

# PENGARUH VOLUME KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN RIGID DI KOTA TEBING TINGGI

Gunawan Tarigan<sup>1)</sup>, Jupriah Sarifah<sup>2)</sup>, Ryan Hakim Permana<sup>3)</sup>

<sup>1,2)</sup>Dosen Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara

<sup>3)</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara

[jupriah.sarifah@gmail.com](mailto:jupriah.sarifah@gmail.com); [ryanhape68@gmail.com](mailto:ryanhape68@gmail.com)

## Abstrak

Salah satu factor penyebab degradasi jalan adalah volume lalu lintas. Pada umumnya perkerasan kaku digunakan pada jalan dengan banyak lalu lintas. Dengan lebih banyak mobil di jalan, kemungkinan besar jalan akan cepat rusak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara volume jenis kendaraan dengan jumlah kerusakan jalan pada perkerasan kaku serta pengaruh volume jenis kendaraan terhadap tingkat keparahan kerusakan jalan. Sehingga jumlah kerusakan jalan yang dianalisis sipasi dapat diramalkan lebih awal. Analisis volume kendaraan dan tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan metode regresi merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Untuk mendapatkan. Khusus untuk mengetahui bagaimana hubungan tersebut berfungsi dengan menggunakan nilai R<sup>2</sup> (koefisien determinasi), yang menggambarkan besarnya pengaruh perubahan volume variasi jenis kendaraan terhadap perubahan nilai kerusakan jalan. Jl. GnLauser, Jl. Soekarno-Hatta, dan Jl. Kutilang merupakan lokasi penelitian ini. Jumlah jenis kendaraan yang berbeda dan biaya kerusakan jalan berkorelasi. Menurut statistik persentase, persentase kerusakan jalan yang diakibatkan oleh gabungan volume kendaraan ringan dan berat adalah sebesar 83,1%, sedangkan persentase yang disebabkan oleh volume kendaraan berat saja sebesar 74,2%. Jumlah kerusakan akan meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan.

**Kata-Kata Kunci :** Kerusakan Jalan, Perkerasan Rigid, Volume Kendaraan

## I. Pendahuluan

Perkerasan kaku (beton semen) terdiri dari material – material sangat tinggi. Saat membangun perkerasan dari bahan baku agregat, semen digunakan sebagai pengikat utama. Oleh karena itu, perkerasan kaku memiliki tingkat kekakuan yang relative tinggi, terutama jika dibandingkan dengan perkerasan aspal atau perkerasan lentur. Umur rencana perkerasan kaku (rigid pavement) umumnya direncanakan 20 – 40 tahun untuk konstruksi baru. Perkerasan ini mempunyai system perawatan yang minimal dibandingkan dengan perkerasan lentur. Namun ada faktor – factor penyebab terjadinya kerusakan pada perkerasan kaku ini, salah satunya adalah terjadinya kelebihan muatan pada kendaraan yang melewati jalan atau mutu beton yang kurang baik. Kota Tebing Tinggi memiliki jalan tipe rigid

### 1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut di atas, maka yang menjadi permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan pada perkerasan rigid
2. Seberapa besar Pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada ruas jalan tersebut

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ini adalah

1. Lokasi penelitian yaitu, pada jalan yang mengalami kerusakan di ruas jalan Kutilang, jalan Gn. Lauser dan jalan Soekarno-Hatta
2. Jenis jalan yang diteliti adalah jalan lokal
3. kendaraan yang diteliti adalah kendaraan ringan (HV), kendaraan berat (LV), dan kendaraan tidak bermotor.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui hubungan volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan pada perkerasan rigid di Kota Tebing Tinggi
2. Mengetahui pengaruh volume kendaraan dengan tingkat kerusakan jalan di Kota Tebing Tinggi

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Klasifikasi Jalan Raya

1. Jalan Arteri  
Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), jalan raya dapat dibagi menjadi beberapa kategori berikut berdasarkan peruntukannya:
  - Untuk memperhitungkan volume kendaraan yang besar dan karakteristiknya, peraturan persimpangan harus diperbarui.
  - Memiliki alat-alat penggerak yang diperlukan.
  - Adanya lajur khusus kendaraan tidak bermotor.
  - Untuk jenis jalan dengan empat lajur atau lebih, terdapat median.
  - Jika jarak akses atau kriteria akses darat untuk jalan raya utama tidak terpenuhi, jalan tersebut

harus mencakup jalan bagian depan untuk lalu lintas lambat dan menawarkan jalur untuk kendaraan tidak bermotor.

