

Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan *Rigid* di Kota Binjai

Tengku Muhammad Fahri¹

Prodi Teknik Sipil, Universitas Al-Azhar Medan, Jl. Pintu Air IV No. 214 Kwala Bekala,
Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
e-mail: mf1786167@gmail.com

Abstrak

Jalan raya merupakan kepentingan umum yang sangat membatu untuk mempermudah kehidupan, Kerusakan jalan yang terjadi di berbagai daerah saat ini merupakan permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan, volume kendaraan sebanding dengan tingkat kerusakan jalan. Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan selain dari perkerasan lentur (asphalt). Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan pada perkerasan Rigid di Kota Binjai yang hasilnya kendaraan berat sebesar 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 10,1, volume jenis kendaraan ringan dan kendaraan berat memiliki presentase sebesar 86 %. Semakin tinggi volume kendaraan maka kerusakan yang terjadi akan semakin besar.

Kata kunci kendaraan, tingkat kerusakan jalan, perkerasan rigid

Abstract

Highways are of a very petrified public interest to facilitate life, road damage that occurs in various regions today is a very complex problem and the losses suffered are very large, especially for road users, the volume of vehicles is proportional to the level of road damage. Rigid pavement or rigid pavement is a type of road pavement that uses concrete as the main material of the pavement, is one type of road pavement used apart from bending pavement (asphalt). The purpose of this study is to determine the effect of the number of vehicles on road damage on Rigid pavement in Binjai City which results in heavy vehicles of 100 kend / day will increase the level of road damage by 10.1, the volume of light vehicles and heavy vehicles has a percentage of 86%. The higher the volume of the vehicle, the greater the damage that occurs.

Keywords vehicle, road damage rate, rigid pavement

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan hal yang mutlak ada dalam prasarana dan transportasi darat yang berguna untuk mempermudah pergi ke tempat yang dituju [1] dan juga membuat rasa nyaman dalam bepergian [2]. Dengan jumlah penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya dan semakin bertambahnya jumlah kendaraan, maka kebutuhan sarana transportasi jalan raya sangat besar [3], Oleh sebab itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal [4] dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya.[5]. Dengan perencanaan konstruksi jalan [6] tanpa pemeliharaan jalan secara memadai, baik rutin maupun berkala akan dapat mengakibatkan kerusakan yang besar pada jalan [7], sehingga jalan akan lebih cepat kehilangan fungsinya [8]. Kerusakan jalan yang terjadi di berbagai daerah saat ini merupakan

permasalahan yang sangat kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi pengguna jalan [9], seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, kemacetan, kecelakaan lalu-lintas, dan lain-lain [10]. Kerugian secara individu tersebut akan menjadi akumulasi kerugian ekonomi global bagi daerah tersebut [11]. Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya sesuai dengan bertambahnya umur [12]. Jalan-jalan raya saat ini mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif sangat pendek (*kerusakan dini*) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (*overlay*). [13]. Jalan beton semen atau perkerasan kaku terdiri dari *slab* dan lapis fondasi beton [14]. Perkerasan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki lalu lintas cukup padat, dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dimungkinkan jalan akan mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif pendek. [15] Tetapi apabila perkerasan kaku dipelihara dengan baik dan tetap dalam kondisi yang baik maka jalan beton semen tersebut akan mempunyai umur lebih lama [16]. *Rigid pavement* atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakan selain dari perkerasan lentur (*asphalt*) [17]. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh jumlah kendaraan terhadap kerusakan jalan pada perkerasan Rigid di Kota Binjai

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yang dilakukan yaitu studi literatur dan observasi lapangan, studi literatur yaitu metode yang digunakan dengan riview jurnal dan buku yang berhubungan dengan penelitian tersebut [18]. Observasi dilakukan dengan meninjau langsung ke jalan dan membuat analisis dengan bantuan google map dan foto lapangan

2.1 Metode Pengumpulan Data

2.1.1 Data Sekunder

a. Data Inventori Jalan

Data yang dibutuhkan antara lain panjang dan lebar jalan, jumlah ruas, median, jumlah lajur jalan dan kelengkapan.

b. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Binjai. Data ini meliputi data volume kendaraan yang melewati jalan per jam. Data ini tidak digunakan untuk analisis penelitian akan tetapi digunakan untuk acuan pengambilan data primer yang dilakukan di jam-jam padat (MKJI:1997).

