

Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur Di Jl. Akses Tol Karawang Timur

Isria Miharti Maherni Putri¹, Retno Fitri Astuti², Muhamad Reza Akbar Ramadhan³

^{1,2,3} Universitas Pelita Bangsa, Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Sel., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530
isriamiharti@pelitabangsa.ac.id

Abstract

Ruas Jl. Akses Tol Karawang timur merupakan Jalan yang berada di Kab. Karawang merupakan jalur yang sangat sibuk, sepanjang Jl. Akses Tol Karawang timur ini banyak dilalui oleh kendaraan berat karena jalan ini merupakan salah satu jalan yang terbuka untuk umum, kendaraan berat yang membawa muatan salah satunya ke pabrik-pabrik yang ada di Karawang dan mobil lainnya yang melintas. Hal ini juga dapat berpotensi menjadi faktor penyebab rusaknya perkerasan jalan, kondisi fisik jalan di Jl. Akses Tol Karawang timur menjadi perhatian penting. Metode penelitian ini menggunakan pedoman dari Bina Marga Pd T-14-2003. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari (Sabtu, Minggu, dan Selasa). Berdasarkan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur untuk kendaraan golongan I (sedan, oplet, dan pick up) dengan jumlah kendaraan sebanyak 10.579 unit, untuk golongan II (truk 2 gandar) berjumlah 1.285 unit, untuk golongan III (truk 3 gandar) berjumlah 649 unit, untuk golongan IV (truk 4 gandar) berjumlah 478 unit, dan untuk golongan V (truk 5 gandar) berjumlah 420 unit. Total LHR dari hasil analisa kendaraan 13.411 kendaraan/hari. Berdasarkan perhitungan faktor lalu-lintas kendaraan didapat nilai ESAL total sebesar 6.868,98 dan hasil perhitungan Truck Factor 2,4254 > 1, dimana nilai itu menunjukkan bahwa kondisi kerusakan jalan yang ada dikarenakan beban kendaraan yang melintas pada ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur ini mengalami beban berlebih (Over load). Faktor beban berlebih yang terjadi pada ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur menyebabkan 3 jenis kerusakan yaitu kerusakan lubang, kerusakan alur, dan kerusakan retak buaya.

Kata kunci: Kerusakan Jalan, Beban Sumbu Berlebih, LHR, Truk Faktor

Abstrak

The section of Jl. Akses Tol Karawang Timur is a road in Karawang Regency which is a very busy route, along Jl. Akses Tol Karawang Timur it is heavily traversed by heavy vehicles because this road is one of the roads that is open to the public, heavy vehicles carrying One of the loads goes to a factory in Karawang and another car passes by. This could also potentially be a factor causing damage to the road pavement. The physical condition of the road on Jalan Akses Tol Karawang Timur is an important concern. This research method uses guidelines from Bina Marga Pd T-14-2003. This research was conducted for 3 days (Saturday, Sunday and Tuesday). Based on average daily traffic data (LHR) on the Jl. Akses Tol Karawang Timur section for class I vehicles (sedans, oplets and pick ups) with a total of 10,579 vehicles, for class II (2 axle trucks) a total of 1,285 units, for class III (3-axle trucks) there are 649 units, for class IV (4-axle trucks) there are 478 units, and for class V (5-axle trucks) there are 420 units. The total LHR from vehicle analysis results is 13,411 vehicles/day. Based on the calculation of vehicle traffic factors, a total ESAL value of 6,868.98 was obtained and the results of the Truck Factor calculation were 2.4254 > 1, where this value shows that the condition of the existing road damage is due to the load of vehicles passing on this section of Jl. Akses Tol Karawang Timur. experiencing excessive load. The excessive load factor that occurs on the Jl. Akses Tol Karawang Timur section causes 3 types of damage, namely hole damage, groove damage, and crocodile crack.

Keywords: Road Damage, Excessive Axle Load, LHR, Truck Factor

Copyright (c) 2024 Isria Miharti Maherni Putri, Retno Fitri Astuti, Muhamad Reza Akbar Ramadhan

Corresponding author: Isria Miharti Maherni Putri

Email Address: isriamiharti@pelitabangsa.ac.id (Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu, Cikarang Sel., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530)

Received 03 August 2024, Accepted 06 August 2024, Published 10 August 2024

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang sangat memperhatikan infrastruktur jalan sebagai bagian penting dalam peningkatan transportasi salah satunya Jalan. Jalan merupakan salah satu jenis prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting bagi pengembangan suatu daerah.

Lokasinya yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas penduduk dalam mengadakan kegiatan ekonomi dan kegiatan sosial lainnya.