2. Jalan Kolektor

Jalan kolektor ialah dikembangkan untuk melayani, menghubungkan antar kota pusat kegiatan, ciri-ciri jalan kolektor sebagai berikut:

- Memiliki rencana kecepatan 40 km/jam
- Lebar jalan kolektor 9 meterl
- Parkir yang di badan jalan di batasi dan tidak diizinkan pada jam sibuk

3. Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan umum yang melayani angkutan daerah dan mempunyai ciri jarak tempuh yang pendek, kecepatan kendaraan rata-rata rendah, dan jumlah akses masuk yang sedikit menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997).

- Memiliki rencana kecepatan yang diizinkan 20 km/jam
- Yang hanya diizinkan untuk kendaraan jenis angkutan barang dan bus.
- Memiliki lebar jalan 6 m.
- Pada umumnya LHR lebih kecil dari sistem primer.

**2.2 Perkerasan Rigid (kaku) Jalan Raya**

1. Definisi Perkerasan Rigid Jalan raya

Istilah perkerasan kaku atau "perkerasan kaku" mengacu pada jenis konstruksi jalan yang menggunakan beton sebagai bahan bangunan utama; jika beban diterapkan oleh trotoar, tidak akan terjadi defleksi, jika memang terjadi lendutan, maka akan meningkatkan resiko beton akan retak.

Perkerasan kaku mengacu pada jenis konstruksi yang menggunakan beton sebagai bahan bangunan utama, jika beban diterapkan oleh kerb, tidak akan terjadi lendutan; jika lendutan memang terjadi, maka akan meningkatkan resiko beton akan retack. Jalan kaku sering dipakai pada jalan yang volume lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan tol, jembatan layang, atau pada perempatan bersinyal. Biasanya jalan yang dimaksud menggunakan beton sebagai bahan bangunannya.

2. Persyaratan Jalan Raya Perkerasan Kaku

- Karena terbuat dari beton dan digunakan sebagai perkerasan, maka kaku.
- Digunakan di jalan raya dengan lalu lintas padat dan beban berat.
- Menggunakan kekuatan beton untuk menentukan ketebalan perkerasan.
- Rencana usia mungkin berkisar dari 20 tahun ke atas.
- persyaratan struktural untuk kekuatan
- Ketebalan yang cukup untuk memungkinkan beban atau beban lalu lintas didistribusikan ke tanah dasar.

- Kedap air, mencegah rembesan mudah ke lapisan bawah.
- Air hujan yang jatuh di permukaan dapat segera dievakuasi karena permukaan mudah mengalirkan air.
- Kemampuan untuk mendukung beban tanpa deformasi yang cukup besar.

**2.3 KerusakanJalan**

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1990), pemeliharaan dan perbaikan jalan pada perkerasan yang kokoh sangat penting dilakukan untuk mengetahui akar permasalahannya. Pelat beton, lapisan pondasi, dan tanah dasar mengalami kerusakan parah pada perkerasan kaku.

1. Jalan raya yang kaku menyebabkan kerusakan

Ada 2 kategori penyebab kerusakan jalan raya dengan perkerasan kaku, yaitu:

- a. Faktor cuaca
- b. jumlah mobil yang melaju berlebihan
- c. Pekerjaan itu sendiri tidak memenuhi standar teknis yang disyaratkan.