2.1.2 Data Primer

a. Data Volume Lalu Lintas

Data ini diambil pada jam-jam padat saja, berdasarkan data volume kendaraan dari dinas Perhubungan kota Binjai. Karena data volume lalu lintas awal didapat melalui data sekunder (MKJI:1997).

b. Data Kerusakan Jalan

Data ini diambil dengan mengukur dan menghitung langsung tingkat kerusakan jalan yang diteliti.

2.2 Metode Analisis

Metode analisis yang dipakai :

- Metode analisis volume kendaraan dan nilai Kerusakan secara umum.
- Metode analisis regresi untuk mendapatkan pola hubungan volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan.

2.3 Peralatan penelitian

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah

1. Form Penelitian
2. Alat Tulis
3. Alat Pengolah Data (Komputer atau Laptop)
4. Hand counter (alat hitung jumlah)
5. Penanda
6. Alat Pelindung Diri



Gambar 1 Lokasi penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Volume Lalu Lintas

Setiap jenis kendaraan mempunyai karakteristik yang berbeda karena dimensi, kecepatan, percepatan maupun kemampuan manuver masing – masing tipe kendaraan. Untuk mencari dampak kebutuhan ruang yang diperlukan biasanya dinyatakan dengan satuan mobil penumpang (smp), sementara untuk mencari kerusakan pada struktur perkerasan biasanya dinyatakan dengan *Vehicle*

Damaging Facktor (VDF) yang biasanya dihitung dengan.

$$E (\text{Sumbu Tunggal}) = \frac{(\text{beban sumbu tunggal dalam beban kg})^4}{8160} \dots\dots\dots(1)$$

$$E (\text{Sumbu Ganda}) = 0,086 \frac{(\text{beban sumbu tunggal dalam beban kg})^4}{8160} \dots\dots\dots(2)$$

Dan besarnya emp kendaraan sesuai MKJI (1997) untuk jalan Luar kota pada tipe alinyemen datar. Pada survey lalu lintas menggunakan satuan kend/jam sesuai dengan jenis–jenis kendaraan yang telah di golongkan yaitu kendaraan berat (truk, bus besar), kendaraan ringan (mobil, pick up, bus kecil, truk kecil), sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor.

Tabel 1 Jenis kendaraan (kend/hari)

No.	Nama Jalan	Jalur	kendaraan ringan (kend/hari)	kendaraan berat (kend/hari)	sepeda motor (kend/hari)	kendaraan tdk bermotor (kend/hari)
1	JL. Amir Hamzah	Arah Barat – Timur	2905	300	12174	27
		Arah Timur – Barat	3529	493	10412	34
2	JL. Kebun lada	Arah Barat – Timur	4290	370	11741	193
		Arah Timur – Barat	5504	829	10379	114
3	JL. SM Raja	Arah Barat – Timur	4183	381	12824	185
		Arah Timur – Barat	1737	214	7079	44

3.2 Nilai kerusakan jalan (Nr)

Kerusakan yang terjadi pada setiap ruas jalan yang diteliti berbeda – beda. Dari berbagai jenis kerusakan jalan dapat dicari besar nilai kerusakannya. Nilai kerusakan (Nr) diperoleh dari jumlah keseluruhan dan nilai kerusakan per setiap jenis kerusakan (Nq). Penilain kondisi permukaan pertamakali mencari nilai prosentase kerusakan (Np). Untuk mencari nilai Np dengan cara

$$Np = \frac{\text{Luas Jalan Rusak}}{\text{Luas Jalan Keseluruhan}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Setelah prosentase nilai didapatkan maka dapat digolongkan menurut Tabel 2 menurut kategori dan nilainya.

Tabel. 2 Nilai prosentase kerusakan jalan

Prosentase	Kategori	Nilai
< 5 %	Sedikit sekali	2
5 % - 20 %	S	3
21 - 40 %	Se	5
> 40 %	B	7

Np diperoleh untuk mencari nilai kerusakan (Nq) tinggal dikalikan dengan nilai jumlah kerusakan (Nj). Untuk nilai Nj sendiri sudah ada pilihan nilainya berdasarkan dengan jenis kerusakan yang ada, berikut adalah nilai – nilai tersebut.