Jumlah penduduk yang semakin meningkat setiap tahunnya, dan jumlah kendaraan yang semakin meningkat di Jawa Barat khususnya wilayah kabupaten Karawang akan mempengaruhi kebutuhan sarana transportasi dan jalan. Secara umum, kinerja jalan akan menurun karena bertambahnya usia jaringan jalan. Oleh karena itu, seiring dengan perencanaan yang tepat, jalan juga harus dipelihara dengan baik sehingga jalan tersebut dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan keamanan dan kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan atau keawetan sampai umur rencana (Suwardo & Sugiarto 2004).

Kerusakan terhadap jalan biasanya terjadi sebelum waktunya karena faktor manusia dan alam. Perubahan suhu, kondisi cuaca dan berat kendaraan berkontribusi terhadap kerusakan. Ruas Jl. Akses Tol Karawang timur merupakan Jalan yang berada di Kab. Karawang merupakan jalur yang sangat sibuk, sepanjang Jl. Akses Tol Karawang timur ini banyak dilalui oleh kendaraan berat karena jalan ini merupakan salah satu jalan yang terbuka untuk umum, kendaraan berat yang membawa muatan salah satunya ke pabrik-pabrik yang ada di Karawang dan mobil lainnya yang melintas. Hal ini juga dapat yang berpotensi menjadi faktor penyebab rusaknya perkerasan jalan, kondisi fisik jalan di Jl. Akses Tol Karawang timur menjadi perhatian penting.

Kerusakan mempunyai dampak negatif bagi pengguna jalan dan lingkungan. Dampak yang terjadi terhadap jalan akibat kondisi jalan yang buruk antara lain peningkatan jumlah kecelakaan yang disebabkan oleh pengemudi yang terjatuh ke dalam lubang atau menghindari kerusakan yang ada.

Berdasarkan pada uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengkaji kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan di Jl. Akses Tol Karawang Timur dengan judul “Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur (Aspal) di Jl. Akses Tol Karawang Timur Kab. Karawang.

METODE

Metode yang digunakan

Pada penelitian ini menggunakan metode Bina Marga, jenis kerusakan yang perlu diperhatikan saat melakukan survei visual adalah kekasaran permukaan, lubang, patahan, retak, aus, dan ambles. Penentuan nilai kondisi jalan dilakukan dengan menjumlahkan setiap angka dan nilai untuk masing-masing keadaan kerusakan. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari observasi atau langsung dari lapangan yang bertujuan untuk menganalisis jumlah lalu lintas harian rata-rata beban sumbu yang melalui jalan perkerasan lentur di Jl. Akses Tol Karawang Timur Kab. Karawang dan

untuk me n g analisis pengaruh beban sumbu kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur Kab.Karawang, sepanjang $\pm 0,35$ Km.

Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan untuk penelitian pada ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur adalah sebagai berikut:

- a. Alat hitung digunakan dalam penelitian ini yaitu sebuah tasbih digital. Alat ini sangat berguna menggantikan alat hitung manual karena dapat mempermudah perhitungan data, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Hitung

- b. *Stopwatch* merupakan alat yang digunakan untuk mengatur waktu pada suatu aktivitas. Pada penelitian ini digunakan untuk mengatur waktu yang menggunakan waktu Per 60 menit. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Stopwatch*

- c. Meteran merupakan alat yang digunakan untuk mengukur Panjang sesuatu. Pada peneltian ini meteran digunakan untuk mengukur geometrik. Meteran ini digunakan untuk mengukur lebar perkerasan jalan. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Meteran

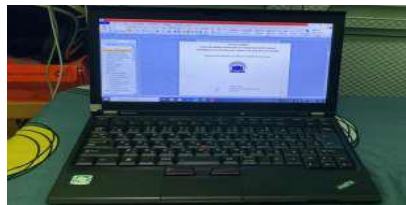
- d. Alat tulis kantor (ATK) digunakan untuk menulis sesuatu (ilmu, data dan lainnya). Alat tulis kantor terdiri dari pulpen, pensil, penggaris, penghapus, dan lain sebagainya. Pada

penelitian ini ATK digunakan untuk menulis data hasil penelitian. Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Alat Tulis Kantor

- e. Laptop, pada penelitian ini laptop digunakan untuk menggunakan aplikasi *excel*, *word* dan menyimpan data-data penelitian. Laptop digunakan untuk menginput data, menghitung data, dan mengerjakan laporan Tugas Akhir. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Laptop

- f. *Microsoft office* merupakan aplikasi yang membantu suatu pekerjaan dalam penulisan perhitungan dan lain sebagainya. Pada pengerjaan penelitian ini *Microsoft office* yang digunakan yaitu *word*, *excel* dan *power point*. *Microsoft word* merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan penulisan secara digital. Pada penelitiann ini aplikasi *Microsoft word* digunakan untuk penulisan Tugas Akhir. *Microsoft excel* merupakan suatu aplikasi yang bisa digunakan untuk merekap data, menghitung data maupun pembuatan grafik. Kemudian aplikasi *Microsoft power point* merupakan aplikasi untuk pembuatan file persentasi untuk sidang. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Microsoft Office

