PENGARUH BEBAN LALU LINTAS TERHADAP KERUSAKAN PERKERASAN JALAN GUBERNUR SARKAWI KABUPATEN BANJAR

Utami Sylvia Lestari[1)] dan Rosa Phety Permatasari[2)]

[1,2]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Ahcmad Yani Km 35,5, Kota Banjarbaru, Kode Pos 70714, Indonesia
Email : utami.s.lestari@ulm.ac.id; rosaphetypermatasari@gmail.com

ABSTRACT

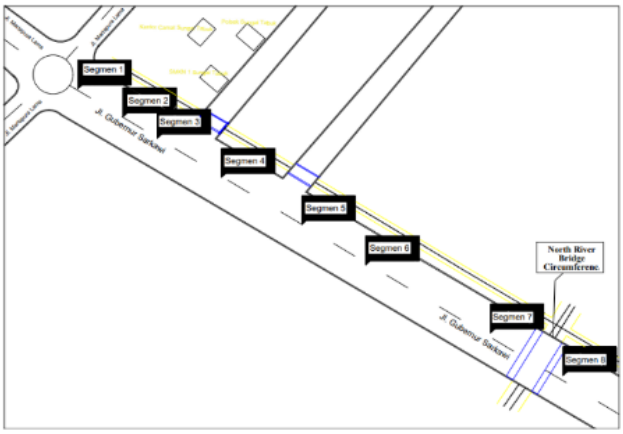
Currently, population growth is increasing rapidly and of course it will be directly proportional to the growth in transportation needs. At the same time, it is necessary to ensure that the infrastructure supporting the use of transportation is in good condition, otherwise the activities of transportation users will be destroyed. This study aims to obtain traffic volume, road damage score and standard load (CESA5) for damage to the Jalan Governor Sarkawi section. The Bina Marga method is the method that will be used, which uses regression and correlation analysis, so as to get the relationship with the value of r and which shows the magnitude of the influence between the level of road damage and traffic volume and traffic load. From the analysis carried out, it is found that there is a relationship between traffic volume per vehicle type and standard load on road damage, so that from the analysis carried out, the strongest relationship is for types of passenger cars and light vehicles to the type of road damage with an r value of 0.2179, for for the type of vehicle 5B (big bus) for the type of damage to get an r value of 0.2184, for the type of vehicle 6A (4-wheeled 2-axle truck), for the type of vehicle 6B (2-axle 6-wheel truck) for the type of damage, the r value of 0, 6436, for the type of vehicle 7A1 (3 axle truck) for the type of damage to get an r value of 0.2074, for the type of vehicle 7C1 (4 axle truck) for the type of damage to get an r value of 0.4498, for the type of vehicle 7C2A (5 axle truck) tandem) to the type of damage to get an r value of 0.7432 and for LHR (pcu/hour) for damage to get an r value of 0.8787. Meanwhile, the relationship between the standard load (CESA5) and the road damage score has an r value of 0.7263. From the analysis carried out for the type of vehicle that affects the 7C2A (tandem 5 axle truck) with a strong interpretation and for standard loads it gets a strong value this is because the vehicle load that passes through the road repeatedly.

Keywords : Road Damage Value, Traffic, Standard Load, Regression, Correlation

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang dibarengi perkembangan kebutuhan transportasi akan menyebabkan meningkatnya lalu lintas roda dua, roda empat atau yang lainnya. Dampak peningkatan ini mengakibatkan banyak terjadi kerusakan pada ruas jalan. Hal ini terutama diakibatkan karena jalan ini merupakan daerah alternatif dari Banjarbaru ke Banjarmasin selain merupakan jalan alternatif jalan Gubernur Sarkawi ini merupakan jalan penghubung antara Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Oleh karena itu banyak aktifitas dari kendaraan berat yang lewat untuk mengangkut material. Dampak dari aktifitas ini mengakibatkan kemungkinan beban yang diterima jalan melebihi beban rencana (overloading) (Alya Nabillah & Fitrian Radam, 2019). Perlu penanganan kerusakan jalan untuk mengurangi tingkat kecelakaan dan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan (Ariyanto et al., 2021). Semakin tinggi mobilitas kendaraan tentunya akan berdampak pada kerusakan jalan, jadi tentunya anda harus sangat berhati-hati untuk lalu lintas yang padat (Faisal & Hidayat, 2021). Perbaikan kerusakan dapat diperbaiki sesuai dengan kerusakan yang terjadi, dan perbaikan yang tepat adalah dengan memperbaiki, menutup kemudian melakukan perawatan rutin (Daryoto et al., 2013).