Tabel. 3 Nilai jumlah kerusakan (Nj).

Aspal beton	= 2
Penetrasi	= 3
Tambalan	= 4
Retak	= 5
Lepas	= 5,5
Lubang	= 6
Alur	= 6

Gelombang	= 6,6
Amblas	= 7
Belahan	= 7

Jika nilai N_p dan nilai N_j sudah dikalikan maka nilai tersebut dapat digunakan mencari nilai jumlah kerusakan jalan (N_q) untuk caranya dapat digolongkan pada Tabel

1. Nr pada Jl. Amir Hamzah arah Barat - Timur

No.	Jenis kerusakan jalan	luas kerusakan jalan (m ²)	luas jalan (2)	N_p (%)	N_p	N_j	N_q	Kategori
1	Aspal beton	0	7	0	0	2	0	-
2	Penetrasi	0	7	0	0	3	0	-
3	Tambalan	0.414	7	0.0591	2	4	8	Sedikit
4	Retak	6.9540	7	0.9934	2	5	1	Sedikit
5	Lepas	3.890	7	0.5557	2	5	1	Sedikit
6	Lubang	1.0532	7	0.1505	2	6	1	Sedikit
7	Alur	0	7	0	0	6	0	-
8	Gelombang	0	7	0	0	6.	0	-
9	Amblas	0	7	0	0	7	0	-
10	Belahan	9.45	7	1.3500	2	7	1	Sedikit
N							5	

2. Nr pada Jl. Amir Hamzah arah Timur - Barat

No.	jenis kerusakan jalan	luas kerusakan jalan (m ²)	luas jalan (m ²)	N_p (%)	N_p	N_j	N_q	Kategori
1	Aspal beton	0	3	0	0	2	0	-
2	Penetrasi	0	3	0	0	3	0	-
3	Tambalan	0.0306	3	0.0087	2	4	8	Sedikit
4	Retak	7.2850	3	2.0814	2	5	1	Sedikit
5	Lepas	0.421	3	0.1203	2	5.	1	Sedikit
6	Lubang	0.1720	3	0.0491	2	6	1	Sedikit
7	Alur	0	3	0	0	6	0	-
8	Gelombang	0	3	0	0	6.	0	-
9	Amblas	0	3	0	0	7	0	-
10	Belahan	2	3	0.6000	2	7	1	Sedikit
N							5	

3. Nr pada Jl. Kebun Lada arah Barat - Timur

No.	jenis kerusakan jalan	luas kerusakan jalan (m2)	luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Aspal beton	0	840	0	0	2	0	-
2	Penetrasi	0	840	0	0	3	0	-
3	Tambalan	0.0924	840	0.0110	2	4	8	Sedikit Sekali
4	Retak	1.0050	840	0.1196	2	5	10	Sedikit Sekali
5	Lepas	0.2055	840	0.0245	2	5.5	11	Sedikit Sekali
6	Lubang	0.0150	840	0.0018	2	6	12	Sedikit Sekali
7	Alur	0	840	0	0	6	0	-
8	Gelombang	0	840	0	0	6		
9	Amblas	0	840	0	0	6		
10	Belahan	0	840	0	0	6		

4. Nr pada Jl. Kebun Lada arah Timur - Barat

No.	jenis kerusakan jalan	luas kerusakan jalan (m2)	luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Aspal beton	0	1260	0		2	0	-
2	Penetrasi	0	1260	0		3	0	-
3	Tambalan	0.2367	1260	0.0188%	2	4	8	Sedikit Sekali
4	Retak	0.3550	1260	0.0282%	2	5	10	Sedikit Sekali
5	Lepas	1.1615	1260	0.0922%	2	5	11	Sedikit Sekali
6	Lubang	0.0263	1260	0.0021%	2	6	12	Sedikit Sekali
7	Alur	0	1260	0	0	6	0	-
8	Gelombang	0	1260	0	0	6	0	-
9	Amblas	0	1260	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	1260	0	0	7	0	-
Nr							41	