- g. Kamera merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengabadikan suatu momen. Pada penelitian ini kamera digunakan untuk mengabadikan kegiatan survey lapangan. Dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kamera

Tahapan Penelitian

Untuk menganalisis masalah dan menyelesaikan penelitian ini, peneliti melalui 5 tahap penelitian. Tahapan pengumpulan data di lapangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Persiapan merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan sebelum mulai mengumpulkan data. Pada tahap ini direncanakan hal-hal penting yang perlu dilakukan untuk menghemat waktu dan efisiensi. Tahapan persiapannya adalah sebagai berikut:

- a. Membuat studi pustaka terhadap materi tugas akhir untuk menentukan garis besar permasalahan pada lokasi yang akan diteliti;
- b. Menentukan kebutuhan data yang akan diperlukan pada waktu penyusunan tugas akhir;
- c. Menggali informasi melalui instansi terkait yang dapat dijadikan sebagai sumber informasi;
- d. Survey ke lokasi untuk mendapatkan gambaran umum kondisi lapangan pada lokasi yang akan diteliti.

2. Tahap Pengumpulan Data

Jenis data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang bersifat observasi dan data sekunder yang merupakan sumber data dari jurnal, buku dokumentasi, instansi pemerintahan dan internet. Data Primer, yang dimaksud adalah data lalu lintas kendaraan (LHR) yang melintas di Jl. Akses Tol karawang Timur dari arah lampu merah menuju gerbang tol karawang timur, pengumpulan data dilakukan selama 4 jam perhari selama 3 hari baik kendaraan ringan maupun kendaraan berat yang melintas pada jalan tersebut. Pengambilan data yang dilakukan di jam-jam padat, adapun waktu yang ditetapkan untuk melakukan survey:

- a. Hari Sabtu Tanggal 27 April 2024
(Pukul 07.00 WIB – 09.00 WIB) & (Pukul 15.30 WIB – 17.30 WIB)
- b. Hari Minggu Tanggal 28 April 2024
(Pukul 07.00 WIB – 09.00 WIB) & (Pukul 15.30 WIB – 17.30 WIB)
- c. Hari Selasa Tanggal 30 April 2024
(Pukul 07.00 WIB – 09.00 WIB) & (Pukul 15.30 WIB – 17.30 WIB)

Setelah semua data pengamatan terkumpul dapat dilakukan perhitungan jumlah lalu lintas harian rata-rata :

- a. Pengamatan yang dilakukan surveyor dilakukan oleh 2 orang
- b. Pengamatan dilakukan 2 arah
- c. Mencatat secara manual setiap jenis kendaraan dan beban sumbu yang lewat sesuai dengan formulir isian yang telah disiapkan.

Setelah penelitian dilaksanakan maka dilakukan pengumpulan data primer tersebut untuk tahapan perhitungan sesuai dengan ketentuan dan rumus yang berlaku.

3. Tahap Pengelolaan Data

Pada pengolahan data ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data primer, kemudian mengolah data baku untuk menjadi satu informasi, sehingga karakteristik data dapat dengan mudah dipahami dan dipelajari. Adapun analisis data diantaranya :

a. Analisis Data Lalu Lintas (LHR)

Menghitung lalu lintas harian rata – rata (LHR) pada lokasi survei berdasarkan jenis dan sumbu kendaraan dengan menggunakan Persamaan 1. sebagai berikut :

$$LHR = \left(\frac{\text{Jumlah lalu lintas dalam 1 tahun}}{365} \right) \quad (1)$$

b. Analisis Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (*Vehicle Damage Factor*)

Menghitung angka ekuivalen beban sumbu kendaraan (*Vehicle Damage Factor*) dengan menggunakan metode Bina Marga sebagai berikut :

$$STRT = \left[\frac{p}{5,4} \right]^4 \quad (2)$$

$$STRT = \left[\frac{p}{8,16} \right]^4 \quad (3)$$

$$STRT = \left[\frac{p}{13,76} \right]^4 \quad (4)$$

$$STRT = \left[\frac{p}{18,45} \right]^4 \quad (5)$$

c. Analisis *Equivalent Standart Axle Load* (ESAL)