Penelitian ini dilakukan pada Jalan Gubernur Sarkawi yang bertempat di kota Banjarbaru. Penelitian yang dilakukan di jalan ini dibagi menjadi 8 segmen dengan pembagian segmen sesuai dengan kerusakan jalan. Untuk sketsa lokasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Jalan sendiri memiliki pengertian menurut UU RI No. 38 tahun 2004 Pasal 1 ayat (4) menerangkan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jenis jalan yang sering digunakan adalah jalan raya, karena semua jenis transportasi darat dapat dilakukan melalui jalan ini (UU No. 38, 2004). Menurut (Perpres, 2006) bagian-bagian jalan diberi 3 nama khusus yaitu Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA), Ruang Milik Jalan (RUMIJA) dan Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA).

Menurut (Sukirman, 1999) jenis kontruksi perkerasan memiliki 3 jenis kontruksi yaitu, kontruksi perkerasan lentur (flexible pavment), kontruksi perkerasan kaku (rigid pavement) dan kontruksi perkerasan komposit (composit pavment). Menurut (MKJI, 1997) jenis kendaraan dibagi menjadi 4 yaitu : kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC) dan kendaraan tak bermotor (UM).

(Shahin, 2005) Ada beberapa jenis pengerukan jalan yaitu retak kulit buaya, keriting, tenggelam, cacat tepi perkerasan, shoulder drop, retak memanjang dan melintang, patch, lubang, alur, runtuh, aspal dari permukaan jalan, retak blok dan retak geser. Untuk pemeliharaan jalan akan bergantung pada nilai urutan prioritas yang ada. Nilai kondisi jalan ini nantinya akan dijadikan acuan untuk menentukan jenis prosedur yang harus dilakukan, baik itu prosedur perbaikan, pemeliharaan berkala maupun pemeliharaan rutin (Bolla, 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan volume lalu lintas, nilai kerusakan jalan dan beban standar (CESA) terhadap kerusakan jalan pada ruas Jalan Gubernur Sarkawi.

METODE PENELITIAN

Jalan yang akan digunakan sebagai tempat penelitian dibagi menjadi 8 segmen sesuai jenis dengan jenis kerusakan yang ada. Untuk metode yang digunakan adalah metode bina marga. Pengambilan data sendiri dilakukan langsung di lapangan. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah yang akan diteliti. Kemudian mengambil data volume lalu lintas dan data kerusakan jalan. Untuk data volume lalu lintas diambil selama 24 jam pada salah satu segmen kemudian dijadikan patokan untuk segmen yang diambil datanya selama 1 jam. Untuk volume lalu lintas digunakan untuk menentukan kelas lalu lintas yang mana kelas lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas Lalu-Lintas untuk Pekerjaan Pemeliharaan

Kelas Lalu-Lintas	LHR (smp/hari)
0	<20
1	20 -50
2	50 – 200
3	200 – 500
4	500 – 2.000
5	2.000 – 5.000
6	5.000 – 20.000
7	20.000 – 50.000
8	>50.000

Sumber : (Kementerian Pekerjaan Umum, 2011)

Selanjutnya mengambil data kerusakan jalan. Adapun parameter yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Jenis Kerusakan

Retak – retak (Cracking)	
Tipe	**Angka**
Buaya	5
Acak	4
Melintang	3
Memanjang	1
Tidak Ada	1
Lebar	**Angka**
>2 mm	3
1 – 2 mm	2
<1 mm	1
Tidak Ada	0
Luas Kerusakan	**Angka**
>30%	3
10 – 30%	2
<10%	1
Tidak Ada	0
Alur	
Kedalaman	Angka
>20 mm	7
11 – 20 mm	5
6 – 10 mm	3
0 – 5 mm	1
Tidak Ada	0
Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
>30%	3
20 -30%	2
10 – 20%	1
<10%	0
Kekasaran Permukaan	
Jenis	Angka
Disintegration	4
Pelepasan Butir	3
Rough	2
Fatty	1
Close Texture	0
Amblas	

Kedalaman	Angka
>5/100 m	4
2 – 5/10 m	2
0 – 2/100 m	1
Tidak Ada	0

Sumber : (Kementerian Pekerjaan Umum, 2011)

Dari Tabel 2 dapat dihitung total angka kerusakan jalan yang mana nantinya akan digunakan untuk menentukan nilai kondisi jalan yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Angka Kerusakan

Total Angka Kerusakan	Nilai Kondisi Jalan
26 - 29	9
22 - 25	8
19 - 21	7
16 - 18	6
13 - 15	5
10 - 12	4
7 - 9	3
4 - 6	2
0 - 3	1

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990)