5. Nr pada Jl. Kebun lada arah Timur - Barat

No.	jenis kerusakan jalan	luas kerusakan jalan	luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Aspal beton	0	1260	0		2	0	-
2	Penetrasi	0	1260	0		3	0	-
3	Tambalan	0.2367	1260	0.0188	2	4	8	Sedikit Sekali
4	Retak	0.3550	1260	0.0282	2	5	10	Sedikit Sekali
5	Lepas	1.1615	1260	0.0922	2	5.5	11	Sedikit Sekali
6	Lubang	0.0263	1260	0.0021	2	6	12	Sedikit Sekali
7	Alur	0	1260	0	0	6	0	-
8	Gelombang	0	1260	0	0	6.6	0	-
9	Amblas	0	1260	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	1260	0	0	7	0	-
N							41	

6. Nr pada Jl. SM Raja arah Barat - Timur

	jenis kerusakan jalan	luas kerusakan jalan (m2)	luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Aspal beton	0	1484	0	0	2	0	-
2	Penetrasi	0	1484	0	0	3	0	-
3	Tambalan	0	1484	0	0	4	0	-
4	Retak	0.9006	1484	0.0607	2	5	10	Sedikit Sekali
5	Lepas	0.891	1484	0.060	2	5	11	Sedikit Sekali
6	Lubang	0.0215	1484	0.0014	2	6	12	Sedikit Sekali
7	Alur	0	1484	0	0	6	0	-
8	Gelombang	0	1484	0	0	6	0	-
9	Amblas	0	1484	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	1484	0	0	7	0	-

7. Nr pada Jl. SM Raja arah Timur - Barat

No.	jenis kerusakan jalan	luas kerusakan jalan (m ²)	luas jalan (m ²)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Aspal beton	0	1484	0	0	2	0	-
2	Penetrasi	0	1484	0	0	3	0	-
3	Tambalan	0	1484	0	0	4	0	-
4	Retak	0.2589	1484	0.0174	2	5	10	Sedikit Sekali
5	Lepas	0.0763	1484	0.0051	2	5	11	Sedikit Sekali
6	Lubang	0.0610	1484	0.0041	2	6	12	Sedikit Sekali
7	Alur	0	1484	0	0	6	0	-
8	Gelombang	0	1484	0	0	6	0	-
9	Amblas	0	1484	0	0	7	0	-
10	Belahan	0	1484	0	0	7	0	-
Nr							33	

Dari data tersebut, dapat diketahui nilai kerusakan jalan pada ruas jalan Amir Hamzah memiliki Nr paling besar. Rekapitulasi nilai kerusakan (Nr) dapat dilihat pada Tabel

Tabel. 4 Nilai Kerusakan Jalan

No.	Nama Jalan	Jalur	Volume Kendaraan (smp/jam)	Nilai Kerusakan Jalan (Nr)
1	Jl. Amir Hamzah	Arah Barat – Timur	3844	55
		Arah Timur – Barat	3828	55
2	Jl. Kebun Lada	Arah Barat – Timur	3248	41
		Arah Timur – Barat	3671	41
		Arah Barat – Timur	3395	33
3	Jl.SM.Raja	Arah Timur – Barat	2427	33

3.3 Hubungan Volume kendaraan Ringan, Kendaraan Berat, Sepeda Motor, Kendaraan Tidak Bermotor dan Nilai Kerusakan.

Hasil penelitian volume kendaraan dan nilai kerusakan jalan dianalisis dengan regresi berganda non linear. Variabel yang di gunakan adalah jenis kendaraan yang di kelompokkan menjadi kendaraan ringan sebagai variabel X1, Kendaraan berat sebagai variabel X2, sepeda motor sebagai variabel X3, kendaraan tidak bermotor sebagai variabel X4 dan nilai kerusakan jalan sebagai variable Y. Hasil regresi yang telah dihitung dengan SPSS dapat dilihat pada Tabel

Tabel. 5 Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	x4, x2, x3, x1 ^a	.	Enter
2		x 4	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .100).
3		x 3	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= .100).