Nilai Persentase Kerusakan (Np).

$$(Np = \frac{LuasJalanRusak}{LuasJalanKeseluruhan} \times 100\%)$$

Persentase kerusakan jalan diperoleh dari persentase luas permukaan jalan yang rusak terhadap luas semua bagian jalan yang ditinjau. Nilai Persentase kerusakan jalan (Np) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai Prosentase Kerusakan (Np)**

Presentase	Kategori	Nilai
< 5 %	Sedikit Sekali	2
5 % - 20 %	Sedikit	3
20 - 40 %	Sedang	5
> 40 %	Banyak	7

Sumber :Penilaian kerusakan jalan bina marga 2018

2. Nilai bobot Kerusakan (Nj)

Besarnya nilai bobot kerusakan diperoleh dari jenis kerusakan pada permukaan jalan yang dilalui. Penilaiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai Bobot Kerusakan (Nj)**

Jenis Kerusakan	Nilai
Tambalan	4
Retak	5
Lepas	5,5
Lubang	6
Alur	6
Gelombang	6,6
Amblas	7
Belahan	7

Sumber :Penilaian kerusakan jalan binamarga 2018

3. Nilai jumlah kerusakan (Nq)

$$Nq = (Np \times Nj)$$

Np = Prosentase Kerusakan,

Nj = Bobot Kerusakan

Besarnya nilai kerusakan diperoleh dari perkalian nilai prosentase kerusakan dengan nilai bobot kerusakan. Nilai jumlah kerusakan tercantum pada Tabel 2 di bawah ini.

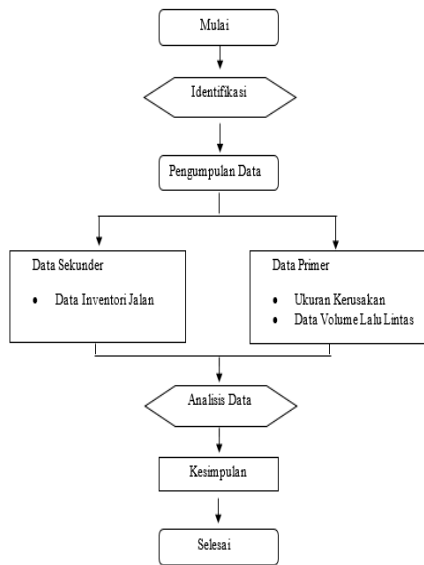
4. Nilai Kerusakan Jalan (Nr)

Nilai kerusakan jalan merupakan jumlah total dari setiap nilai jumlah kerusakan pada suatu ruas jalan.

III. Metodologi Penelitian

3.1. Bagan Alur Penelitian

Secara keseluruhan proses kegiatan penelitian ini dapat dilihat pada bagan berikut berikut:



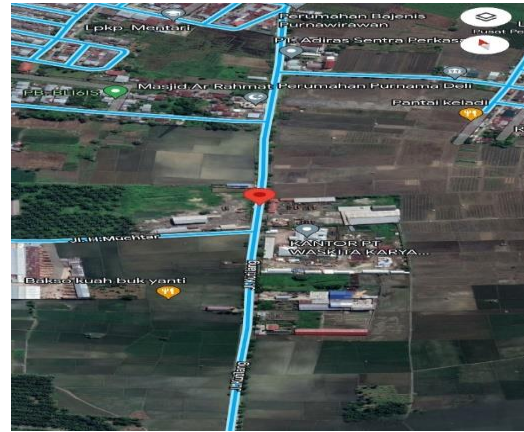
Gambar 1. Bagan alur penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian dilakukan pada Jl. Gn. Lauser, Jl. Soekarno–Hatta dan Jl. Kutilang. Pada Jl. Gn. Lauser memiliki panjang 120 m, Jl. Soekarno–Hatta memiliki panjang 1500 m dan Jl. Kutilang memiliki panjang 120 m. Jalan ini dibangun pada tahun 2017 dengan mutu beton sedang yaitu f'c 25 Mpa



Gambar 2. Peta Lokasi Jl. Soekarno-Hatta (Sumber Google Maps)



Gambar 3. Peta Lokasi Jl. Kutilang (Sumber Google Maps)

IV. Analisis Dan Pembahasan

Jumlah kerusakan diperoleh maka tinggal dijumlahkan semuanya masing – masing jenis kerusakan jadi didapat di peroleh nilai kerusakan (Nr). Karena rumus mencari nilai Nr sendiri adalah Jumlah keseluruhan Nq. Untuk perhitungan nilai – nilai tersebut pada setiap ruas jalan yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 3a. – Tabel 3f.

