

Analisis Pengaruh Beban Muatan Berlebih Pada Kendaraan Berat Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan TGH. Saleh Hambali Sandubaya, Kota Mataram)

Dodinsyah^{1,*}, Titik Wahyuningsi², Adiman Fariyadin³

^{1,2,3}Teknik Sipil, Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

dodinsyahhms@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Overload;
Design life of the road;
Vehicle Damage Factor;
ESAL;
Bina Marga 2024.

Abstract: The TGH. Saleh Hambali–Sandubaya road section in Mataram City is a primary arterial route that serves the movement of heavy vehicles transporting commercial goods. The high intensity of heavy vehicles and the occurrence of vehicle overloading have the potential to accelerate pavement deterioration and reduce the design life of the road. This study aims to analyze the effect of excessive axle loads on heavy vehicles on the design life of the road section. The study employed a quantitative descriptive approach using primary data from a 24-hour traffic survey and secondary data consisting of freight vehicle data and weighing results from UPPKB Bertais in 2025, road classification data, and road reconstruction data. The analysis was conducted based on the 2024 Bina Marga Method through the processing of Average Daily Traffic (LHR), projection of Annual Average Daily Traffic (LHRT) using a traffic growth factor of 4.75%, calculation of the Vehicle Damage Factor (VDF), Equivalent Single Axle Load (ESAL), Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESAL), and remaining life. The survey results recorded a total of 1,871 heavy vehicles in both directions, while the Road Class Determination Data Based on Function and Traffic Intensity, as well as the Capacity to Carry the Heaviest Axle Load and Motor Vehicle Dimensions, specifies a maximum allowable axle load of 10 tons. The identified overloaded vehicle groups included 6A, 6B, 7A1, and 7C1. The initial-year ESAL value increased from 1,669 under standard loading conditions to 3,855 under overloaded conditions. The final CESAL over the 10-year period reached 10,156 and 23,464, respectively. Interpolation results indicate an effective pavement life of approximately 5.850 years under overloaded conditions, representing a reduction of 4.150 years from the original 10-year design life. These findings indicate that vehicle overloading significantly accelerates the consumption of pavement service life.

Kata Kunci:

Muatan berlebih;
Umur rencana jalan;
Vehicle Damage Factor;
ESAL;
Bina Marga 2024.

Abstrak: Ruas Jalan TGH. Saleh Hambali-Sandubaya di Kota Mataram merupakan jalur arteri primer yang melayani pergerakan kendaraan berat pengangkut barang niaga. Intensitas kendaraan berat dan kejadian muatan berlebih berpotensi mempercepat kerusakan perkerasan dan mengurangi umur rencana jalan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh beban muatan berlebih pada kendaraan berat terhadap umur rencana ruas jalan tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data primer berupa survei lalu lintas selama 24 jam dan data sekunder berupa data kendaraan angkutan barang serta hasil penimbangan dari UPPKB Bertais tahun 2025, data kelas jalan, dan data rekonstruksi jalan. Analisis dilakukan berdasarkan Metode Bina Marga 2024 melalui pengolahan LHR, proyeksi LHRT dengan faktor pertumbuhan lalu lintas 4,75%, perhitungan Vehicle Damage Factor (VDF), Equivalent Single Axle Load (ESAL), Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESAL), serta remaining life. Hasil survei menunjukkan total 1.871 kendaraan berat dua arah, sedangkan Data Penetapan Kelas Jalan Berdasarkan Fungsi Dan Intensitas Lalu Lintas Serta Daya Dukung Menerima Muatan Sumbu Terberat Dan Dimensi Kendaraan Bermotor maksimal 10 ton. Kendaraan overload yang teridentifikasi meliputi golongan 6A, 6B, 7A1, dan 7C1. Nilai ESAL tahun awal sebesar 1.669 pada kondisi standar meningkat menjadi 3.855 pada kondisi overload. CESAL akhir periode 10 tahun masing-masing mencapai 10.156 dan 23.464. Hasil interpolasi menunjukkan umur efektif akibat overload sekitar 5,850 tahun, sehingga terjadi penurunan umur rencana sebesar 4,150 tahun dari umur rencana 10 tahun. Temuan ini menunjukkan bahwa muatan berlebih memberikan pengaruh signifikan terhadap percepatan konsumsi umur layanan perkerasan.