Setelah mengetahui kelas jalan selanjutnya adalah menggelompokan hasil survei dan mengelompokan data sesuai dengan jenis kerusakan jalan yang ada pada lokasi penelitian. Untuk menghitung parameter kerusakan dan melakukan penilaian terhadap kerusakan jalan dapat dilihat pada tabel 2. Langkah terakhir adalah dengan menjumlahkan angka dari kerusakan dan menentukan nilai kondisi jalan sesuai pada tabel 3. Setelah itu dihitung untuk skor urutan prioritas yang memakai persamaan berikut:

Urutan Prioritas = 17 – (Kelas LHR + Nilai Kondisi Jalan)

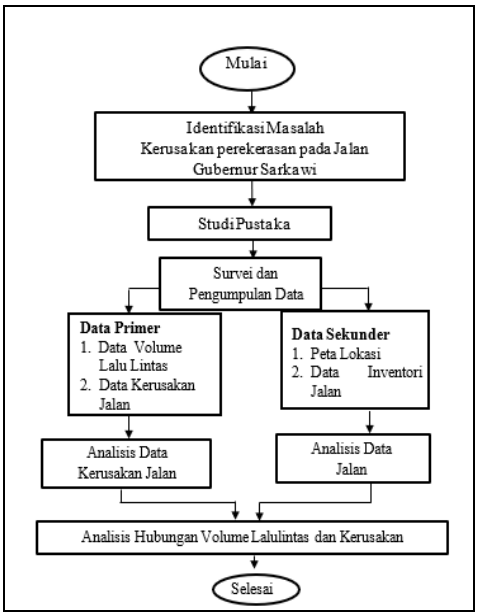
Dalam penelitian ini juga menggunakan metode regresi yang mana variabel Y merupakan variabel dependen dan variabel X merupakan variabel independen. Untuk P-value < 5% maka variabel bebas (Y) berpengaruh pada variabel terikat (X) akan tetapi jika nilai P-value > 5% maka variabel terikat (Y) tidak berpengaruh terhadap variabel bebas (X). Nilai R yang didapat selanjutnya diinterpretasi berdasarkan tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Interpretasi Nilai R Berdasarkan Koefisien Korelasi

R^2 Value	Nilai Absolut Koefisien Koelasi (IrI)	Interpretasi
<0,04	0,00 – 0,199	Korelasi sedikit, hubungan yang nyaris diabaikam
0,04	0,20 – 0,399	Korelasi rendah, hubungan kecil
0,16	0,40 – 0,699	Korelasi sedang, hubungan substansial
0,49	0,70 – 0,899	Korelasi kuat, hubungan yang ditandai
0,81	0,90 – 1,000	Korelasi yang sangat kuat, hubungan yang sangat bisa diandalkan

Sumber : (Domencich and McFadden, 1975; Hensher et al., 2005; Hoetker, 2007, F. Radam et al., 2015)

Sehingga untuk analisa penelitian yang dilakukan dapat dilihat secara ringkas pada gambar 2 dibawah.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Volume Lalu Lintas

Dari survei LHR yang telah dilakukan dilapangan dan dari analisa yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Total Volume Lalu Lintas Kota pada Semua Segmen

Nama Kendaraan	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 4	Segmen 5	Segmen 6	Segmen 7	Segmen 8
Sedan	293	331	234	358	256	191	147	221
Angkot	2	0	0	0	0	0	0	0
Bis Kecil	6	5	0	0	0	0	0	0
Bis Besar	14	0	0	14	0	3	0	0
Pickup	350	335	237	217	215	335	115	87
Truck 2 as 4 roda	78	32	187	0	254	0	130	12
Truck 2 as 6 roda	1190	1085	721	59	64	609	99	1707
Truck 3 as	227	354	672	581	1568	1547	2061	150
Truck 4 as	13	0	0	100	0	17	0	0
Trailer	39	0	26	22	0	8	0	23
Sepeda Motor	4962	1309	2562	875	1919	1730	2230	1939
Bentor/ken.roda 3	2	0	0	0	0	0	0	0
Sepeda/becak/gerobak	53	17	38	0	0	0	0	0
Total	7229	3468	4676	2226	4274	4439	4780	4138

Sumber : (Hasil Analisis, 2021)

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa volume kedaraan terbanyak ada pada segmen 1. Selanjutnya untuk tabel 6 adalah rekapitulasi volume kendaraan dua arah.