Menghitung nilai *Ekivalen Standar Axle Load* (ESAL) dengan menggunakan metode Bina Marga sebagai berikut :

$$E = \left[\frac{\text{Beban sumbu (kg)}}{8160} \right] \quad (6)$$

$$Esal = [\text{Ekivalen} \times \text{LHR}] \quad (7)$$

d. Analisis Truk Faktor

Menghitung nilai *truck factor* untuk menentukan jalan tersebut mengalami beban berlebih atau tidak dengan persamaan sebagai berikut :

$$TF = \left[\frac{\text{Total ESAL}}{N} \right] \quad (8)$$

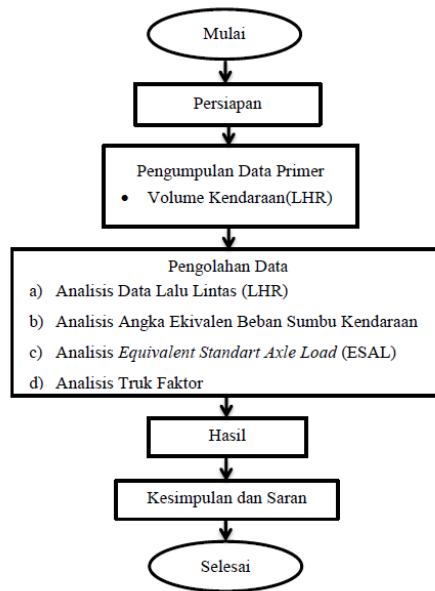
4. Tahap Hasil dan Pembahasan

Dari hasil analisis perhitungan didapat volume kendaraan, angka ekivalen kendaraan dan pengaruh beban sumbu terhadap tingkat kerusakan jalan tersebut.

5. Tahap Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah lalu lintas harian rata-rata dan pengaruh tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh beban sumbu kendaraan tersebut. Menurut Sugiyono (2010), Flowchart atau Diagram Alir adalah gambar simbol – simbol yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses atau instruksi-instruksi yang terjadi di dalam suatu program komputer secara sistematis dan logis. Bagan alir penelitian merupakan penjelasan secara singkat mengenai tahapan-tahapan dalam menjalankan rangkaian penelitian. Secara keseluruhan proses

kegiatan penelitian ini dapat digambarkan seperti gambar 8.



Gambar 8. *Flowchart* Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

Analisis LHR 2024

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan selama 3 hari di jam-jam padat, data ini meliputi data volume kendaraan yang melewati jalan yang diteliti, serta data beban sumbu. Volume lalu lintas yang dihitung meliputi kendaraan golongan I, kendaraan golongan II, kendaraan golongan III, kendaraan golongan IV, kendaraan golongan V.

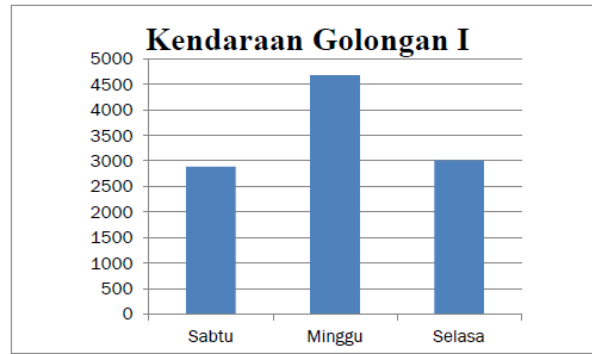
1. LHR Kendaraan Golongan I

Volume lalu-lintas kendaraan golongan I (sedan, oplet, pick up) yang terjadi pada ruas Jl.Akses Tol Karawang timur di tahun 2024 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. LHR Golongan Kendaraan I (Hasil Analisis)

Hari	Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan
Sabtu	2.890	Sedan, Oplet, <i>Pick Up</i>
Minggu	4.679	
Selasa	3.010	
Total	10.579	

Tabel 1. analisis LHR kendaraan ringan yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Sabtu, Minggu, dan Selasa. Peningkatan yang terjadi pada jumlah kendaraan ringan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Volume Lalu Lintas Kendaraan Golongan I

Berdasarkan gambar 9. volume lalu lintas kendaraan golongan I tertinggi terdapat pada hari Minggu dengan jumlah 4.679 kendaraan/hari dan volume lalu-lintas kendaraan terendah terjadi pada hari Sabtu dengan jumlah 2.890 kendaraan/hari.

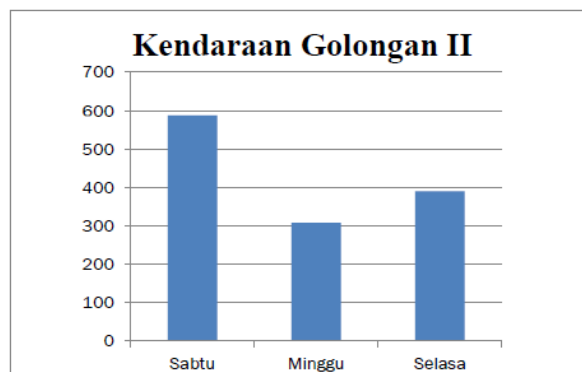
2. Volume lalu-lintas kendaraan Golongan II

Volume lalu-lintas kendaraan Golongan II (Truk 2 Gandar) yang terjadi pada ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur di tahun 2024 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. LHR Kendaraan Golongan II (Hasil Analisis)

Hari	Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan
Sabtu	587	Truk 2 Gandar
Minggu	308	
Selasa	390	
Total	1.285	

Tabel 2. analisis LHR kendaraan golongan II yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Sabtu, Minggu, dan Selasa. Peningkatan yang terjadi pada jumlah kendaraan golongan II dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Volume Lalu-Lintas Kendaraan Golongan II

Berdasarkan gambar 10. volume lalu lintas kendaraan golongan II tertinggi terdapat pada hari Sabtu dengan jumlah 587 kendaraan/hari dan volume lalu-lintas kendaraan terendah terjadi pada hari Minggu dengan jumlah 308 kendaraan/hari.

