

STUDI PENGARUH BEBAN BERLEBIHAN TERHADAP PENGURANGAN UMUR PERKERASAN JALAN

*Nasir Bumulo¹, *Rahman A. Djau² & Pabowo Dunda³*

Fakultas Teknik, Universitas Gorontalo, Indonesia

*nasir.bumulo2015@gmail.com, *rahmandjau92@gmail.com, owodunda1234@gmail.com*

Abstrak: Studi Pengaruh Beban Berlebihan (Overload) Terhadap Pengurangan Umur Perkerasan Jalan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur perkerasan jalan yang dilalui kendaraan dengan beban berlebih (overload) dan faktor yang mempengaruhi kerusakan perkerasan jalan terhadap umur rencana dengan menggunakan metode analisa komponen Bina Marga 2022. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara melakukan peninjauan langsung dilapangan, sedangkan pengambilan data sekunder adalah data geometrik jalan dan tebal perkerasan jalan eksisting yang di peroleh dari dinas / instansi terkait dalam hal ini Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah XXI Provinsi Gorontalo dan Dinas PUPR Bidang Bina Marga. Untuk dapat mengetahui umur perkerasan jalan serta faktor yang mempengaruhi kerusakan perkerasan jalan maka dilakukan analisis terhadap data-data antara lain : data lalu lintas harian rata-rata, konfigurasi beban sumbu kendaraan, perbandingan antara daya rusak oleh muatan sumbu standar, nilai *traffic design* pada lajur lintas, nilai kumulatif ESAL dan umur perkerasan. Berdasarkan hasil penelitian analisis kerusakan jalan akibat beban overload jalan pada Ruas Jalan Akses Perkantoran Botu, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan analisa *traffic design* (ESAL) pada kondisi normal maka umur sisa perkerasan diperkirakan berakhir pada tahun ke-10 sejak penilitian, Sedangkan dengan adanya penambahan lalu lintas 5% terjadi pengurangan umur 1 tahun dari umur rencana 10 tahun, begitu juga dengan adanya penambahan lalu lintas 10% dan pada penambahan lalu lintas 15% terjadi pengurangan 2 tahun dari umur rencana 10 tahun.

Kata kunci: Beban Berlebih; Transportasi

Abstract: Study of the Effect of Overload on Reducing the Age of Pavement.

This study aims to determine the effect of the age of the road pavement that is passed by overloaded vehicles and the factors that influence road pavement damage to the design life using the Bina Marga 2022 component analysis method. Data collection techniques are carried out by collecting primary data and secondary data. Primary data collection was carried out by observing directly in the field, while secondary data collection was road geometric data and existing road pavement thickness obtained from the relevant agencies/agencies, in this case the Land Transportation Management Center for Region XXI Gorontalo Province and the PUPR Service for Highways. To be able to determine the age of the pavement and the factors that influence the damage to the pavement, an analysis of the data is carried out, including: average daily traffic data, vehicle axle load configurations, comparison between the damaged power by standard axle loads, design traffic values on lanes. cross section, cumulative ESAL value and pavement life. Based on the results of research on road damage analysis due to road overload loads on the Botu Office Access Road Section, it can be concluded that based on the traffic

design analysis (ESAL) under normal conditions, the remaining life of the pavement is estimated to end in the 10th year since the research. traffic of 5% there is a reduction in the age of 1 year from the design age of 10 years, as well as with an increase in traffic of 10% and at a traffic increase of 15% there is a reduction of 2 years from the design age of 10 years

Keyword: Overload; Transportation

History & License of Article Publication:

Received: 09/02/2023 *Revision:* 18/04/2023 *Published:* 22/06/2023

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Masalah transportasi perkotaan saat ini sudah merupakan masalah utama yang sulit dipecahkan di kota – kota besar. Kemacetan lalu lintas yang terjadi sudah sangat mengganggu aktifitas penduduk. (Lamani et al., 2017). Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah-daerah terpencil yang merupakan sentra produksi. Perkembangan kapasitas maupun kuantitas kendaraan dan terbatasnya sumber dana untuk pembangunan jalan raya merupakan persoalan utama yang sering dijumpai diseluruh wilayah Indonesia, demikian pula Provinsi Gorontalo sebagai daerah yang sedang berkembang. (Oleh & Masloman, 2017)

