primer

Pada penelitian ini data primer di kumpulkan langsung melalui survei lapangan. Jenis survei yang dilakukan untuk mengumpulkan data primer atau data lapangan adalah:

- a. Survei kondisi perkerasan jalan
- b. Survei lalu lintas harian rata-rata

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

setelah melakukan survei kerusakan pada ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl.Raya Kejayan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terjadi beberapa kerusakan pada STA 0+00 – STA 15+000 antara lain:

- retak kulit buaya (alligator cracking)
- kegemukan (bleading)
- keriting (corrugtion)
- tambalan (patching)
- penguasan agregat
- lubang
- shoving
- pelepasan butiran

Kerapatan (*Density*)

Setelah menghitung luas (m^2) kerusakan jalan selantutnya Menghitung kerapatan (*density*) dengan cara luas total dari satu jenis kerusakan (A_d) dibagi dengan luas total unit sempel ($A_s = 600$) kemudian dikali dengan seratus berikut adalah perhitungan untuk kerapatan (*density*):

$$A = \frac{A_d}{A_s} \times 100\% \quad 1$$

STA 0+000 – 0+100

Sungkur (*Shoving*)

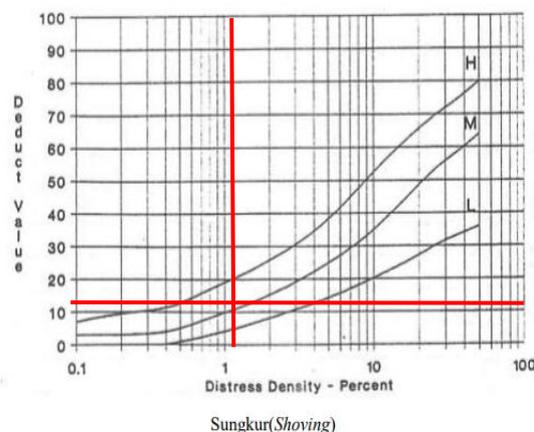
$$\frac{6,8}{600} \times 100 = 41$$

Ratak kulit buaya (*Alligator Carcking*)

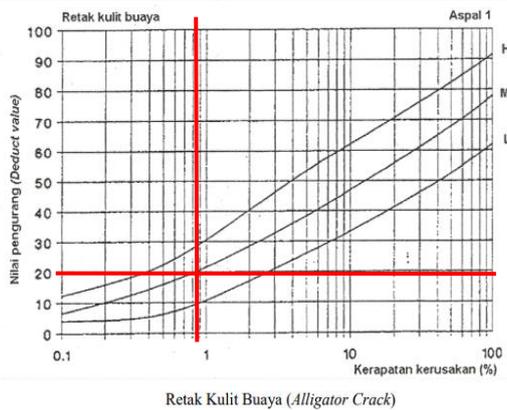
$$\frac{5,0}{600} \times 100 = 30$$

Nilai Pengurangan (*Deduct Value*)

Nilai *deuct value* didapat dengan cara menggunakan grafik *deduct value* masing-masing kerusakan. dengan cara melihat nilai kerapatan (*density*) yang sudah didapat pada sumbu horizontal, kemudian tarik garis vertical ke atas memotong kurva tingkat kerusakan, lalu tarik garis horizontal ke kiri untuk mendapat nilai *DV* (*Deduct Value*). Berikut adalah grafik *deduct value* dari kerusakan sungkur (*shoving*):



Gambar 1 grafik *DV* sungkur (*shoving*) STA 0+000 – 0+100



Gambar 2 grafik DV retak buaya (alligator crack)

Nilai Pengurangan Deduct Value Tertinggi (Highest Deduct Value)

Nilai pengurangan Deduct value tertinggi (Highest Deduct Value), adalah jumlah total dari nilai pengurangan (deduct value) pada masing – masing sempel. Berikut adalah nilai HDV STA 0+000 – 0+100:

Nilai HDV_i pada sempel STA 0+000 – 0+100 adalah 20

Nilai Pengurangan Ijin (m_i)

Jumlah penngurangan ijin (allowable member of deduct) dengan notasi m_i dengan cara berikut:

$$m_i = 1 + (9/98)(100 - HDV_i) \quad 2$$

$$m_i = 1 + (9/98)(100 - 60)$$

$$m_i = 4,67$$

Nilai Pengurangan Total (Total Deduct Value)

Nilai TDV dihitung dengan menggunakan cara menjumlahkan semua nilai DV berikut adalah perhitungan TDV:

STA 0+000 – 0+100
 $60 + 32 = 92$
 $60 + 32 = 92$

Nilai CDV (corrected deduct value)

Data nilai deduct value yang diperoleh berapa banyak yang memiliki nilai di atas 2, yang nantinya disebut sebagai q. Nilai q tersebut nantinya dipasang dengan nilai total deduct value (TDV), sehingga diperoleh corrected deduct value (CDV). Berikut adalah grafik CDV dari setiap sempel:

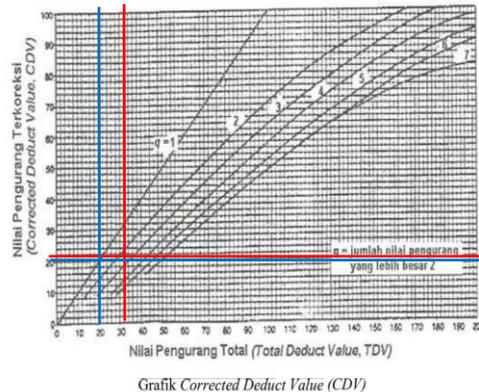
Nilai CDV dari STA 0+000 – 0+100 yaitu q₂ = 23 dan q₁ = 22

Gambar 3 Grafik CDV STA 0+000 – 0+100

Nilai PCI (Pavement Condition Index)

Perhitungan nilai PCI bertujuan untuk mengetahui kualitas lapisan perkerasan berdasarkan kondisi tertentu yaitu sempurna (excellent), sangat baik (very good), baik (good), sedang (fair), jelek (poor), sangat jelek (very poor), dan gagal

(failed). Perhitungan PCI untuk sempel 0+000 – 0+300 adalah sebagai berikut:



$$PCI = 100 - CDV$$

STA 0+000 - 0+100
 $PCI = 100 - 23$
 $= 77$
 $PCI = 100 - 22$
 $= 76$

3

Berikut adalah tabel hasil perhitungan PCI dari setiap sempel:

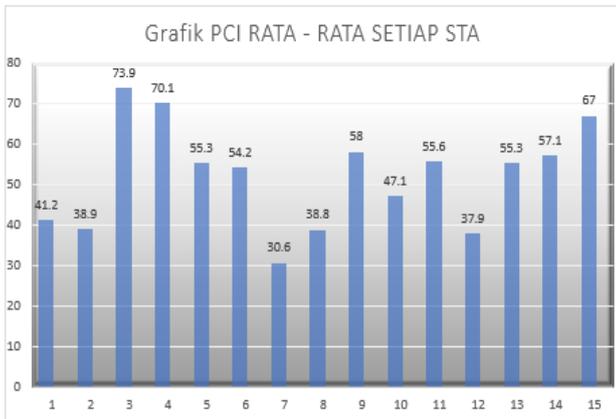
Tabel 1. Tabel Nilai PCI

No	Sempel	∑PCI	Bagian	PCI rata-rata $\frac{\sum PCI}{10}$	Keterangan
1	0+000 s/d 1+000	352	10	47,4	POOR
2	1+000 s/d 2+000	344	10	38,9	POOR
3	2+000 s/d 3+000	711	10	73,9	VERY GOOD
4	3+000 s/d 4+000	701	10	70,1	VERY GOOD
5	4+000 s/d 5+000	553	10	55,3	FAIR
6	5+000 s/d 6+000	542	10	54,2	FAIR
7	6+000 s/d 7+000	306	10	30,6	POOR
8	7+000 s/d 8+000	388	10	38,8	POOR
9	8+000 s/d 9+000	580	10	58	GOOD
10	9+000 s/d 10+000	471	10	47,1	POOR
11	10+000 s/d 11+000	556	10	55,6	POOR
12	11+000 s/d 12+000	317	10	37,9	POOR
13	12+000 s/d 13+000	553	10	55,3	POOR
14	13+000 s/d 14+000	571	10	57,1	GOOD
15	14+000 s/d 15+000	657	10	67	GOOD
PCI keseluruhan		7602	150	52,5	FAIR

Sumber: Hasil Perhitungan Pribadi

Berikut gambar 4 grafilk nilai PCI:

Gambar 4 grafik nilai PCI tiap unit sempel



Sumber: hasil perhitungan pribadi

Berikut adalah table nilai PCI dan bentuk penanganan kerusakan:

Table 2. presentase nilai PCI dan bentuk penanganan

No	Sempel	CDV	PCI	Kondisi	Penanganan
1	0+000 s/d 1+000	1333	47.4	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
2	1+000 s/d 2+000	1301	38.9	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
3	2+000 s/d 3+000	656	73.9	VERY GOOD	PEMELIHARAAN RUTIN
4	3+000 s/d 4+000	608	70.1	VERY GOOD	PEMELIHARAAN RUTIN
5	4+000 s/d 5+000	1039	55.3	FAIR	PEMELIHARAAN RUTIN
6	5+000 s/d 6+000	1150	54.2	FAIR	PEMELIHARAAN RUTIN
7	6+000 s/d 7+000	1665	30.6	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
8	7+000 s/d 8+000	1326	38.8	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
9	8+000 s/d 9+000	999	58	GOOD	PEMELIHARAAN RUTIN
10	9+000 s/d 10+000	1049	47.1	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
11	10+000 s/d 11+000	1147	55.6	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
12	11+000 s/d 12+000	1367	37.9	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
13	12+000 s/d 13+000	1039	55.3	POOR	PEMELIHARAAN BERKALA
14	13+000 s/d 14+000	962	57.1	GOOD	PEMELIHARAAN RUTIN
15	14+000 s/d 15+000	736	67	GOOD	PEMELIHARAAN RUTIN
PCI Keseluruhan			787.2		
PCI Rerata = $PCI/n = 760.2/15 =$			52.5	=	52
nilai kondisi = sedang (fair)					

Sumber: hasil perhitungan pribadi

Arus Lalu Lintas

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan metode MKJI 1997 langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung satuan mobil penumpang per jam (smp/jam) dengan menggunakan satuan smp. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan cara:

Kend/jam x smp kendaraan

4

1. Arah 1

- LV (kendaraan ringan)

$192 \times 1 = 192$

- MHV (Kendaraan menengah berat)

$47 \times 1,3 = 61,1$

- LB (bis besar)

$6 \times 1,5 = 9$

- LT (Truk besar)

$18 \times 2,5 = 45$

- MC (sepeda motor)

$891 \times 0,5 = 623,7$

2. Arah 2

- LV (kendaraan ringan)

$94 \times 1 = 94$

- MHV (Kendaraan menengah berat)

$52 \times 1,3 = 67,6$

- LB (bis besar)

$5 \times 1,5 = 7,5$

- LT (Truk besar)

$14 \times 2,5 = 35$

- MC (sepeda motor)

$643 \times 0,5 = 450,1$

Langkah berikut adalah menentukan total masing-masing kendaraan pada arah 1 dan 2 dengan cara sebagai berikut:

Arah 1 + Arah 2

5

- LV (Kendaraan Ringan)

Kend/jam:

$192 + 94 = 286$

Smp/jam:

$192 + 94 = 286$

- MHV (Kendaraan Berat)

Kend/jam:

$47 + 52 = 99$

Smp/jam:

$61,1 + 67,6 = 128,7$

- Lb (Bis Besar)

Kend/jam:

$47 + 52 = 99$

Smp/jam:

$61,1 + 67,6 = 128,7$

- LT (Truk Besar)

Kend/jam:

$18 + 14 = 32$

Smp/jam:

$45 + 35 = 80$

- MC (Sepeda Motor)

Kend/jam:

$891 + 643 = 1534$

Smp/jam:

$623,7 + 450,1 = 1073,8$

Setelah itu menghitung arus total (Q) dengan cara sebagai berikut:

$Kend/jam = LV + MHV + LB + LT + MC$

6

$Smp/jam = LV + MHV + LB + LT + MC$

7

- Arah 1

$Kend/jam = 192 + 47 + 6 + 18 + 891 = 1154$

Smp/jam = 192 + 61,1 + 9 + 45 + 624 = 930,8

- Arah 2

Kend/jam = 94 + 52 + 5 + 14 + 643 = 808

Smp/jam = 94 + 67,6 + 7,5 + 35 + 450 = 654,2

Selanjutnya mencari pemisah ara dengan cara sebagai berikut:

Tabel 3 Perhitungan Arus Lalu Lintas Perjam

Baris	Tipe Kendaraan	Kendaraan Ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor	
		LV	1	MHV	1,3	LB	1,5	LT	2,5	MC	0,5
1.1	EMP arah 1										
1.2	EMP arah 2										
2	Arah	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp	Kend	Smp
		/jam	/jam	/jam	/jam	/jam	/jam	/jam	/jam	/jam	/jam
3	1	192	192	47	61,1	6	9	18	45	891	623,7
4	2	94	94	52	67,6	5	7,5	14	35	643	405,1
5	1+2	286	286	99	128,7	11	16,5	32	80	1314	657

Sumber: Hasil Perhitungan Pribadi

Sp = Q1/(Q1+Q2)100

8

Sp = 1154/(1154+808)100 = 58,8

Selanjutnya mencari faktor smp dengan cara sebagai berikut:

Fsmp = Kend/jam : Smp/jam

9

Fsmp = 808 : 654,2 = 0,81

Berikut adalah tabel perhitungan arus lalu lintas per jam:

Tabel 4 Lanjutan Tabel Perhitungan Arus Lalu Lintas

Arus total (Q)		
Arah %	Kend/jam	Smp/jam
60	1154	930,8
40	808	654,2
	1962	1585
Pemisah arah $SP = Q_1/(Q_{1+2})$		58,8
Faktor smp, Fsmp		0,8097

Sumber: Hasil Perhitungan Pribadi

Pejalan kaki	PED	0,6	11	6,6
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	0,8	37	29,6
Kendaraan masuk + keluar	EEV	1	60	60
Kendaraan lambat	SMV	0,4	12	4,6
Total				101

Sumber: Hasil Perhitungan Pribadi

Hambatan samping

Setelah mendapat data dari hasil survei seperti pada tabel 4.3 selanjut menganalisa nilai hambatan samping dengan cara sebagai berikut:

faktor bobot x frekuensi kejadian

- Pejalan Kaki

0,6 x 11 = 6,6

- Parkir, kendaraan berhenti

0,8 x 37 = 29,6

- Kendaraan masuk dan keluar pinggir jalan

1 x 60 = 60

- Kendaraan lambat

0,4 x 12 = 4,6

Total dari frekuensi bobot hambatan samping adalah 101

Berikut adalah tabel perhitungan hambatan samping.