Tabel 6. Rekapitulasi Jumlah Volume Lalu Lintas Arah Masuk Kota (smp/jam)

Segmen	LHRtotal (smp/jam)
1	5139
2	3228
3	3769
4	1801
5	3805
6	4229
7	4313
8	3732

Sumber : (Hasil Analisis, 2021)

Setelah mendapatkan perhitungan volume lalu lintas selanjutnya mencari beban standar yang bekerja pada ruas jalan tersebut yang menggunakan Faktor Ekuivalen Beban (VDF). Untuk menentukan nilai-nilai ESA5 sesuai umur rencana dapat dilihat pada MDP 2017. Untuk langkah-langkah pengerjaan menentukan nilai-nilai ESA5 dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini. Untuk perhitungan ESA5 umur rencana adalah selama 20 tahun dengan menggunakan rumus ESA sebagai berikut;

$$ESA_{TH-1} = (\Sigma LHRJK \times VDFJK) \times 365 \times DD \times DL \times R)$$

Dimana :

ESA_{TH-1}	:	kumulatif lintasan sumbu standar ekuivalen (equivalent standard axle) pada tahun pertama.
LHRJK	:	lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari).
DD	:	Faktor distribusi arah.
DL	:	Faktor distribusi lajur
CESAL	:	Kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana.
R	:	Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
VDFJK	:	Faktor Ekivalen Beban (Vehicle Damage Factor) tiap jenis kendaraan niaga

Langkah-Langkah Pengerjaan

Untuk langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung faktor laju pertumbuhan (i) dapat dilihat pada tabel pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif menggunakan rumus sebagai berikut.

$$R = \frac{(1 + 0,01\ i)^{UR-1}}{0,01\ i}$$

Serta menggunakan faktor laju pertumbuhan lalu lintas berdasarkan tabel 7.

Tabel 7. Faktor laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata indonesia
Arteri dan Perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor Rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017)

Dengan UR masing-masing, maka diperoleh

$$R_{(2021-2024)} = \frac{(1+0,01\ 5,14)^{3}-1}{0,01\ (5,14)} = 3,157$$

$$R_{(2025-2041)} = \frac{(1+0,01\ 5,14)^{17}-1}{0,01\ (5,14)} = 26,158$$

Selanjutnya adalah menentukan data LHR yang digunakan adalah data hasil survei yang dilakukan dilapangan selama 24 jam dan datanya dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Lalu lintas harian Rata-Rata (LHR)

Golongan	Jenis Kendaraan	LHR Rata-rata 2021
	Mobil penumpang dan kendaraan ringan laiinya	339
5B	Bus besar	10
6A	Truk 2 sumbu 4 roda	46
6B	Truk 2 sumbu 6 roda	581
7A1	Truk 3 sumbu	100
7A2	Truk 3 sumbu tandem	0
7C1	Truk 4 sumbu	11
7C2A	Truk 5 sumbu tandem	16
7C2B	Truk 5 sumbu tripel	0
7C3	Truk 6 sumbu	0

Sumber: (Hasil Analisis, 2021)

Dari tabel diatas maka dapat menghitung nilai VDF. Untuk nilai VDF diambil pada pulau Kalimantan dikarenakan jalan yang diteliti berada dipulau Kalimantan. Untuk tabel VDF ada pada tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga

Jenis Kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua			
	Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal	
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5
5B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6A	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6	5,3	9,2	4	5,1	4,8	8,5	3,4	4,7	4,9	9	2,9	4	3	4	2,5	3
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4	8,2	14,4	4,7	6,4	9,9	18,3	4,1	5,3	7,2	11,4	4,9	6,7	-	-	-	-
7A2	10,5	20	4,3	5,6	10,2	19	4,3	5,6	9,6	17,7	4,2	5,4	9,4	19,1	3,8	4,8	4,9	9,7	3,9	6
7B1	-	-	-	-	11,8	18,2	9,4	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13,7	21,8	12,6	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15,9	29,5	7	9,6	11	19,8	7,4	9,7	11,7	20,4	7	10,2	13,2	25,5	6,5	8,8	14	11,9	10,2	8
7C2A	19,8	39	6,1	8,1	17,7	33	7,6	10,2	8,2	14,7	4	5,2	20,2	42	6,6	8,5	-	-	-	-
7C2B	20,7	42,8	6,1	8	13,4	24,2	6,5	8,5	-	-	-	-	17	28,8	9,3	13,5	-	-	-	-
7C3	24,5	51,7	6,4	8	18,1	34,4	6,1	7,7	13,5	27,9	9,8	15	28,7	59,6	6,9	8,8	-	-	-	-

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017)

Selanjutnya adalah menentukan faktor distribusi jalan dua arah berdasarkan tabel 10.

Tabel 10. Faktor Distribusi Arah (DD)

Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan niaga cendrung lebih tinggi pada satu arah tertentu

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017)

Dari tabel 10 didapatkan bahwa faktor distribusi 2 arah adalah sebesar 0,50. Kemudian menentukan faktor distribusi diambil 100% dikarenakan jumlah lajur setiap arah hanya satu dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Faktor Distribusi Lajur (DD)

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017).