Struktur perkerasan jalan adalah suatu struktur (lapisan kulit) yang ditempatkan pada suatu sub-base dengan kondisi dan ketebalan tertentu. Pada umumnya struktur perkerasan jalan terdiri dari beberapa lapis yang relatif kuat di bagian atas dan lambat laun menjadi relatif lemah di bagian bawah. Permukaan jalan adalah lapisan yang terletak di antara lapisan dasar dan roda kendaraan, yaitu lapisan yang bersentuhan langsung dengan kendaraan. Dengan demikian diharapkan lapisan yang berfungsi memberikan pelayanan lalu lintas dan dibebani dengan lalu lintas yang berulang setiap hari tidak mengalami kerusakan pada saat digunakan yang dapat mempengaruhi kualitas pelayanan lalu lintas. Untuk memperoleh perkerasan yang mempunyai daya dukung beban yang baik dan memenuhi faktor keawetan dan ekonomis yang diharapkan, maka perkerasan dibuat berlapis-lapis.

Namun seiring dengan tuntutan akan pelayanan transportasi yang terus meningkat baik kualitas maupun kuantitasnya, maka lapis perkerasan jalan akan mengalami kerusakan lebih cepat dari umur rencana yang ditentukan. Kerusakan perkerasan jalan pada umumnya disebabkan oleh sistem drainase yang kurang baik, volume beban lalu lintas, air, iklim, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, material konstruksi perkerasan jalan, sistem pengolahan bahan yang kurang baik, dan kurang baiknya proses pemadatan atau hal-hal lain yang mempengaruhi kerusakan. (Abdul Hais Dunggio, Fakhri Husnan, 2017)

Muatan berlebih adalah muatan sumbu kendaraan yang melebihi dari ketentuan seperti yang tercantum pada peraturan yang berlaku. Jumlah berat yang diizinkan (JBI) adalah berat maksimum kendaraan bermotor berikut muatannya yang diizinkan berdasarkan kelas jalan

yang dilalui. Jumlah berat yangizinkan semakin besar kalau jumlah sumbu kendaraan semakin banyak.(Pemerintah Republik Indonesia, 1993).

Dengan mengetahui secara pasti kemampuan suatu jalan dalam memikul beban lalu lintas, maka dapat ditentukan tebal lapisan perkerasan dan umur rencana perkerasan akan sesuai dengan yang direncanakan. Beban berulang atau *repetition load* adalah pembebanan, struktur jalan dari roda kendaraan yang secara dinamis melintasi jalan raya selama masa pakainya. Besarnya beban yang diserap tergantung pada berat kendaraan, konfigurasi poros, bidang kontak antara roda dan kendaraan serta kecepatan kendaraan itu sendiri. Hal ini memberikan nilai kerusakan jalan akibat beban gandar roda yang terjadi setiap kali pada ruas jalan tersebut.

Beban yang sering digunakan sebagai batas maksimum yang diijinkan untuk suatu kendaraan adalah beban gandar maksimum. Beban standar ini diasumsikan sebesar 18.000 pon (8,16 ton) pada satu gandar standar. Angka ini diambil karena gaya destruktif akibat pembebanan gandar pada struktur perkerasan memiliki nilai.

Jalan merupakan prasarana infrastruktur dasar yang dibutuhkan manusia untuk melakukan pergerakan dari suatu lokasi ke lokasi lainnya dalam rangka pemenuhan kebutuhan. Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan kualitas strukturalnya sesuai bertambahnya umur jalan, apalagi jika dilalui oleh kendaraan dengan muatan berat dan cenderung melebihi ketentuan. Kerusakan jalan saat ini menjadi masalah yang sering terjadi, dimana beberapa pihak mengatakan kerusakan dini pada badan jalan diantaranya disebabkan oleh pelaksanaan jalan yang didesain dengan kualitas dibawah standar dan disebabkan oleh kendaraan dengan muatan berlebihan (*overloading*), Dampak nyata dari dua penyebab tersebut adalah kerusakan badan jalan sebelum umur teknis perencanaan terpenuhi. Penelitian ini dilakukan analisa tentang pengaruh kendaraan bermuatan berlebih (*overloading*) yang akan mempengaruhi umur rencana perkerasan jalan.(Bayu Priyanda, 2022)