Dari tabel tersebut kita dapat mengetahui variabel – variabel yang di dikeluarkan atau di masukkan kedalam persamaan. Dengan metode *backward* ternyata dapat dideteksi bahwa variabel kendaraan tidak bermotor (X4) dan sepeda motor (X3) ternyata tidak mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pengaruh nilai kerusakan jalan. Selanjutnya adalah model summary pada baris pertama saat variabel kendaraan tidak bermotor(X4) dan variabel sepeda motor (X3) belum dikeluarkan dihasilkan R (koefisien korelasi) sebesar 0,979 yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat. Koefisien determinasi (R²) sebesar 0,958 berarti variasi besar kecilnya nilai kerusakan jalan dapat diterangkan oleh adanya variasi variabel – variabel bebas sebesar 95,8 %. Pada baris ketiga adalah model baru setelah variabel X4 dan X3 dikeluarkan dari analisis dan menghasilkan R (koefisien korelasi sebesar 0,927 yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat. Koefisien determinasi sebesar 0,860 berarti variasi besar kecilnya nilai kerusakan jalan dapat diterangkan oleh variabel jenis kendaraan berat dan kendaraan ringan

Tabel. 6 Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.979 ^a	.958	.790	4.561
2	.953 ^b	.909	.772	4.752
3	.927 ^c	.860	.754	4.943

ANOVA berfungsi untuk mengindikasikan suatu regresi dapat dikatakan signifikan atau tidak. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa model persamaan tepat atau tidak. Dengan cara melihat probabilitasnya, jika probabilitasnya lebih kecil dari taraf signifikansi (0,05) maka model persamaan dapat diterima. Hasil analisa regresi untuk Tabel ANOVA dapat dilihat pada Tabel

Tabel. 6 Model Summary

Model	Sum of Squares	D f	Mean Square	F	Sig.
1. Regression	475.202	4	118.800	509.712	.000 ^a
Residual Total	20.798	1	20.798		
	496.000	5			
2. Regression	450.835	3	150.278	698.655	.000 ^b
Residual Total	45.165	2	22.582		

	496.000	5				
Regression	450.835	2	181.75	823.34	.000	
Residual	65.165	3	6	2	c	
Total	496.000	5	24.36			
			7			

Dari hasil diatas dapat dilihat pada baris ketiga setelah variabel X4 dan X3 dikeluarkan F hitung adalah 823,342. Dengan membandingkan F hitung dengan F tabel α 0,05 dengan derajat pembilang 2 dan derajat bebas penyebut 3 didapat F tabel sebesar 9,55. F hitung lebih besar dari F tabel, berarti menunjukkan bahwa signifikan. Dengan melihat probabilitasnya (Sig) yang lebih kecil dari taraf signifikansi ($0,000 < 0,05$) maka dapat disimpulkan bahwa model persamaan $Y = a X1 + b X2 + c$ dapat diterima. selanjutnya adalah tabel yang digunakan untuk mengetahui signifikansi konstanta dari setiap variabel independen dengan uji t. yang akan di tunjukkan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7 Tabel Coefficients.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	42.969	18.006		2.386	.253
	x1	.047	.022	6.096	2.118	.281
	x2	.204	.101	4.421	2.029	.292
	x3	-.004	.004	-.843	-1.082	.475
	x4	-.415	.140	-3.168	-2.968	.207
2	(Constant)	34.375	12.071		3.144	.088
	x1	.034	.011	3.127	3.437	.075
	x2	.206	.024	2.187	2.999	.096
	X3	-.279	.065	-2.132	-4.321	.050
3	(Constant)	25.375	8.071		3.144	.038
	x1	.024	.007	2.127	3.437	.028
	x2	.101	.034	3.127	2.999	.016

Pada baris ketiga menunjukkan kondisi setelah variabel X4 dan X3 di keluarkan dari persamaan. t hitung untuk X1 adalah 3,437 dengan probabilitas (Sig) $0,028 < 0,05$, pengaruh X1 signifikan. t hitung untuk X2 adalah 2,999 dengan probabilitas (Sig) $0,016 < 0,05$, pengaruh X2 signifikan. Sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut.