Tabel 3a. Nr pada Jl. Gn Lauser Aceh barat-Timur

No	Jenis Kerusakan Jalan	Luas kerusakan jalan (m2)	Luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	0.524	700	0.0748	2	4	8	Sedikit Sekali
2	Retak	8.034	700	1.147	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Lepas	2.42	700	0.345	2	5.5	11	Sedikit Sekali
4	Lubang	1.032	700	0.147	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Alur	0	700	0	0	6	0	-
6	Gelombang	0	700	0	0	6.6	0	-
7	Amblas	0	700	0	0	7	0	-
8	Belahan	0	700	0.237	0	7	0	-
Nr								41

Sumber : Hasil Analisis Data

Tabel 3b. Nr pada Jl. Gn Lauser Aceh Timur Barat

No	Jenis Kerusakan Jalan	Luas kerusakan jalan (m2)	Luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	2.561	800	0.32	2	4	8	Sedikit Sekali
2	Retak	6.871	800	0.858	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Lepas	1.567	800	0.195	2	5.5	11	Sedikit Sekali
4	Lubang	0.988	800	0.123	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Alur	0	800	0	0	6	0	-
6	Gelombang	0	800	0	0	6.6	0	-
7	Amblas	0	800	0	0	7	0	-
8	Belahan	1.4	800	0.175	2	7	14	Sedikit Sekali
Nr								55

Sumber : Hasil Analisis Data

**Tabel 3c. Nr pada Jl. Soekarno Aceh Barat-Timur**

No	Jenis Kerusakan Jalan	Luas kerusakan jalan (m2)	Luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	8.247	700	1.178	2	4	8	Sedikit Sekali
2	Retak	3.766	700	0.538	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Lepas	5.80	700	0.828	2	5.5	11	Sedikit Sekali
4	Lubang	3.541	700	0.505	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Alur	0	700	0	0	6	0	-
6	Gelombang	0	700	0	0	6.6	0	-
7	Ambias	0	700	0	0	7	0	-
8	Belahan	0	700	0	0	7	0	Sedikit Sekali
Nr								41

Sumber : Hasil Analisis Data

**Tabel 3r. Nq pada Jl. Soekarno Aceh Timur-Barat**

No	Jenis Kerusakan Jalan	Luas kerusakan jalan (m2)	Luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	4.24	700	0.605	2	4	8	Sedikit Sekali
2	Retak	2.679	700	0.382	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Lepas	5.02	700	0.717	2	5.5	11	Sedikit Sekali
4	Lubang	2.679	700	0.382	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Alur	0	700	0	0	6	0	-
6	Gelombang	0	700	0	0	6.6	0	-
7	Ambias	0	700	0	0	7	0	-
8	Belahan	2	700	0.285	2	7	14	Sedikit Sekali
Nr								55

Sumber : Hasil Analisis Data

**Tabel 3e. Nr pada Jl. Kutilang Aceh Barat-Timur**

No	Jenis Kerusakan Jalan	Luas kerusakan jalan (m2)	Luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	7.43	700	1.061	2	4	8	Sedikit Sekali
2	Retak	2.96	700	0.422	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Lepas	0	700	0	0	5.5	0	Sedikit Sekali
4	Lubang	3.678	700	0.525	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Alur	0	700	0	0	6	0	-
6	Gelombang	0	700	0	0	6.6	0	-
7	Ambias	0	700	0	0	7	0	-
8	Belahan	0	700	0	0	7	0	Sedikit Sekali
Nr								30

Sumber : Hasil Analisis Data

**Tabel 3f. Nr pada Jl. Kutilang Aceh Timur Barat**

No	Jenis Kerusakan Jalan	Luas kerusakan jalan (m2)	Luas jalan (m2)	Np (%)	Np	Nj	Nq	Kategori
1	Tambalan	4.67	700	0.667	2	4	8	Sedikit Sekali
2	Retak	2.451	700	0.35	2	5	10	Sedikit Sekali
3	Lepas	0	700	0	2	5.5	0	Sedikit Sekali
4	Lubang	1.22	700	0.174	2	6	12	Sedikit Sekali
5	Alur	0	700	0	0	6	0	-
6	Gelombang	0	700	0	0	6.6	0	-
7	Ambias	0	700	0	0	7	0	-
8	Belahan	0	700	0	0	7	0	Sedikit Sekali
Nr								30