Umur rencana jalan adalah jumlah waktu dalam tahun yang dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan baru. Secara definisi beban berlebih (*overload*) adalah suatu kondisi beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang di gunakan pada asumsi desain pekerjaan jalan atau jumlah lintasan operasional sebelum umur rencana tercapai. Kerusakan jalan akan terjadi lebih cepat karena jalan terbebani melebihi daya dukungnya. Kerusakan ini disebabkan oleh salah satu faktor yaitu terjadinya beban berlebih (*overload*). (Atmanegara, 2017)

Struktur perkerasan jalan dalam menjalankan fungsinya berkurang sebanding dengan bertambahnya umur perkerasan jalan dan bertambahnya beban lalu lintas yang dipikul dari kondisi awal desain perkerasan tersebut. Lalu lintas yang semakin padat dan berkembang seiring dengan perkembangan disegala aspek kehidupan. Umur perkerasan jalan ditetapkan pada umumnya berdasarkan jumlah lintasan kendaraan standar yang diperkirakan akan melalui perkerasan tersebut, diperhitungkan dari mulai perkerasan tersebut dibuat dan dipakai umum sampai dengan perkerasan tersebut dikategorikan rusak (habis nilai pelayanannya). Pertumbuhan ekonomi yang cepat menuntut suatu permintaan pelayan pada transportasi jalan yang lebih baik, kenyamanan, keamanan dan keselamatan pergerakan.(Ardiansyah, 2017)

Terdapatnya beban berlebih pada jalan disebabkan penyelewengan pengawasan pada jembatan timbang terhadap beban kendaraan yang melintasi jalan. Disamping kedua hal tersebut faktor lain yang menyebabkan kerusakan yaitu drainase jalan yang tidak berfungsi dengan baik. Dampak nyata yang ditimbulkan oleh muatan berlebih (*overloading*) adalah kerusakan jalan sebebelum periode/umur teknis rencana tercapai dampak negatif lain yang timbul dari kelebihan muatan adalah menurunnya tingkat keselamatan, menurunnya tingkat pelayanan lalu-lintas, dan menurunnya kualitas lingkungan. Kerusakan jalan yang ditimbulkan merupakan gabungan dari beberapa faktor yang saling berkaitan. Disamping adanya beban berlebih (*overloading*), faktor lain seperti perencanaan, pengawasan, pelaksanaan dan lingkungan juga memberikan kontribusi pada kerusakan jalan.

Dalam pengawasan dan pemeliharaan jalan dibutuhkan manajemen yang baik sehingga tidak mengeluarkan biaya setiap tahunnya dalam melakukan pemeliharaan jalan. Manajemen proyek merupakan suatu tata cara mengorganisir dan mengelola sumber penghasilan yang penting untuk menyelesaikan proyek dari awal sampai selesainya proyek tersebut. Manajemen proyek dapat diterapkan pada jenis proyek apapun, dan dipakai secara luas untuk dalam menyelesaikan proyek yang besar dan kompleks. Fokus utama manajemen proyek adalah pencapaian semua tujuan akhir proyek dengan segala batasan yang ada, waktu dan dana yang tersedia. (Rahman Abdul Djau, 2022)

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Parade Afkiki Eko Saputra dkk, dengan judul penelitian “Analisis Kerusakan Jalan Akibat Muatan Berlebih (Studi Kasus Jalan Kabanjahe – Kutacane) disarankan perlu dilakukan penindakan yang tegas terhadap pelanggaran kendaraan angkutan barang yang melebihi muatan sumbu terberat serta perlu dilakukan penyuluhan terhadap perusahaan yang mempunyai kendaraan berat muatan berlebih. (Parada Afkiki Eko Saputra, 2022)

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Ipana Novela dkk, dengan judul penelitian “Pengaruh Muatan Berlebih Kendaraan (*Overload*) Terhadap Konstruksi Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Mahir – Mahar Kota Palangkaraya”, menyarankan agar pengguna jalan lebih mematuhi berat muatan maksimum (JBI) kendaraan dan adanya upaya optimal dari dinas terkait terhadap pengawasan dan pemeliharaan jalan raya. (Novela et al., 2022)

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Studi Pengaruh Beban Berlebih (*Overload*) Terhadap Pengurangan Umur Perkerasan Jalan”.