$$Y = 0,024 X1 + 0,101 X2 + 25,375$$

$$R2 = 0,860 = 86\%$$

Keterangan :

Y = nilai kerusakan jalan

X1 = Kendaraan ringan

X2 = Kendaraan berat

Dari hasil analisis menunjukkan jenis kendaraan cukup berpengaruh terhadap kerusakan jalan. Ditunjukkan dengan hasil R2 koefisien determinasi sebesar 86 %. Hal ini menunjukkan bahwa jenis kendaraan dan mempengaruhi tingkat kerusakan jalan sebesar 86 % . Analisis regresi yang dilakukan mendapatkan hasil persamaan antara kendaraan ringan (X1),

kendaraan berat (X2) dan nilai kerusakan jalan (Y) yaitu $Y = 0,024 X1 + 0,101 X2 + 25,375$. Dari persamaan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut. Koefisien regresi X1 (a) = 0,024, artinya kendaraan ringan 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 2,4. Koefisien regresi X2 (b) = 0,101, artinya kendaraan berat sebesar 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 10,1, kontanta (c) = Apabila tidak ada kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, jalan akan mengalami kerusakan jalan sebesar 25,375.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat di simpulkan antara lain:

1. Terdapat hubungan antara volume jenis kendaraan dengan nilai kerusakan jalan. Dengan hasil $R^2 = 0,860$ dengan hasil persamaan antara kendaraan ringan (X1), kendaraan berat (X2) dan nilai kerusakan jalan (Y) yaitu $Y = 0,024 X1 + 1,012 X2 + 25,375$. Dari persamaan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut. Koefisien regresi X1 (a) = 0,024, artinya kendaraan ringan 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 2,4. Koefisien regresi X2 (b) = 1,012, artinya kendaraan berat sebesar 100 kend/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 10,1, kontanta (c) = Apabila tidak ada kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, jalan akan mengalami kerusakan jalan sebesar 25,375.
2. Adapun pola hubungannya adalah kerusakan jalan yang di pengaruhi volume jenis kendaraan ringan dan kendaraan berat memiliki presentase sebesar 86 %. Semakin tinggi volume kendaraan maka kerusakan yang terjadi akan semakin besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Prodi Teknik sipil Universitas Al-Azhar medan yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, kemudian terima kasih kepada Mahasiswa yang telah membantu jalannya penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. E. S. Putra, S. Y. Ratih, and L. Primantari, "Analisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas jalan raya ngerong cemorosewu," *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 4, no. 2, p. 255, 2022, doi: 10.31602/jk.v4i2.6432.
- [2] K. R. Purnomo and B. M. Wibawa, "Analisis tingkat kepuasan pengguna jalan Tol di wilayah unit Jatim 02 terhadap layanan satuan patroli jalan raya ditlantas Polda Jatim," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 9, no. 2, pp. 2–7, 2021, doi: 10.12962/j23373520.v9i2.55514.
- [3] J. Jang *et al.*, "Particle number in small SI engine using Gasoline and LPG as fuel for Non-road Vehicle," *Int. J. Automot. Technol.*, vol. 23, no. 6, pp. 1547–1554, 2022, doi: 10.1007/s12239-022-0135-6.
- [4] P. Wang *et al.*, "Optimal dynamic investment allocation on construction of intelligent transportation infrastructure and road maintenance with environmental costs," *J. Clean. Prod.*, vol. 284, p. 124786, 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.124786.
- [5] H. Chang and D. Park, "Surveying annual average daily traffic volumes using the trip connectivity function of vehicle GPS in an urban road network," *Int. J. Urban Sci.*, vol. 25, no. 2, pp. 193–207, 2021, doi: 10.1080/12265934.2020.1816206.
- [6] S. Srihandayani, Halimatusadiyah, and S. A. Putra, "Pengenalan penggunaan alat uji daya dukung tanah DCP untuk perencanaan konstruksi jalan (Jurusan Bisnis Konstruksi dan Properti SMKN 2 Dumai)," *ABDINE J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 28–36,