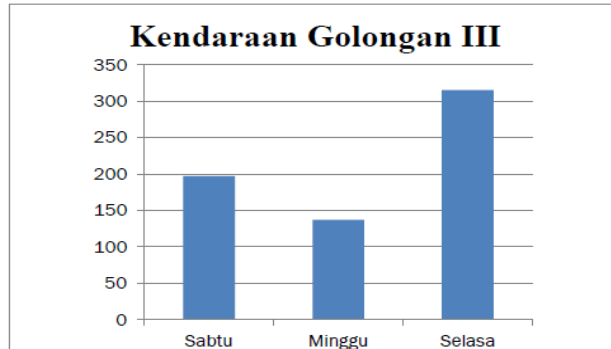
3. Volume lalu-lintas kendaraan golongan III

Volume lalu-lintas kendaraan golongan III (Truk 3 Gandar) yang terjadi pada ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur di tahun 2024 dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. LHR Kendaraan Golongan III (Hasil Analisis)

Hari	Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan
Sabtu	197	Truk 3 Gandar
Minggu	137	
Selasa	315	
Total	649	

Tabel 3 analisa LHR kendaraan golongan III yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Sabtu, Minggu, dan Selasa. Peningkatan yang terjadi pada jumlah kendaraan bus besar dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik volume lalu-lintas kendaraan golongan III

Berdasarkan gambar 11. volume lalu lintas kendaraan kendaraan golongan III tertinggi terdapat pada hari Selasa dengan jumlah 315 kendaraan/hari dan volume lalu-lintas kendaraan terendah terjadi pada hari Minggu dengan jumlah 137 kendaraan/hari.

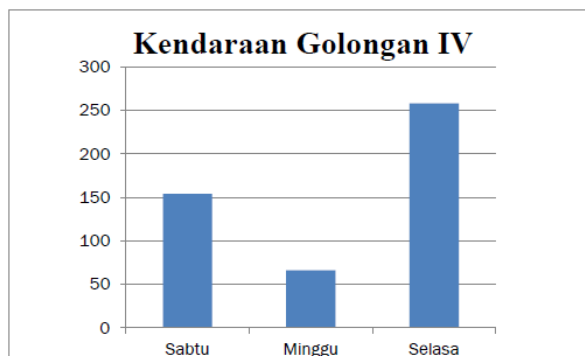
4. Volume lalu-lintas kendaraan golongan IV

Volume lalu-lintas kendaraan golongan IV (Truk 4 Gandar) yang terjadi pada ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur di tahun 2024 dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. LHR Kendaraan Golongan IV (Hasil Analisis)

Hari	Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan
Sabtu	154	Truk 4 Gandar
Minggu	66	
Selasa	258	
Total	478	

Tabel 4. Analisa LHR kendaraan golongan IV yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Sabtu, Minggu, dan Selasa. Peningkatan yang terjadi pada jumlah kendaraan golongan IV dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Volume Lalu-Lintas Kendaraan Golongan IV

Berdasarkan gambar 12. volume lalu lintas kendaraan golongan IV tertinggi terdapat pada hari Selasa dengan jumlah 258 kendaraan/hari dan volume lalu- lintas kendaraan terendah terjadi pada hari Minggu dengan jumlah 66 kendaraan/hari.

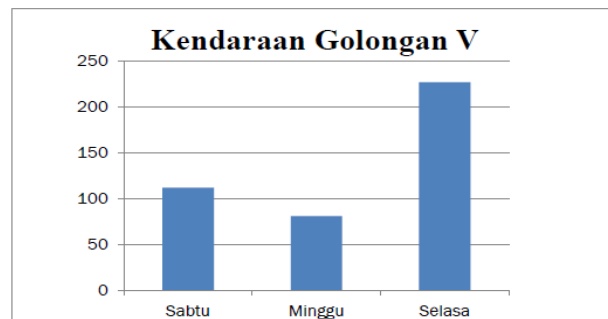
5. Volume lalu-lintas kendaraan golongan V

Volume lalu-lintas kendaraan golongan V (Truk 5 Gandar) yang terjadi pada ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur di tahun 2024 dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. LHR Kendaraan Golongan V (Hasil Analisis)