Penelitian ini akan sangat bermanfaat dan sebagai bahan masukan bagi para pemangku jabatan pimpinan khususnya instansi terkait serta pihak – pihak yang terlibat di dalamnya untuk dapat melakukan pengawasan serta pemeliharaan dalam rangka mencegah kerusakan jalan yang diakibatkan beban berlebih (*overload*) berat muatan maksimum kendaraan

METODE

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif, sedangkan lokasi penelitian adalah Jl. By Pass Kelurahan Tamalate Kota Gorontalo. Suatu penelitian dibutuhkan data-data yang digunakan sebagai penunjang untuk mencapai suatu penelitian. Dalam teknik pengumpulan data dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- a. Data primer merupakan peninjauan langsung terhadap kondisi yang ada dilapangan

yaitu dengan melakukan survei lapangan yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan dimensi dari kerusakan jalan dengan menggunakan alat seperti meteran, kertas, alat tulis, formulir survei dan dokumentasi saat survei lapangan.

- b. Data sekunder merupakan data yang di ambil dari dinas-dinas terkait seperti, Data Penimbangan dari Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah XXI Provinsi Gorontalo, dan Data Geometrik jalan dan Tebal Perkerasan Jalan Eksisting dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Bina Marga.

Dalam menganalisa studi pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap pengurangan umur perkerasan jalan pada ruas jalan Bypass Kelurahan Tamalate Kota Gorontalo penulis menggunakan menggunakan sistem analisis *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). Pengolahan data untuk penelitian ini menggunakan sistem analisis *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). Berikut tahapan penelitian :

- a. Menentukan beban sumbu standar yang ditetapkan sesuai dengan konfigurasi sumbu kendaraan dengan menggunakan data pertambahan lalu lintas kendaraan 5%, 10%, dan 15%.
- b. Menentukan Nilai *Vehicle Damage factor* (VDF) perbandingan antara daya rusak oleh muatan sumbu suatu kendaraan terhadap daya rusak oleh beban sumbu standar (*formula liddle*).
- c. Menentukan nilai *Equivalent Single Axle load* (ESAL) pada pertumbuhan lalu lintas sebesar 5%, 10%, dan 15%.

Menentukan Nilai kumulatif dan umur perkerasan dengan menggunakan nilai kumulatif *Equivalent Single Axle load* (ESAL) pada pertumbuhan lalu lintas sebesar 5%, 10%, dan 15%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data Kendaraan yang digunakan pada Tabel 1 data kendaraan dengan penambahan lalu lintas kendaraan 5% pada Table 2 data kendaraan dengan penambahan lalu lintas kendaraan 10% pada Table 3, data kendaraan dengan penambahan lalu lintas kendaraan 15% pada Tabel 4.

Tabel 1. Data Kendaraan

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Survey (Kendaraan/Hari)			
		5%	10%	15%	
Sedan jeep, jeep, wagon	2	1605	80	161	241
Opelet, pick-up, suburban, combi, dan minibus	3	5.428571429	0	1	1
Pick up, truk, dan mobil hantaran	4	30	2	3	5

Bus kecil	5a	37.14285714	2	4	6
Bus besar	5b	37.14285714	2	4	6
Truk 2 sumbu (4 roda)	6a	133.1428571	7	13	20
Truk 2 sumbu (6 roda)	6b	378	19	38	57
Truk 3 sumbu	7a	0	0	0	0
Truk gandeng	7c	0	0	0	0
Truk semi trailer	7b	40.14285714	2	4	6
Kendaraan tak bermotor	8	52.85714286	3	5	8
TOTAL		2319	116	232	348