Tabel 5 Perhitungan Hambatan Samping

Tipe Kejadian	Simbol	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian	Frekuensi Bobot
Hambatan Samping				

Kapasitas Kendaraan

Untuk menghitung kapasitas kendaraan langkah awal yang dilakukan adalah menentukan nilai dari kapasitas dasar (C_0), tentukan nilai faktor penyesuaian akibat lebar jalur-lalu-lintas (FC_W) tentukan nilai faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (FC_{SP}), tentukan nilai faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF}). Setelah menentukan nilai C_0 , FC_W , FC_{SP} , dan FC_{SF} dapat menghitung kapasitasn kendaraan dengan menggunakan rumus:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \quad 10$$

berikut adalah perhitungan kapasitas kendaraan pada tiap segemen:

Segmen satu

3100 x 0,91 x 0,94 x 0,97 = 2572

Berikuta adalah tabel perhitungan kapasitas kendaraan:

Tabel 6 Perhitungan Kapasitas Kedaraan

Segemen	Kapasitas dasar	faktor penyesuaian akibat lebar jalur-lalu-lintas (FC_W)	faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (FC_{SP})	penyesuaian akibat hambatan samping (FC_{SF})	Kapasitas (C)
	Smp/jam	Smp/jam	Smp/jam	Smp/jam	Smp/jam
Segmen 1	3100	0,91	0,94	0,97	2572

Segmen 2	3100	0,91	0,94	0,94	2493
Segmen 3	3100	0,91	0,94	0,94	2493
Segmen 4	3100	0,91	0,94	0,94	2493

Sumber: Hasil Perhitungan Pribadi

Derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\frac{Q}{c} = 11$$

berikut adalah perhitungan derajat kejenuhan pada tiap segmen:

$$\frac{1585}{2572} = 0,62$$

Berikut adalah tabel perhitungan derajat kejenuhan:

Tabel 7 Perhitungan Derajat Kejenuhan

Segemenn	Arus lalu-lintas tiap segmen (Q)	Kapasitas (C)	Derajat kejenuhan (DS)
Segmen 1	1585	2572	0,62
Segmen 2	1220	2493	0,49
Segmen 3	1257	2493	0,50
Segmen 4	1312	2493	0,53

Sumber: hasil perhitungan pribadi

Analisa Beban Kendaraan

Tabel 8 perhitungan nilai ESAL kendaraan dengan beban berlebih (overloading)

Sumber: hasil perhitungan pribadi

Rehabilitasi Dan Pemeliharaan Jalan

Yang menjadi acuan dalam menentukan rehabilitasi

Muatan sumbu terberat MST pada ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl.Raya Kejayan ≤ 8 dengan kelas jalan IIIB dilintasi truk yang membawa hasil pertanian dan truk milik pabrik dengan muatan yang melebihi 8 ton. Setelah mendapat sempel kendaraan dengan muatan berlebih (overloading) seperti pada tabel 4.16 selanjutnya melakukan analisa total muatan berlebih dengan cara sebagai berikut:

Mobil barang bak terbuka

- Konfigurasi sumbu depan

$$35\% \times 7055 = 2399$$

- Konfigurasi sumbu belakang

$$66\% \times 7055 = 4656$$

Nilai ESAL kendaraan

$$E = \left(\frac{\text{muatan sumbu(kg)}}{8160 \text{ kg}} \right)^4 \quad 12$$

- Sumbu depan

$$E = \left(\frac{2399}{8160 \text{ kg}} \right)^4 = 0,007$$

- Sumbu belakang

$$E = \left(\frac{4656}{8160 \text{ kg}} \right)^4 = 0,106$$

Total dari muatan lebih dihitung dengan menggunakan cara berikut :

$$\text{Sumbu depan} + \text{sumbu belakang} \quad 13$$

Total nilai ESAL kendaraan bak terbuka adalah sebagai berikut:

$$\text{ESAL total} = 0,007 + 0,106 = 0,113$$

Berikut adalah tabel perhitungan nilai ESAL kendaraan dengan beban berlebih (overloading):

kondisi perkerasan jalan (jenis-jenis kerusakan dan tingkat kerusakan jalan) dan pengelolaan data