Hari	Jumlah Kendaraan	Jenis Kendaraan
Sabtu	112	Truk 5 Gandar
Minggu	81	
Selasa	227	
Total	420	

Tabel 5 analisa LHR kendaraan golongan V yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Sabtu, Minggu, dan Selasa. Peningkatan yang terjadi pada jumlah kendaraan golongan V dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Volume Lalu-Lintas Kendaraan Golongan V

Berdasarkan gambar 13. volume lalu lintas kendaraan golongan V tertinggi terdapat pada hari Selasa dengan jumlah 227 kendaraan/hari dan volume lalu- lintas kendaraan terendah terjadi pada hari Minggu dengan jumlah 81 kendaraan/hari. Pengamatan pada Jl.Akses Tol Karawang Timur dilakukan pada waktu pagi pukul 07.00 WIB – 09.00 WIB, dan sore pukul 15.30 WIB – 17.30 WIB. Hasil pengamatan jumlah kendaraan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi LHR (Hasil Analisis)

No	Golongan & Jenis Kendaraan	Jumlah LHR
1	Golongan I (Sedan, Oplet, <i>Pick Up</i>)	10.579
2	Golongan II (Truk 2 Gandar)	1.285
3	Golongan III (Truk 3 Gandar)	649
4	Golongan IV (Truk 4 Gandar)	478
5	Golongan V (Truk 5 Gandar)	420
Total		13.411

Berdasarkan Tabel 6. diatas, jumlah total kendaraan yang melintas adalah sebanyak 13.411 kendaraan. Perhitungan lalu lintas harian rata-rata di Jl.Akses Tol Karawang Timur adalah sebagai berikut :

$$LHR = \left(\frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{Lama pengamatan}} \right)$$

$$LHR = \left(\frac{13.411}{12 \text{ Jam}} \right)$$

$$LHR = 1.117,58 \text{ Kendaraan/Jam}$$

Jadi, jumlah lalu-lintas harian rata-rata (LHR) di Jl.Akses Tol Karawang Timur adalah 1.117,58 kendaraan/jam.

Analisis Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (Vehicle Damage Factor)

Vehicle Damage Factor (VDF) adalah perbandingan antara daya rusak oleh muatan sumbu suatu kendaraan terhadap daya rusak oleh beban sumbu standar (formula liddle). Equivalent Standart Axle Load (ESAL) setiap jenis kendaraan yang melalui ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur dianalisis dengan konfigurasi Ditjen Bina Marga No. 01/MN/BM/83 dengan konfigurasi Bina Marga dengan MST 8 ton. Hasil rekapitulasi analisis angka ekuivalen beban sumbu kendaraan dapat dilihat pada Tabel 7. dibawah ini:

Tabel 7. Angka Ekuivalen Beban Sumbu Tiap Jenis

Gol	Jenis Kendaraan	Berat Total Kendaraan (Ton)	Konfigurasi Beban Sumbu		
			Depan	Belakang	
				1	2
I	Sedan, Oplet, Pick Up	2	STRT	STRT	
			50%	50%	
			1	1	
II	Truk 2 Gandar	8,3	STRT	STdRG	
			34%	66%	
			2,82	5,47	
III	Truk 3 Gandar	26,2	STRT	STdRG	
			25%	75%	
			6,55	19,65	
IV	Truk 4 Gandar	42	STRT	STRT	STrRG
			18%	28%	54%
			7,56	11,76	22,68
V	Truk 5 Gandar, Truk 6 Gandar	45	13%	40%	47%
			5,85	18	21,15

Analisis Equivalent Standart Axle Load (ESAL)

Kendaraan yang memiliki konfigurasi sumbu, roda, dan bervariasi dalam total beban yang diangkutnya yang biasa dikenal dengan Equivalent Single Axleload (ESAL). Dari jumlah lalu lintas harian rata-rata dapat dihitung beban lalu-lintas yang berhubungan pada nilai ekuivalen atau nilai ESAL (Equivalent Standart Axle Load) dan berpengaruh sebagai faktor perusak dari kendaraan terhadap jalan. Dari hasil analisis ESAL dapat di lihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Esal Harian (Hasil Analisis)

No	Golongan Kendaraan	Jenis Kendaraan	Berat Kendaraan (Ton)	Total Ekvivalen/ Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Jumlah LHR
1	Golongan I	Sedan, Oplet, Pick Up	2	0,003608	10.579	38,1690
2	Golongan II	Truk 2 Gandar	8,3	0,009205	1.285	11,8284
3	Golongan III	Truk 3 Gandar	26,2	0,913993	649	593,1814
4	Golongan IV	Truk 4 Gandar	42	6,035801	478	2.885,1128
5	Golongan V	Truk 5 Gandar	45	7,954041	420	3.340,6972
Total						6.868,98

Analisis Truck Factor (TF)

Truck Factor adalah nilai Total Equivalent Single Axle Load (ESAL) kendaraan berat, faktor penyebab utama terjadinya deformasi atau kerusakan jalan sehingga menjadi kelebihan beban (overloading). Apabila nilai Truck Factor lebih besar dari 1 ($TF > 1$) maka terjadi kerusakan akibat dari beban berlebih. Untuk mengetahui nilai truck factor ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur dianalisis dengan mengumpulkan data ESAL tiap jenis kendaraan dan LHR kendaraan berat maupun ringan.