Article History:

Received : 01-10-2026

Accepted : 30-11-2026



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. (UU No. 38 Tahun 2004). Pertumbuhan aktivitas ekonomi di kawasan

industri di Pulau Lombok dapat meningkatkan muatan sumbu terberat angkutan barang, termasuk penggunaan kendaraan berat. Kondisi tersebut dapat diikuti oleh kejadian muatan berlebih yang menyebabkan beban yang diterima perkerasan lebih besar dari pada kondisi pembebanan yang direncanakan. Dalam hal ini dijelaskan bahwa kerusakan jalan sebelum mencapai umur rencana dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kualitas pelaksanaan, drainase, kondisi lingkungan, serta kendaraan dengan muatan berlebih.

Ruas Jalan TGH. Saleh Hambali-Sandubaya berada pada kawasan yang menghubungkan Kota Mataram dengan Lombok Barat dan berfungsi sebagai jalur distribusi kendaraan dan barang. Koridor ini berada di kawasan Dasan Cermen-Bengkel yang memiliki aktivitas industri dan logistik sehingga banyak dilalui kendaraan berat. Hasil pengamatan dalam penelitian menunjukkan adanya kondisi perkerasan retak kulit buaya dan bergelombang akibat pembebanan kendaraan berat. Kondisi tersebut menjadi dasar untuk mengkaji pengaruh overload terhadap umur layanan jalan dengan Metode Bina Marga 2024.

Penelitian terdahulu yang dirangkum dalam skripsi menunjukkan bahwa beban berlebih berpengaruh besar terhadap penurunan umur rencana. Pada penelitian Rafiskan (2024) menunjukkan penurunan umur rencana sebesar 2 tahun pada ruas Tempino–Muaro Bulian akibat beban muatan berlebih pada kendaraan berat itu sangat berpengaruh pada umur rencana jalan, sedangkan Purwahono P. (2023) mendapatkan pengurangan umur sekitar 1,5 tahun pada ruas Brigjend Katamso–Raya Berbek–Wadung Asri. Anjarwati dan Oktafiani Rejeki (2021) juga menunjukkan bahwa penambahan beban lalu lintas dapat memperpendek umur perkerasan. Studi Humaerok et al. (2026) pada Jalan Kopang–Masbagik kembali memperlihatkan adanya pengaruh muatan berlebih terhadap umur rencana.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar penurunan umur rencana pada Ruas Jalan TGH. Saleh Hambali-Sandubaya serta mengetahui pengaruh muatan berlebih pada kendaraan berat terhadap umur rencana ruas jalan tersebut, Kendaraan yang ditinjau adalah golongan 5B, 6A, 6B, 7A1, 7A2, dan 7C1, sedangkan analisis pengaruh beban muatan berlebih menggunakan Metode Bina Marga 2024.

B. METODE

Penelitian dilakukan pada Ruas Jalan TGH. Saleh Hambali-Sandubaya yang berada di wilayah Sandubaya, Kota Mataram dan terhubung dengan wilayah Lombok Barat. Data primer diperoleh melalui survei lalu lintas selama 1 × 24 jam dengan pengamatan langsung menggunakan *handpone* untuk merekam pergerakan kendaraan berat. Survei dilaksanakan pada 5 Agustus 2026 selama 24 jam. Data sekunder berupa data penetapan kelas jalan berdasarkan fungsi dan intensitas lalu lintas serta daya dukung menerima muatan sumbu terberat dan dimensi kendaraan bermotor, dan data kelas jalan di peroleh dari Dinas PUPR dan rekonstruksi diperoleh dari satuan pelaksanaan jalan nasional (PJN) Wilaya 1 di Provinsi NTB.

Analisis dimulai dengan mengelompokkan hasil survei LHR berdasarkan golongan kendaraan. Selanjutnya LHR diproyeksikan menjadi LHRT menggunakan faktor pertumbuhan lalu lintas tahunan 4,75% untuk jalan arteri perkotaan. Beban lalu lintas kemudian dikonversi menggunakan VDF sehingga diperoleh ESAL pada kondisi standar dan overload. Nilai ESAL diproyeksikan secara kumulatif menjadi CESAL dengan memperhitungkan faktor distribusi lajur (DL) 0,80 dan distribusi arah (DD) 0,50. Nilai *remaining life* dihitung dari hubungan antara kumulatif ESAL pada akhir tahun pengamatan dan kumulatif ESAL pada akhir umur rencana.