NO	JENIS KENDARAAN	KONFIGURASI SUMBU	BERAT KOSONG (KG)	HASIL TIMBANGAN (KG)	BERAT TOTAL (KG)	KONFIGURASI SUMBU DEPAN	KONFIGURASI SUMBU BELAKANG	ESAL KENDARAAN		ESAL TOTAL MUATAN LEBIH
								SUMBU DEPAN	SUMBU BELAKANG	
1	Truk besar	1.2	3515	3540	7055	2399	4.656	0.007	0.106	0.113
2	Truk engkel	1.1	1500	2420	3920	1960	1.960	0.003	0.003	0.007
3	Truk engkel	1.1	1500	7640	9140	4570	4.570	0.098	0.098	0.197
4	Truk engkel	1.1	1500	8420	9920	4960	4.960	0.137	0.137	0.273
5	Truk engkel	1.1	1500	8240	9740	4870	4.870	0.127	0.127	0.254
6	Truk engkel	1.1	1500	2620	4120	2060	2.060	0.004	0.004	0.008
7	Truk besar	1.2	2300	14360	16660	5664	10.996	0.020	0.284	0.304
8	Truk besar	1.2	3960	13920	17880	6079	11.801	0.026	0.376	0.403
9	Truk engkel	1.1	1500	12900	14400	7200	72.00	0.052	0.052	0.104
10	Truk engkel	1.1	1500	12940	14440	7220	7.220	0.053	0.053	0.105
11	Truk engkel	1.2	2530	13520	16050	5457	1.0593	0.017	0.244	0.261
12	Truk engkel	1.1	1500	9880	11380	5690	5.690	0.020	0.200	0.041
13	Truk engkel	1.1	1500	55180	56680	28340	28.340	12.512	12.512	25.025
14	Truk engkel	1.1	1500	2840	4340	2170	2.170	0.005	0.005	0.010
15	Truk besar	1.2	2530	8000	10530	3580	6.950	0.037	0.526	0.563
16	Truk engkel	1.1	1500	7000	8500	4250	4.250	0.074	0.074	0.147
17	Truk besar	1.2	3960	16140	20100	6834	13.266	0.013	0.182	0.194
18	Truk besar	1.2	1500	14540	16040	8020	8.020	0.080	0.080	0.160
19	Truk engkel	1.1	1500	7400	8900	4450	4.450	0.088	0.088	0.177
20	Truk engkel	1.1	1500	20660	22160	11080	11.080	0.006	0.088	0.094

dan pemeliharaan jalan pada penelitian ini adalah survey

menggunakan metode PCI. nilai rata-rata PCI adalah 52 dengan kondisi sedang (*fair*), yang menunjukkan bentuk penanganan pemeliharaan rutin. Menurut Permen No.13 tahun 2011 pasal 18 No (2) pemeliharaan rutin jalan sebagaimana yang dimaksud pada ayat (1) dilakukan sepanjang tahun, meliputi kegiatan :

- a. Pemeliharaan pembersihan bahu jalan;
- b. Pemeliharaan sistem drainase (dengan tujuan untuk memelihara fungsi memperkecil kerusakan pada struktur atau permukaan dan harus dibersihkan terus menerus dari lumpur, tumpukan kotoran, dan sampah)

Rencana Anggaran Biaya

Setelah menentukan bentuk penanganan untuk pemeliharaan rutin pada ruas jalan pasuruan dengan panjang jalan 15 km dan lebar jalan 6 m di peroleh bentuk penanganan berupa pekerjaan perbaikan, maka dilakukan perhitungan nilai rencana anggaran biaya untuk pekerjaan perbaikan tersebut. Data yang diperoleh untuk tahapan rencana anggaran biaya pekerjaan perbaikan yaitu harga satuan bahan, material, alat dan upah. Harga satuan yang dipergunakan diperoleh dari harga satuan pekerjaan (HSP) Bidang Bina Marga Kementerian PUPR 2022.