Adapun nilai ESAL yang diperoleh dari hasil survei sebagaimana yang tercantum pada Tabel 8. didapat nilai ESAL 6868,98 untuk menentukan kerusakan disebabkan oleh beban lalu lintas atau tidak yaitu dengan menghitung nilai Faktor Truk (Truck Factor), persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai Truck Factor adalah:

$$TF = \left(\frac{\text{Total Esal}}{N} \right)$$

$$N = 1285 + 649 + 478 + 420$$

$$N = 2832$$

$$TF = \left(\frac{6868,98}{2832} \right)$$

$$TF = 2,4254$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai *Truck Factor* $2,4254 > 1$, dimana nilai itu menunjukkan kerusakan disebabkan dari faktor beban lalu lintas.

Hasil Analisis Kerusakan Jalan

Penelitian ini menganalisis bahwa faktor jalan berupa peningkatan beban merupakan penyebab utama kerusakan pada konstruksi jalan . Oleh karena itu ada kerusakan yang terjadi dari analisis tersebut:

1. Kerusakan Lubang

Lubang merupakan cekungan pada permukaan perkerasan yang mempunyai diameter kecil, biasanya kurang dari diameter 750 mm. Lubang adalah salah satu kerusakan yang terdapat pada ruas Jl.Akses Tol Karawang Timur, kerusakan lubang tersebut ada beberapa ditemukan dan bisa dilihat pada Gambar 14.



Gambar 16. Kerusakan Lubang (Hasil Analisis)

2. Kerusakan Alur

Alur adalah deformasi permukaan perkerasan aspal dalam bentuk turunnya perkerasan ke arah memanjang pada lintasan roda kendaraan. Alur adalah salah satu kerusakan yang terjadi di ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur, kerusakan alur tersebut ada beberapa ditemukan dan dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Kerusakan Alur (Hasil Analisis)

3. Kerusakan Retak Kulit Buaya

Retak kulit buaya adalah retak yang berbentuk sebuah jaringan dari bidang persegi banyak (poligon) kecil-kecil menyerupai kulit buaya, retak kulit buaya adalah salah satu kerusakan yang terjadi pada ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur, kerusakan retak kulit buaya tersebut ada beberapa ditemukan dan dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Kerusakan Retak Kulit Buaya (Hasil Analisis)

Pada Gambar 19. dapat dilihat bahwa konstruksi perkerasan jalan lentur (aspal) mengalami distorsi perubahan bentuk yang masuk dalam kategori rusak alur.



Gambar 19. Kerusakan alur dan retak pada konstruksi perkerasan (Hasil Analisis)

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa konstruksi perkerasan jalan lentur (aspal) mengalami keretakan pada aspal yang masuk dalam kategori retak kulit buaya. Kerusakan yang terjadi pada perkerasan Jl.Akses Tol Karawang Timur lebih dari 3 jenis kerusakan yaitu lubang, alur dan retak buaya.

Tabel 9. Tingkat Kerusakan Jalan (Hasil Analisis)

No	Jenis Kerusakan	Luas Jalan Rusak (m)	Luas Jalan Total (m)	Np %	Np	Nj	Nq	
1	Lubang	35,2	351	0,10	0,001	6	0,006	
2	Alur	99,47	351	0,28	0,0028	6	0,0168	
3	Retak Buaya	9	351	0,02	0,0002	5	0,001	
Nr								0,0238

Dari perhitungan Nr Tabel di atas hasil Nr yang di dapat pada Jl.Akses Tol Karawang Timur. Jadi besar nilai kerusakan tersebut adalah 0,0238 kategori sedikit dalam presentasi <5%. Pembagian tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pembagian tingkat pelayanan jalan

Tingkat Pelayanan	V/C Rasio	Ciri – Ciri
A	<0,60	Arus lalu lintas lancar bebas tanpa hambatan Volume dan kepadatan lalu lintas rendah. Kecepatan kendaraan merupakan pilihan pengemudi.
B	0,60 – 0,70	Arus lalu lintas stabil. Kecepatan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, tetapi tetap dapat sesuai kehendak pengemudi
C	0,70 – 0,80	Arus lalu lintas masih stabil. Kecepatan perjalanan dan kebebasan bergerak sudah dipengaruhi oleh besarnya volume lalu lintas sehingga pengemudi tidak dapat lagi memilih kecepatan yang diinginkan.
D	0,80 – 0,90	Arus lalu lintas sudah mulai tidak stabil. Perubahan volume lalu lintas sangat mempengaruhi besarnya kecepatan perjalanan.
E	0,90 – 1,00	Arus lalu lintas sudah tidak stabil. Volume kira –kira sama dengan lalu lintas Sering kali terjadi kemacetan.
F	>1,00	Arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah.