Dari perhitungan yang telah dilakukan maka didapatkan hasil dari perhitungan tersebut yang mana rekapitulasinya dapat dilihat pada tabel 12 berikut:

Tabel 12. Rekapitulasi Nilai CESA pada setiap segmen

Segmen	CESA5 Arah Masuk Kota	CESA5 Arah Keluar Kota
1	109.674.299	116.299.014
2	102.483.337	102.516.312
3	99.150.058	129.134.530
4	140.593.144	3.815.799
5	154.740.832	127.329.978
6	253.724.600	107.679.505
7	184.491.385	185.343.333
8	163.550.243	163.550.243

Sumber: (Hasil Analisis, 2021)

Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan merupakan data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Untuk menghitung data kerusakan jalan itu sendiri menggunakan klasifikasi kerusakan jalan berdasarkan Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota Nomor 018/T/BNKT/1990. Untuk nilai kerusakan jalan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Penilaian Kerusakan Jalan Pada Setiap Segmen Jalan

Segmen	LHR total	Kelas LHR	Skor Kerusakan	Nilai Kondisi	Urutan Prioritas	Program Pekerjaan
1	5139	6	26	9	2	Peningkatan
2	3228	5	25	8	4	Berkala
3	3769	5	11	4	8	Rutin
4	1801	4	13	5	8	Rutin
5	3805	5	21	6	6	Berkala
6	4229	5	28	9	3	Berkala
7	4313	5	19	7	5	Berkala
8	3732	5	12	4	8	Rutin

Sumber: (Hasil Analisis, 2021)

Hubungan Volume Lalu Lintas (smp/jam) terhadap Kerusakan Jalan

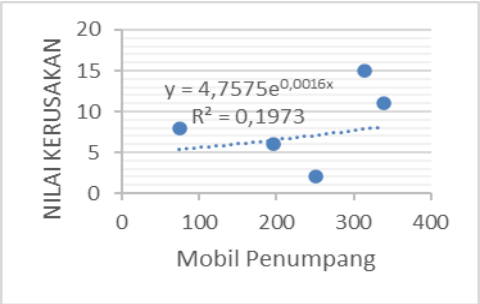
Dari perhitungan sebelumnya karena memperoleh nilai yang tidak sesuai untuk semua segmen. Maka akan dibuat kesimpulan bahawa segmen yang akan dianalisis adalah segmen 1, 8, 9, 12 dan 15 yang dihitung menggunakan scatter chart dan SPSS. Dalam perhitungan ini volume lalu lintas dan beban lalu lintas dijadikan sebagai variabel X dan untuk variabel Y adalah nilai kerusakan jalan. Dalam hal ini variabel X dibagi menjadi 11. Adapun Rekapitulasi Variabel X dan Y dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Rekapitulasi Variabel X dan Y

	Variabel Y	Variabel X									
Segmen	Skor Kerusakan	Mobil Penumpang dan kendaraan ringan lain	5B	6A	6B	7A1	7A2	7C1	7C2A	7C2B	7C3	LHR
1	11	339	10	46	581	100	0	11	16	0	0	1317
8	6	195	0	12	620	150	0	0	0	0	0	1208
9	15	314	4	32	609	127	0	2	23	0	0	1340
12	2	251	4	0	25	0	0	0	0	0	0	289
15	8	74.2	0	85	34	1044	0	0	0	0	0	1560

Sumber : (Hasil Analisis, 2021)

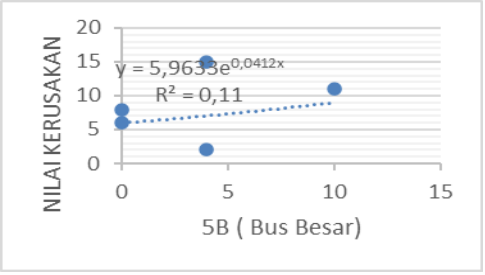
Dari survei dan perhitungan yang telah dilakukan maka hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel dan untuk hubungan jenis kendaraan mobil penumpang dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Mobil Penumpang terhadap kerusakan

Dari gambar 3, mendapatkan nilai R^2 = 0,0475 yang mendapatkan nilai korelasi rendah.

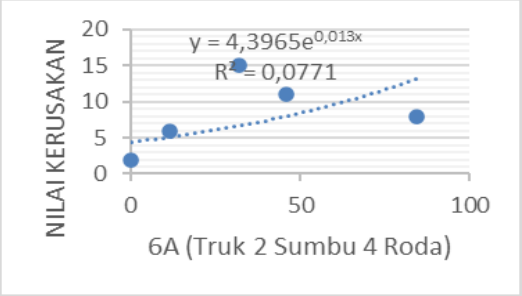
Untuk hubungan jenis kendaraan 5B (bus besar) dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan 5B terhadap Kerusakan

Dari gambar 4, mendapatkan nilai R^2 = 0,0475 dan mendapatkan nilai korelasi rendah.