Perhitungan LHRT mengikuti Pers. (1), sedangkan *remaining life* ditentukan berdasarkan perbandingan beban kumulatif terhadap beban kumulatif pada akhir umur rencana. Dalam analisis skripsi, titik 0% *remaining life* pada kondisi *overload* berada di antara tahun ke-5 dan ke-6 dan ditentukan melalui interpolasi.

$$\text{LHRT} = \text{LHR}_0 (1 + i)^n \quad (1)$$

LHR₀ merupakan jumlah lalu lintas harian rata-rata awal, *i* merupakan faktor pertumbuhan lalu lintas tahunan, dan *n* merupakan jumlah tahun rencana. Nilai faktor pertumbuhan yang digunakan dalam skripsi adalah 4,75%, yaitu nilai rata-rata nasional untuk arteri dan perkotaan menurut tabel rujukan Bina Marga 2024.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik lalu lintas dan kendaraan overload

Hasil survei 24 jam menunjukkan total 1.871 kendaraan berat yang melintas pada dua arah. Komposisinya terdiri atas golongan 5B sebanyak 126 kendaraan, 6A sebanyak 493 kendaraan, 6B sebanyak 958 kendaraan, 7A1 sebanyak 80 kendaraan, 7A2 sebanyak 141 kendaraan, dan 7C1 sebanyak 73 kendaraan. Data tersebut menjadi dasar penentuan LHR awal dalam analisis umur rencana.

Tabel 1. Nilai ESAL kondisi standar pada tahun awal

Golongan	LHR (kend/hari)	VDF standar	ESAL standar
5B	132	1,2	158
6A	516	0,5	258
6B	1004	0,4	401
7A1	84	1,7	142
7A2	148	3,5	517
7C1	76	2,5	191
Jumlah	1669	—	1669

Tabel 2. Nilai ESAL kondisi overload pada tahun awal

Golongan	LHR (kend/hari)	VDF overload	ESAL overload
5B	132	1,2	158
6A	516	0,5	258
6B	1004	1,4	1405
7A1	84	3,8	318
7A2	148	9,8	1447
7C1	76	3,5	268
Jumlah	1669	—	3855

Tabel 3. Kendaraan overload yang menjadi dasar analisis

Golongan	Kendaraan overload/hari	Kendaraan overload/tahun	Persentase
6A	368	134.320	3%
6B	152	55.480	3%
7A1	125	45.625	2%
7C1	27	9.855	2%

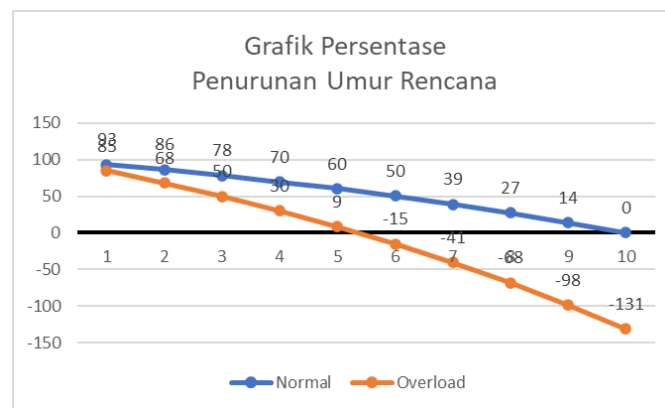
2. Perbandingan ESAL dan CESAL

Perbedaan pembebanan terlihat jelas pada nilai VDF dan ESAL. Pada kondisi standar, jumlah ESAL awal sebesar 1.669, sedangkan pada kondisi overload meningkat menjadi 3.855. Peningkatan tersebut terutama dipengaruhi oleh golongan 6B, 7A1, 7A2, dan 7B1 yang memiliki VDF overload lebih besar dibanding kondisi standar. Data ini menunjukkan bahwa perubahan beban sumbu tidak hanya menambah jumlah beban lalu lintas, tetapi meningkatkan faktor kerusakan ekuivalen yang diterima perkerasan.

Tabel 4. Perbandingan CESAL kondisi standar dan overload

Tahun	CESAL standar	CESAL overload
2026	667	1.542
2027	1.399	3.231
2028	2.198	5.078
2029	3.071	7.094
2030	4.022	9.291
2031	5.056	11.682
2032	6.181	14.280
2033	7.401	17.099
2034	8.724	20.155
2035	10.156	23.464

Pada akhir umur rencana 10 tahun, CESAL standar mencapai 10.156, sedangkan CESAL *overload* mencapai 23.464. Dengan demikian, pembebanan overload menghasilkan akumulasi beban ekuivalen yang jauh lebih besar daripada kondisi standar. Secara fisik, kondisi ini menunjukkan konsumsi kapasitas struktural perkerasan berlangsung lebih cepat.

**Gambar 1.** Perbandingan sisa umur rencana kondisi normal dan overload

Grafik pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa kondisi standar menurun secara bertahap sampai mencapai 0% pada tahun ke-10. Sebaliknya, kondisi overload turun lebih cepat dan telah bernilai negatif sejak tahun ke-6. Dalam skripsi, titik 0% kondisi overload ditentukan melalui interpolasi antara tahun ke-5 dan ke-6. Nilai remaining life tahun ke-5 sebesar 9% dan tahun ke-6 sebesar -15%, sehingga umur efektif diperoleh sekitar 5,850 tahun.