Sumber : High Way Capacity Manual

KESIMPULAN

Berdasarkan data lalu-lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur untuk kendaraan golongan I (sedan, oplet, dan pick up) dengan jumlah kendaraan sebanyak 10.579 unit, untuk golongan II (truk 2 gandar) berjumlah 1.285 unit, untuk golongan III (truk 3 gandar) berjumlah 649 unit, untuk golongan IV (truk 4 gandar) berjumlah 478 unit, dan untuk golongan V (truk 5 gandar) berjumlah 420 unit. Total LHR dari hasil analisa kendaraan 13.411 kendaraan/hari. Berdasarkan perhitungan faktor lalu-lintas kendaraan didapat nilai ESAL total sebesar 6.868,98 dan hasil perhitungan Truck Factor $2,4254 > 1$, dimana nilai itu menunjukkan bahwa kondisi kerusakan jalan yang ada dikarenakan beban kendaraan yang melintas pada ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur ini mengalami beban berlebih (Over load). Faktor beban berlebih yang terjadi pada ruas Jl. Akses Tol Karawang Timur menyebabkan 3 jenis kerusakan yaitu kerusakan lubang, kerusakan alur, dan kerusakan retak buaya.

REFERENSI

- Ahmad refi, Angelalia Roza, & Dona Desrisa Murni. (2020). Dampak Kelebihan Muatan Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan. Vol. 17 No.2 Edisi Oktober 2020, 121-133.
- Andris Wandu, Sofyan M. Saleh, & M. Isya. (2016). ANALISIS KERUSAKAN JALAN AKIBAT BEBAN BERLEBIH (STUDI KASUS JALAN BANDA ACEH-MEULABOH KM.69 S/D KM.150). Volume 5, Nomor 3, Mei 2016 , 317-328.
- Arillah Safitri, Didin Najimuddin, & Padosung. (2021). ANALISIS BEBAN KENDARAAN TERHADAP KERUSAKAN JALAN LINTAS PLAMPANG-LABANGKA. Jurnal SainTekA Volume 2 No 1 Februari2021, 1-7.
- Dian Novita Sari. (2014). ANALISA BEBAN KENDARAAN TERHADAP DERAJAT KERUSAKAN JALAN DAN UMUR SISA. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 2, No. 4, Desember 2014, 615-620.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta: Bina karya.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2002). Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Pt-T-01-2002-B. Jakarta: Yayasan Penerbit Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2003). Perencanaan Perkerasan Jalan (Pd T-14-2003). BSN.
- Febrian Hadi, Mutiari Khumairah, Ikce Melianti, & Vina Widiyanti. (2023). PERHITUNGAN LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA PADA PERSIMPANGAN ADI SUCIPTO. April 2023. Vol. 1, No. 1, 23-34.
- Hazifa, Ade Nurdin, & Dyah Kumalasari. (2022). Analisa Dampak Beban Kendaraan terhadap Kerusakan serta Umur Rencana Jalan (Studi Kasus Perkerasan Lentur Jl. Kamarullah Kota Padang Panjang). Jurnal Teknik, Volume 16, Nomor 2, Oktober 2022, 137-143.

- I Made Udiana, Andre R. Saudale, & Jusuf J. S. Pah. (2014). ANALISA FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN JALAN (STUDI KASUS RUAS JALAN W. J. LALAMENTIK DAN RUAS JALAN GOR FLOBAMORA). *Jurnal Teknik Sipil* Vol. III, No. 1, April 2014, 13-18.
- Mafahirunnajibi, Telly Rosdiyani, & Fitri Aida Sari. (2022). ANALISA VOLUME BEBAN BERLEBIH KENDARAAN Terhadap PENURUNAN UMUR. *Journal JOSCE* Vol.04 No.02 Oktober 2022, 140-150.
- Putri Angelia Safitra, Theo K, Sendow, Sisca V, & Pandey. (2019). ANALISA PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP UMUR RENCANA JALAN. *Jurnal Sipil Statik* Vol.7 No.3 Maret 2019 (319-328) ISSN: 2337-6732, 319-328.
- Randi Anggista, Ir.Virgo Trisep Haris, & Winayati. (2017). ANALISIS BEBAN KENDARAAN TERHADAP DERAJAT KERUSAKAN DAN UMUR SISA PERKERASAN (STUDI KASU : JALAN LINTAS SUMATERA KECAMATAN PAYUNG SEKAKI). *Jurnal Teknik*, Volume 1, Nomor 2, Oktober 2017, pp 66-72.