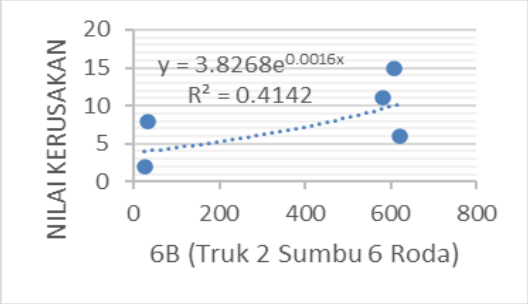
Untuk hubungan jenis kendaraan 6A (truk 2 sumbu 4 roda) dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hubungan 6A terhadap Kerusakan

Dari gambar 5, mendapatkan nilai R^2 = 0,3086 dan mendapatkan nilai korelasi sedang.

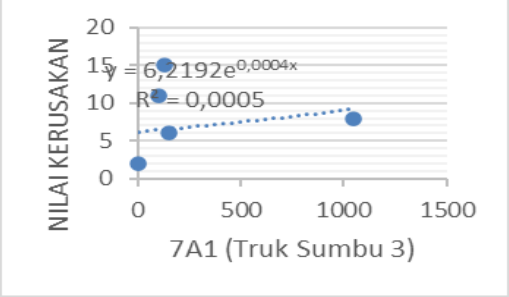
Untuk hubungan jenis kendaraan 6B (truk 2 sumbu 6 roda) dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hubungan 6B terhadap Kerusakan

Dari gambar 6, mendapatkan nilai R^2 = 0,4142 dan mendapatkan nilai korelasi sedang.

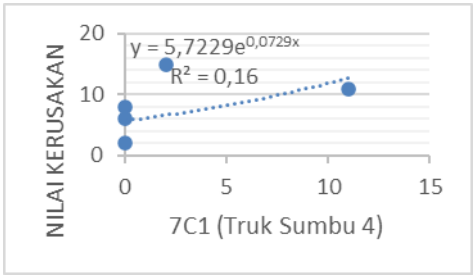
Untuk hubungan jenis kendaraan 7A1 (truk sumbu 3) dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hubungan 7A1 terhadap Kerusakan

Dari gambar 7, mendapatkan nilai R^2 = 0,043 dan mendapatkan nilai korelasi rendah.

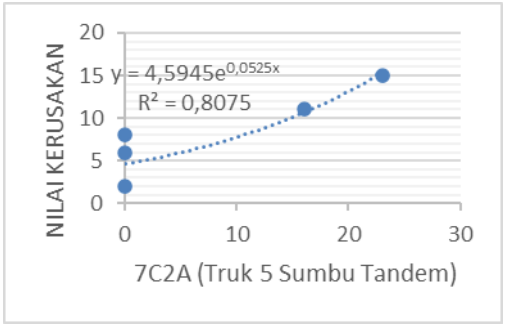
Untuk hubungan jenis kendaraan 7C1 (truk sumbu 4) dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Hubungan 7C1 terhadap Kerusakan

Dari gambar 8, mendapatkan nilai R^2 = 0,2024 dan mendapatkan nilai korelasi sedang.

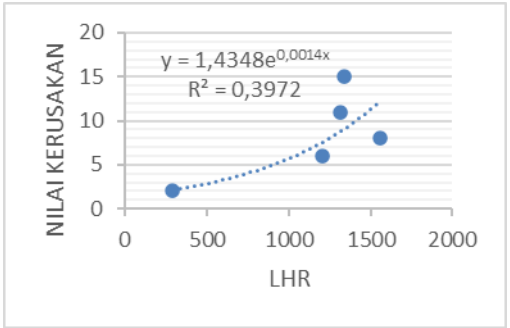
Untuk hubungan jenis kendaraan 7C1 (truk sumbu 4) dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hubungan 7C2A terhadap Kerusakan

Dari gambar 9, mendapatkan nilai R^2 = 0,5524 dan mendapatkan nilai korelasi kuat.

Untuk hubungan LHR (smp/jam) dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hubungan LHR terhadap Kerusakan

Dari gambar 10, mendapatkan nilai R^2 = 0,7722 dan mendapatkan nilai korelasi kuat.