Sumber : Hasil Analisis Data

Dari data tersebut, dapat diketahui nilai kerusakan jalan pada ruas jalan Gn. Lauser. Rekapitulasi nilai kerusakan (Nr) dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Nilai kerusakan jalan**

No	Nama Jalan	Jalur	Volume Kendaraan	Nilai Kerusakan Jalan (Nr)
1	Jl. Gn. Lauser	Arah Barat-Timur	13377	41
		Arah Timur-Barat	13130	55
2	Jl. Soekarno-Hatta	Arah Barat-Timur	14202	41
		Arah Timur-Barat	13935	55
3	Jl. Kutilang	Arah Barat-Timur	13645	30
		Arah Timur-Barat	14336	30

Sumber : Hasil Analisis Data

## V. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti menyampaikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Variabel yang berhubungan dengan sepeda motor (X3) dan kendaraan tidak bermotor (X4) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pengaruh nilai kerusakan jalan Gn, sedangkan variabel yang berhubungan dengan kendaraan ringan dan berat (X1) dan variabel yang berhubungan dengan sepeda motor (X2) Mengerjakan. Jalan Soekarno-Hatta, Jalan Lauser, dan Jalan Kutilang.
2. Pada Jalan Gn.Lauser, Jalan Kutilang, dan jalan Soekarno-Hatta, kerusakan jalan yang diakibatkan oleh volume jenis kendaraan ringan dan berat memiliki persentase kerusakan sebesar 83,1%, dan kerusakan jalan yang disebabkan oleh volume jenis kendaraan berat memiliki persentase kerusakan sebesar 74,2%. Semakin banyak lalu lintas, semakin banyak kerusakan yang akan terjadi pada Gn. Jalan Lauser, Kutilang, dan Soekarno-Hatta.

### 5.2 Saran

Setelah diskusi dan temuan penelitian, peneliti menawarkan rekomendasi berikut.

1. Pemeliharaan rutin diperlukan untuk membatasi jumlah kerusakan jalan yang terjadi karena jumlah kendaraan di jalan mempengaruhi seberapa banyak kerusakan yang terjadi pada jalan.
2. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat menambahkan hubungan yang terjadi antara nilai kerusakan dengan faktor lain seperti beban kendaraan yang melewati jalan tersebut. Untuk mengembangkan penelitian ini, berbagai metodologi penelitian dapat digunakan, menambahkan data dan elemen lain yang dapat menjadi tingkat kerusakan jalan

**Daftar Pustaka**

- [1]. Abdillah, S. H., Jansen, F., & Paransa, M. J. 2013. Jurnal Sipil Statik Vol.1 No7. *Studi Pengaruh Pengambilan Angka Ekuivalen Beban Kendaraan Pada Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku*, 505-514.
- [2]. Abdul, A. 2012. Radial-Jurnal Peradaban Salns, Rekayasa Dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik. *Evaluasi Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Madura Kota Gorontalo*, 84-96.
- [3]. Fadhilah, N. 2013. Skripsi. *Pengaruh Volume Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Rigid Di Kota Semarang*, 1-92.
- [4]. Lubis, I. T. 2018. Tugas Akhir. *Pengaruh Volume Kendaraan Dengan Menggunakan Metode Regresi Liner Berganda*, 1-52.
- [5]. Manuho, J. A. 2016. Laporan Akhir. *Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata Rata Pada Ruas Jalan Tumpaan-Lopana*, 1-18.
- [6]. Maps, G. (2022, 10 25). *Google Maps*. Retrieved from Google Maps: <http://www.googlemaps.com>
- [7]. MKJI. 1997. Bina Marga. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Wikipedia.
- [8]. Ardiansyah, & Sudiboyo, T. 2020. *Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku*. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan, 17-30.
- [9]. Ghozali. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [10]. Nugroho, A. 2012. *Metode Analisis*. Studi Kasus Ruas Jalan, 1-12.
- [11]. Prayogo, Anang, & Budianto, H. 2018. *Penentuan Kriteria Dalam Pemilihan Jenis Perkerasan*. Journal Of Civil Engineering, 1-27.
- [12]. Safitra, Angelia, P., & Pandey, S. V. (2019). *Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana*. Jurnal Sipil Statik, 319-28.