-
- 2022, doi: 10.52072/abdine.v2i1.286.
- [7] A. Gusnilawati, Y. Chrisnawati, and W. P. Maryunani, "Analisis penilaian faktor kerusakan jalan dengan perbandingan metode Bina marga, metode PCI (Pavement Condition Index), dan metode SDI (Surface Distress Index)," vol. 15, no. 2, pp. 1–23, 2021, [Online]. Available: download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2259419&val=21787
- [8] A. D. Fatikasari and C. A. Prastyanto, "Analisis Biaya Kerugian Kemacetan Jalan Akibat Adanya Kerusakan pada Kendaraan Berat di Jalan Arteri Primer (Studi Kasus : Ruas Jalan Surabaya-Mojokerto)," *J. Apl. Tek. Sipil*, vol. 19, no. 2, p. 107, 2021, doi: 10.12962/j2579-891x.v19i2.8499.
- [9] S. Karimzadeh, M. Ghasemi, M. Matsuoka, K. Yagi, and A. C. Zulfikar, "A Deep Learning Model for Road Damage Detection After an Earthquake Based on Synthetic Aperture Radar (SAR) and Field Datasets," *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote Sens.*, vol. 15, pp. 5753–5765, 2022, doi: 10.1109/JSTARS.2022.3189875.
- [10] Y. Yuan, M. S. Islam, Y. Yuan, S. Wang, T. Baker, and L. M. Kolbe, "EcRD: Edge-Cloud Computing Framework for Smart Road Damage Detection and Warning," *IEEE Internet Things J.*, vol. 8, no. 16, pp. 12734–12747, 2021, doi: 10.1109/JIOT.2020.3024885.
- [11] D. R. Sulistyaningrum, B. Setiyono, J. N. Anita, and M. R. Muheimin, "Measurement of Crack Damage Dimensions on Asphalt Road Using Gabor Filter," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1752, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1752/1/012086.
- [12] P. Budiarnaya, I. P. Ariawan, I. G. N. N. Wismantara, and I. G. P. Puspasari, "Analisa kerusakan dan anggaran perbaikan jalan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI)," *Siklus J. Tek. Sipil*, vol. 7, no. 2, pp. 197–207, 2021, doi: 10.31849/siklus.v7i2.7692.
- [13] A. Amri, L. B. Said, and A. Alifuddin, "Studi komparasi tingkat kerusakan jalan berdasarkan data Road Asset Management System, Surface Distress Index dan Pavement Condition Index," *J. Tek. Sipil Macca*, vol. 6, no. 1, pp. 75–83, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/SIKLUS/article/view/7692/3271>
- [14] F. Rochman, M. I. Nur Effendie, and Y. I. Permana, "Perencanaan perkerasan jalan raya Cariu Km BDG 79 – KM BDG 81 menggunakan metode perencanaan perkerasan jalan beton semen PD T-14-2003," *J. Momen Tek. Sipil*, vol. 4, no. 2, p. 35, 2021, doi: 10.35194/momen.v4i2.1906.
- [15] S. Dong, A. Khattak, I. Ullah, J. Zhou, and A. Hussain, "Predicting and Analyzing Road Traffic Injury Severity Using Boosting-Based Ensemble Learning Models with SHAPley Additive exPlanations," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 5, 2022, doi: 10.3390/ijerph19052925.
- [16] R. B. Rajasekaran, S. Rajasekaran, and R. Vaishya, "The role of social advocacy in reducing road traffic accidents in India," *J. Clin. Orthop. Trauma*, vol. 12, no. 1, pp. 2–3, 2021, doi: 10.1016/j.jcot.2020.12.021.
- [17] M. A. Rasol, V. Pérez-Gracia, F. M. Fernandes, J. C. Pais, M. Solla, and C. Santos, "NDT assessment of rigid pavement damages with ground penetrating radar: laboratory and field tests," *Int. J. Pavement Eng.*, vol. 23, no. 3, pp. 900–915, 2022, doi: 10.1080/10298436.2020.1778692.
- [18] M. Ridwan, S. AM, B. Ulum, and F. Muhammad, "Pentingnya penerapan literature review pada penelitian ilmiah," *J. Masohi*, vol. 2, no. 1, pp. 42–51, 2021, doi: 10.36339/jmas.v2i1.427.
-