3. Pengaruh overload terhadap umur rencana

Perhitungan akhir menunjukkan penurunan umur rencana sebesar 4,150 tahun dari umur rencana awal 10 tahun. Artinya, apabila kondisi pembebanan overload tetap berlangsung seperti yang direpresentasikan dalam data penelitian, umur efektif perkerasan menjadi sekitar 5,850 tahun. Skripsi memperkirakan periode tersebut berakhir sekitar tahun 2030 apabila tahun 2026 digunakan sebagai awal periode setelah rekonstruksi atau revitalisasi.

Hasil tersebut sejalan dengan arah temuan penelitian terdahulu yang digunakan dalam skripsi, yaitu bahwa tambahan beban sumbu dan peningkatan volume kendaraan berat dapat meningkatkan beban ekuivalen serta memperpendek umur rencana perkerasan. Perbedaannya terletak pada besarnya dampak, karena nilai penurunan umur sangat dipengaruhi karakteristik lalu lintas, komposisi kendaraan, VDF, faktor pertumbuhan, serta kondisi ruas jalan yang ditinjau.

D. KESIMPULAN

Analisis pada Ruas Jalan TGH. Saleh Hambali-Sandubaya menunjukkan bahwa kendaraan berat dengan muatan berlebih memberikan pengaruh nyata terhadap percepatan konsumsi umur layanan perkerasan. Berdasarkan perhitungan Metode Bina Marga 2024, umur rencana awal sebesar 10 tahun mengalami pengurangan sebesar 4,150 tahun, sehingga umur efektif pada kondisi overload menjadi sekitar 5,850 tahun. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa beban berlebih dapat mempercepat tercapainya kondisi akhir umur layanan dibandingkan dengan pembebanan standar. Secara kuantitatif, ESAL awal pada kondisi standar sebesar 1.669, sedangkan pada kondisi overload sebesar 3.855. Akumulasi CESAL sampai akhir periode analisis masing-masing mencapai 10.156 dan 23.464. Dengan demikian, perbedaan beban sumbu pada kendaraan berat menjadi faktor penting dalam menjelaskan percepatan penurunan umur rencana pada ruas yang diteliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram, dosen pembimbing, serta instansi terkait yang telah mendukung proses pengumpulan data dan penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarwati, S., & Oktafiani Rejeki, L. (2021). Pengaruh beban berlebih terhadap umur rencana perkerasan jalan (Studi kasus ruas Jalan Jenderal Soedirman Sokaraja).
- Departemen Pekerjaan Umum/Bina Marga. (2002). Pdt-01-2002-B.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1987). Pedoman perencanaan tebal perkerasan jalan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). Manual desain perkerasan jalan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2024). Pedoman perencanaan jalan: Metode Bina Marga 2024.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2005). Pedoman pengendalian muatan berlebih kendaraan.
- Humaerok, S. N., Efendy, A., & Hidayati, N. (2026). Pengaruh muatan berlebih (overloading) kendaraan berat terhadap umur rencana jalan pada ruas Jalan Kopang–Masbagik. *Jurnal Talenta Sipil*, 9(1), 254.
- Priyanda, B. (n.d.). Dampak kendaraan overload terhadap umur rencana jalan (Studi kasus: Ruas Jalan Kadipaten/Jl. Pasar Balong Batas Majalengka–Indramayu).
- Purwahono P., F., & S. I. (2023). Analisa pengaruh beban kendaraan terhadap sisa umur rencana jalan dengan metode Bina Marga 2017 pada ruas Jalan Brigjend Katamso–Jalan Raya Berbek–Jalan Raya Wadung Asri (STA 0+000–STA 5+000).
- Rafiskan, E. (2024). Analisis dampak beban sumbu kendaraan terhadap umur rencana jalan dengan metode Bina Marga (perkerasan lentur) (Studi kasus: Ruas Jl. Tempino–Muaro Bulian). Repository Universitas Jambi.
- Simanjuntak, N. I., Hariando Purba, L., & Simanjuntak, J. I. (2025). Analisis dampak volume kendaraan berat terhadap umur rencana jalan (Studi kasus: Ruas Jalan Gedebage Selatan). *E-Proceeding ITENAS*, 4(2).
- Sukirman, S. (1999). Perencanaan geometrik jalan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2019 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
- Series, M. H.-P. F. (2024). Analisis dampak volume kendaraan berat terhadap umur rencana jalan (Studi kasus: Ruas Jalan Gedebage Selatan). *E-Proceeding ITENAS*.