Hubungan LHR (smp/jam) terhadap kerusakan dapat juga dihitung menggunakan SPSS. Dalam hal ini variabel X adalah LHR (smp/jam) yang mana dalam data ini didapat dari perhitungan (LV dan HV) dan nilai

kerusakan jalan sebagai variabel Y. Persamaannya dengn menggunakan regresi linier dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisis Regresi Linier menggunakan SPSS

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.817[a]	.668	.289	3.269

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	150.628	8	18.828	1.762	.235[b]
	Residual	74.810	7	10.687		
	Total	225.437	15			

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper
Kerusakan	9.995	15	.000	9.688	7.62	11.75
Mobil Penumpang dan Kendaraan Ringan Lain	11.579	15	.000	245.938	200.67	291.21
Bus Besar	2.250	15	.040	1.958	.10	3.81
Truk 2 sumbu 4 roda	2.619	15	.019	43.203	8.05	78.36
Truk 2 sumbu 6 roda	4.104	15	.001	345.888	166.23	525.54
Truk 3 sumbu	4.004	15	.001	441.750	206.61	676.89
Truck 4 sumbu	1.298	15	.214	8.104	-5.20	21.41
Truck 5 sumbu tandem	3.118	15	.007	7.375	2.33	12.42
LHR	13.400	15	.000	1328.260	1116.98	1539.54

Sumber : (Hasil Analisis, 2021)

Dari perhitungan menggunakan SPSS yang menggunakan analisis regresi linier diperoleh hasil keofisien determinasi untuk kedelapan variabel adalah R^2 sebesar 0,5524, sehingga didapat korelasi sebesar 0,7432 yang berarti korelasi antara variabel X dan variabel Y berkaitan kuat. Nilai ini kemudian dihubungkan dengan P*value* yang hasilnya dari semua variabel 0,007<0,05, yang diambil dari jenis kendaraan 7C2A dan memiliki pengaruh yang besar terhadap kerusakan jalan dikarenakan beban yang terjadi secara berulang.

Hubungan Beban Standar (CESA) terhadap Kerusakan Jalan

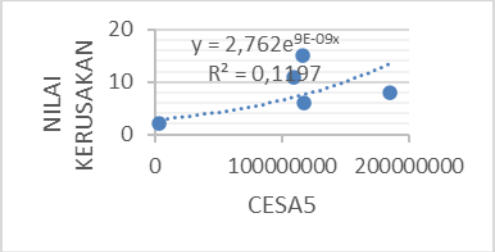
Hubungan kerusakan jalan dengan beban standar menggunakan scatter chart, dimana variabel X adalah ESA dan variabel Y adalah nilai kerusakan. Untuk nilai ESA menggunkan data segmen 1, 8, 9, 12 dan 15 sama seperti perhitungan LHR (smp/jam). Berikut tabel rekapitulasi antara variabel X dan variabel Y dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Rekapitulasi antara Variabel X dan Y

Segmen	Skor Kerusakan	CESA5
1	11	109.674.299
8	6	116.922.311
9	15	116.299.014
12	2	3.815.799
15	8	185.343.333

Sumber : (Hasil Analisis, 2021)

Dari survei dan perhitungan yang telah dilakukan maka hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel dan untuk hubungan CESA5 dan nilai kerusakan dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Hubungan CESA terhadap Kerusakan Jalan

Dari grafik diatas didapatkan nilai R^2 adalah 0,5275 sehingga untuk nilai r nya adalah 0,7263 yang memiliki keterkaitan CESA5 dengan kerusakan jalan adalah kuat.

Setelah melakukan perhitungan untuk mencari keterkaitan antara beban lalu lintas terhadap nilai kerusakan, LHR (smp/jam) terhadap nilai kerusakan dengan beberapa variabel, maka didapat rekapitulasinya pada Tabel 17.

Tabel 17. Hubungan Variabel ditinjau dengan Nilai Kerusakan Jalan

Variabel	Rumus	R	Intepretasi
Mobil penumpang dan kendaraan ringan	$y = 4{,}7575e^{0{,}0016x}$	0,2179	Rendah
5B (bus besar)	$y = 5{,}9633e^{0{,}0412x}$	0,2184	Rendah
6A (truk 2 sumbu 4 roda)	$y = 4{,}3965e^{0{,}013x}$	0,5555	Sedang
6B (truk 2 sumbu 6 roda)	$y = 3.8268e^{0{,}0016x}$	0,6436	Sedang
7A1 (truk 3 sumbu)	$y = 6.2192e^{0{,}0004x}$	0,2074	Rendah
7A2 (truk 3 sumbu tandem)	-	-	-
7C1 (truk 4 sumbu)	$y = 1{,}5304\ e^{0{,}0013x}$	0,4498	Sedang
7C2A (truk 5 sumbu tandem)	$y = 4{,}5945e^{0{,}0525x}$	0,7432	Kuat
7C2B (truk 5 sumbu triple)	-	-	-
7C3 (truk 6 sumbu)	-	-	-
LHR (smp/jam)	$y = 1{,}4348e^{0{,}0014x}$	0,8787	Kuat
CESA55	$y = 2{,}762e^{9E\text{-}09x}$	0,7263	Kuat