Tabel 2. Data Kendaraan dengan penambahan 5%

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Survey (Kendaraan/Hari)
Sedan jeep, jeep, wagon	2	1685
Opelet, pick-up,suburban,combi,dan minibus	3	6
Pick up, truk, dan mobil hantaran	4	32
Bus kecil	5A	39
Bus besar	5B	39
Truk 2 sumbu (4 roda)	6A	140
Truk 2 sumbu (6 roda)	6B	397
Truk 3 sumbu	7A	0
Truk gandeng	7B	0
Truk semi trailer	7C	42
Kendaraan tak bermotor	8	56
TOTAL		2435

Tabel 3. Data Kendaraan dengan penambahan 10%

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Survey (Kendaraan/Hari)
Sedan jeep, jeep, wagon	2	1766
Opelet, pick-up,suburban,combi,dan minibus	3	6
Pick up, truk, dan mobil hantaran	4	33

Bus kecil	5A	41
Bus besar	5B	41
Truk 2 sumbu (4 roda)	6A	146
Truk 2 sumbu (6 roda)	6B	416
Truk 3 sumbu	7A	0
Truk gandeng	7B	0
Truk semi trailer	7C	44
Kendaraan tak bermotor	8	58
TOTAL		2551

Tabel 4. Data Kendaraan dengan pertambahan 15%

Jenis Kendaraan	Tipe Kendaraan	LHR Hasil Survey (Kendaraan/Hari)
Sedan jeep, jeep, wagon	2	1846
Opelet, pick-up,suburban,combi,dan minibus	3	6
Pick up, truk, dan mobil hantaran	4	35
Bus kecil	5A	43
Bus besar	5B	43
Truk 2 sumbu (4 roda)	6A	153
Truk 2 sumbu (6 roda)	6B	435
Truk 3 sumbu	7A	0
Truk gandeng	7B	0
Truk semi trailer	7C	46
Kendaraan tak bermotor	8	61
TOTAL		2667

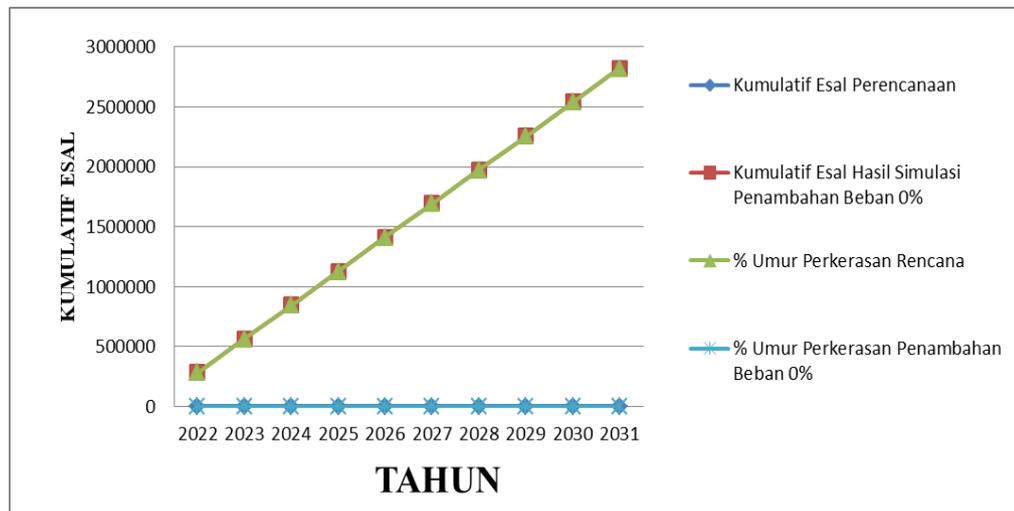
Pembahasan Hasil Penelitian

Kumulatif Esal Dan Umur perkerasan

Tabel 5. Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan tanpa adanya pertambahan lalu lintas kendaraan

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan Beban 0%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 0%	% Selisih Umur Perkerasan
2022	281927.850	281927.8501	90.0	90.0	0.0
2023	563855.7003	563855.7003	80.0	80.0	0.0
2024	845783.5504	845783.5504	70.0	70.0	0.0

2025	1127711.401	1127711.401	60.0	60.0	0.0
2026	1409639.251	1409639.251	50.0	50.0	0.0
2027	1691567.101	1691567.101	40.0	40.0	0.0
2028	1973494.951	1973494.951	30.0	30.0	0.0
2029	2255422.801	2255422.801	20.0	20.0	0.0
2030	2537350.651	2537350.651	10.0	10.0	0.0
2031	2819278.501	2819278.501	0.0	0.0	0.0



Gambar 1. Grafik nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan tanpa adanya pertambahan lalu lintas kendaraan.