Jenis Pekerjaan

- a. Pekerjaan Persiapan
 - 1) Persiapan lahan
 - 2) Mobilisasi dan Demobilisasi

- c. Pemeliharaan dan pembersihan rumaja
- d. Pemeliharaan pemotongan tumbuhan /tanaman liar (rumput-rumputan, semak belukar, dan pepohonan) di dalam rumaja;
- e. Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*)
- f. Leburan aspal
- g. Penambalan lubang
- h. Pemeliharaan bangunan pelengkap
- i. Pemeliharaan perlengkapan jalan
- j. Grading operation reshaping atau pembentukan kembali permukaan perkerasan jalan tanpa penutup dan jalan tanpa perkerasan
- 3) Penyiapan alat Keselamatan Kesehatan Kerja (K3)
- 4) Pekerjaan pengukuran
- b. Pekerjaan Perbaikan
 - 1) Galian Perkerasan Beraspal dengan *Cold Milling Machine*
 - 2) Laston Lapis Aus (AC-WC)
 - 3) Pekerjaan Galian dan Tambalan Lubang
 - 4) Pekerjaan Bahan Pengisi (*Filler*)
 - 5) Pekerjaan Lapis Perekat Aspal Cair (*Tack Coat*)
 - 6) Pekerjaan Laburan Aspal (Buras)
- c. Pekerjaan Finishing
 - 1) Pekerjaan Marka Jalan

Bill Of Quantity (BOQ)

Tabel 9 Bill of Quantity (BOQ) Pekerjaan Perbaikan

RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN					
No	Uraian	Satuan	Volume Pekerjaan	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
A	DIVISI 1 PEKERJAAN PERSIAPAN				
1	Persiapan lahan	LS	1	Rp 3.500.000	Rp 3.500.000
2	Mobilisasi dan demobilisasi	LS	1	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000
3	Keselamatan dan kesehatan kerja	LS	1	Rp 2.000.000	Rp 2.000.000
4	Pekerjaan pengukuran	Jam	21	Rp 350.000	Rp 7.350.000
	JUMLAH HARGA PEKERJAAN DIVISI 1				Rp 20.350.000
B	DIVISI 2 PEKERJAAN PERBAIKAN				
1	Pekerjaan Galian Perkerasan Beraspal Dengan CMM	m3	5400	Rp 344.782	Rp 1.861.821.407
2	Pekerjaan Laston Lapis AUS (AC-WC)	m3	621	Rp 154.006	Rp 95.637.843
3	Pekerjaan Galian Dan Tambalan Lubang	m3	70.105	Rp 506.914	Rp 35.537.260
4	Pekerjaan Bahan Pengisi (Filler)	m2	11.257	Rp 83.116	Rp 935.643
5	Pekerjaan Lapis Perekat Aspal Cair (Tack Coat)	Liter	2735.05	Rp 18.211	Rp 49.808.374
6	Pekerjaan Laburan Aspal (Buras)	m2	57.8178	Rp 12.441	Rp 719.334
	JUMLAH HARGA PEKERJAAN DIVISI 2				Rp 2.044.459.860
C	DIVISI 3 PEKERJAAN FINISHING				
1	Pekerjaan Marka Jalan	m2	427.86	Rp 45.906	Rp 19.641.208
	JUMLAH HARGA PEKERJAAN DIVISI 3				Rp 19.641.208
A	TOTAL				Rp 2.084.451.068
B	PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (PPN = 10%Xa)				Rp 208.445.107
	TOTAL HARGA PEKERJAAN (A+B)				Rp 2.292.896.175

Sumber: Hasil Perhitungan Pribadi

Rekapitulasi Biaya

Berikut adalah rekapitulasi total rencana anggaran biaya untuk pekerjaan perbaikan ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl.Raya Kejayan sebagai berikut:

Tabel 10 Rekapitulasi Biaya

No	Uraian	Total Harga (Rp.)
1	DIVISI 1 PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 20.350.000
2	DIVISI 2 PEKERJAAN PERBAIKAN	Rp 2.044.459.860
3	DIVISI 3 PEKERJAAN FINISHING	Rp 19.641.208
(A)	JUMLAH PEKERJAAN	Rp 2.084.451.068
(B)	PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (PPN = 10% Xa)	Rp 208.445.107
	TOTAL HARGA PEKERJAAN (A+B)	Rp 2.292.896.175

Sumber: hasil perhitungan pribadi

4. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan maka terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan terdapat 7 jenis kerusakan yang terjadi pada ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl.Raya Kejayan yaitu retak kulit buaya (*alligator cracks*) 75%, kegemukan (*bleading*) 6%, keriting (*corrugation*) 3%, tambalan (*patching and utility cut patcging*) 5%, lubang (*pothles*), 1%, sungkur (*shoving*) 7%, pelepasan butiran (*weathering/raveling*) 3%. Seteleh di analisa nilai PCI pada ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl.Raya Kejayan di dapati nlai 52 dengan nilai kondisi sedang (*fair*), bentuk penanganan pada kondisi ini yaitu pemeliharaan rutin .
2. Berdasarkan hasil analisa derajat kejenuhan (DS) pada ke empat segmen yaitu segmen satu memiliki derajat kejenuhan yaitu 0,62, segmen dua memiliki derajat kejenuhan yaitu 0,49, segmen tiga memiliki derajat kejenuhan 0,50, segmen empat memiliki deerajat kejenuhan 0,53. kondisi lalu lintas pada ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl. Raya Kejayan didapati tingkat pelayanan tergolong B ($0,60 < V/C < 0,70$) dengan klasifikasi arus stabil kecepatan sedikit terbatas oleh lalin, pengemudi masih dapat kebebasan dalam memilih kecepatannya. Nilai esal
3. Berdasarkan hasil analisis dari semua sampel berat kendaraan yang di dapat dari UPPKB (Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor) Rejoso, didapat sebanyak 31% kendaraan yang melebihi berat ESAL normal dan kendaraan yang memiliki nilai kurang dari berat normal sebanyak 69%
4. Rencana anggaran biaya yang diperlukan dalam penangana kerusakan pada ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl.Raya Kejayan adalah sebesar sebesar 2.452.066.435 (Dua Milyar Empat Ratus lima Puluh Dua Juta Enam Puluh Enam Ribu Empat Ratus Tiga Puluh Lima Rupiah)

Saran

1. sebelum melakukan survei kerusakan jalan pastikan sudah memahami kriteria, jenis, dan tingkat kerusakan jalan.
2. untuk mendapatkan nilai kerusakan jalan bisa dikembangkan lagi menggunakan *software* atau aplikasi.
3. pada ruas Jl.Raya Pasuruan – Jl.Raya Kejayan sebaiknya di adakan kantor UPPKB (Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor) agar kendaraan dengan muatan berlebih (*overloading*) dapat terkendali.

Daftar Pustaka

- 1) PUPR. (2022). Pedoman penyusunan perkiraan biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Indonesia: Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia .
- 2) Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Indonesia: Direktorat Jendral Bina Marga.
- 3) PUPR. (2011). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 13/Prt/2011. Indonesia : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- 4) PUPR, M. (2016). Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (Ikp). Indonesia: Menteri PUPR.
- 5) Randi Anggista, I. V. (2017). Analisis Beban Kendaraan Terhadap Derajat. Pekanbaru : Jurnal Teknik Volume 1, Nomor 2.
- 6) Ridha, M. D. (2018). Analisa Kondisi Kerusakan Jalan. Lampoh Keude Aceh Besar: Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku Umar .