Sumber : (Hasil Analisis, 2021)

Dari Tabel 17 dapat dilihat bahwa hubungan kerusakan jalan dengan variabel yang ditinjau memiliki korelasi yang berbeda. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa semua variabel

yang ditinjau memiliki korelasi yang rendah, sedang, kuat pengaruhnya terhadap kerusakan jalan, akan tetapi dari semua variabel yang sangat berpengaruh adalah 7C2A (truk 5 sumbu tandem). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kerusakan yang terjadi di Jalan Gubernur Sarkawi dipengaruhi oleh volume lalu lintas dan beban standar yang melewati jalan tersebut. Hal ini dapat pula dilihat secara langsung dilapangan yang mana Jalan Gubernur Sarkawi merupakan daerah kuari dimana jalan tersebut banyak dilewati oleh kendaraan-kendaraan bermuatan besar.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan pada ruas jalan Gubernur Sarkawi dengan umur, klasifikasi serta penanganan pemeliharaan jalan memperlihatkan bawha tingkat kerusakan yang terjadi pada jalan tersebut dipengaruhi oleh kendaraan yang melalui jalan tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa;

1. Jenis kendaraan 7C2A (truk 5 sumbu tandem) memiliki hubungan korelasi yang kuat (r = 0,7432) dengan membentuk eksponensial $y = 4{,}5945e^{0{,}0525x}$. Jenis kendaraan ini lebih berpengaruh dikarenakan nilai P-value kurang dari 0,05.
2. Berdasarkan analisis beban standar (CESA) terhadap nilai kerusakan jalan mendapatkan nilai korelasi kuat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kerusakan jalan yang terjadi pada ruas Jalan Gubernur Sarkawi disebabkan oleh beban lalu lintas kendaraan 7C2A (truk 5 sumbu tandem) yang berulang.

DAFTAR PUSTAKA

Alya Nabillah, J., & Fitrian Radam, I. 2019. *Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus Segmen Jalan Banjarbaru – Bati-Bati)*. Jurnal Kacapuri, 1(1), 102–114.

Ariyanto, Rochmanto, D., & Nilmasari, M. 2021. *Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga 1990 (Studi Kasus Jl. Jepara–Mlonggo, Km 3+000 S/D Km 5+000) 00+000 S/D Sta 01+000)*. Jurnal Disprotek, 12(1), 19–29.

Bolla, M. E. 2019. *Perbandingan Metode Bina Marga Dan Pci (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan*. Teras Jurnal-Jurnal Teknik Sipil, 104–116.

Daryoto, Widodo, S., & Mayuni, S. (2013). *Studi Kondisi Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Harapan Jaya) Kota Pontianak*. 1–10.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1990. *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota*. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 018.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. *Manual Desain*. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 02.

Domencich, T.A.; Mcfadden, D. 1975. *Urban Travel Demand: A Behavioral Analysis*. Amsterdam: NorthHolland Publishing Company. 124 P.

F. Radam, I., T. Mulyono, A., & H. Setiadji, B. 2015. *Influence Of Service Factors In The Model Of Public Transport Mode: A Banjarmasin – Banjarbaru Route Case Study*. International Journal For Traffic And Transport Engineering, 5(2), 108–119. Https://Doi.Org/10.7708/Ijtte.2015.5(2).03

Faisal, & Hidayat, A. 2021. *Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Akses Terminal Alang-Alang Lebar Kota Palembang Sta 00+000 S/D Sta 01+000)*. Jurnal Teknik, 12(1), 41–48.

Hensher, D.A.; Rose, J.M.; Greene, W.H. 2005. *Applied Choice Analysis: A Primer*. New York: Cambridge University Press. 63, 337 P.

Hoetker, G. 2007. *The Use Of Logit And Probit Models In Strategic Management Research: Critical Issues*, Strategic Management Journal. Doi: Http://Dx.Doi.Org/10.1002/ Smj.582, 28(4): 331-343.

Kementerian Pekerjaan Umum. 2011. *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 1–28.

MKJI. 1997. *Highway Capacity Manual Project (HCM). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1(I), 564.

Perpres. 2006. *Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2006 Tentang Jalan*. Global Shadows: Africa In The Neoliberal World Order, 44(2), 8–10.

Shahin, M. Y. 2005. *Pavement Management For Airports, Roads, And Parking Lots: Second Edition*. Https://Doi.Org/10.1007/B101538

Sukirman, S. (1999). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik*. In Penerbit Nova (P. 148).

UU No. 38. 2004. UU No. 38 Tahun 2004 *Tentang Jalan*. Peraturan Presiden Republik Indonesia.