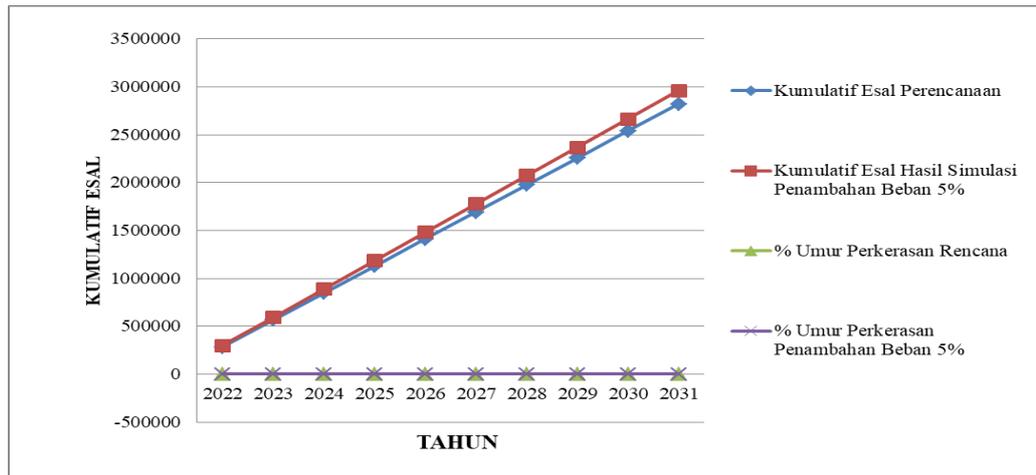
Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu Lintas 5%

Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu Lintas 5% dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 2.

Tabel 6. Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas kendaraan 5%

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan Beban 5%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 5%	% Selisih Umur Perkerasan
2022	281927.8501	296024.2426	90.0	89.5	0.5
2023	563855.7003	592048.4853	80.0	79.0	1.0
2024	845783.5504	888072.7279	70.0	68.5	1.5
2025	1127711.401	1184096.971	60.0	58.0	2.0
2026	1409639.251	1480121.213	50.0	47.5	2.5
2027	1691567.101	1776145.456	40.0	37.0	3.0
2028	1973494.951	2072169.698	30.0	26.5	3.5
2029	2255422.801	2368193.941	20.0	16.0	4.0

2030	2537350.651	2664218.184	10.0	5.5	4.5
2031	2819278.501	2960242.426	0.0	-5.0	5.0



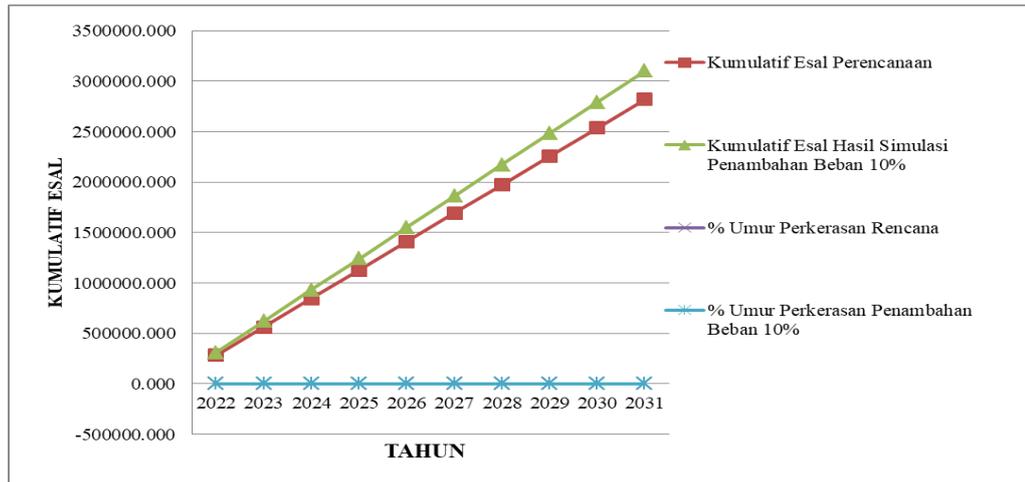
Gambar 2. Grafik nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 5%

Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu Lintas 10%

Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur rencana dengan pertambahan lalu lintas 10% dapat dilihat pada Tabel 7 dan gambar 3.

Tabel 1. Nilai Kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya permbahan lalu lintas 10%

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan Beban 10%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 10%	% Selisih Umur Perkerasan
2022	281927.850	310120.6351	90.0	89.0	1.0
2023	563855.700	620241.2703	80.0	78.0	2.0
2024	845783.550	930361.9054	70.0	67.0	3.0
2025	1127711.401	1240482.541	60.0	56.0	4.0
2026	1409639.251	1550603.176	50.0	45.0	5.0
2027	1691567.101	1860723.811	40.0	34.0	6.0
2028	1973494.951	2170844.446	30.0	23.0	7.0
2029	2255422.801	2480965.081	20.0	12.0	8.0
2030	2537350.651	2791085.716	10.0	1.0	9.0
2031	2819278.501	3101206.351	0.0	-10.0	10.0



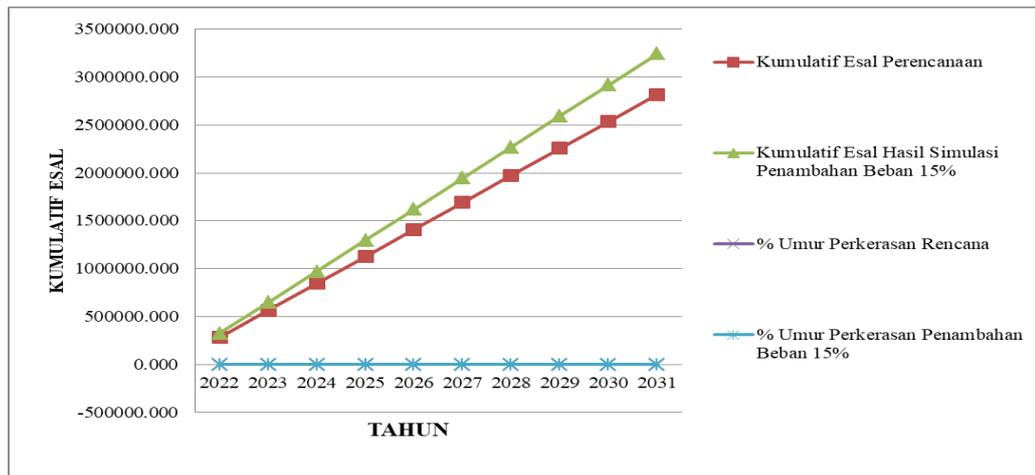
Gambar 3. Grafik nilai kumulatif ESAL dan terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 10%

Kumulatif ESAL dan Umur Perkerasan dengan Pertambahan Lalu Lintas 15%

Nilai kumulatif ESAL terhadap selisih umur rencana dengan pertambahan lalu lintas 15% dapat dilihat pada Tabel 8 dan gambar 4

Tabel 8. Nilai Kumulatif ESAL terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya permbahan lalu lintas 15%

Tahun	Kumulatif Esal Perencanaan	Kumulatif Esal Hasil Simulasi Penambahan Beban 15%	% Umur Perkerasan Rencana	% Umur Perkerasan Penambahan Beban 15%	% Selisih Umur Perkerasan
2022	281927.850	324217.0277	90.0	88.5	1.5
2023	563855.700	648434.0553	80.0	77.0	3.0
2024	845783.550	972651.083	70.0	65.5	4.5
2025	1127711.401	1296868.111	60.0	54.0	6.0
2026	1409639.251	1621085.138	50.0	42.5	7.5
2027	1691567.101	1945302.166	40.0	31.0	9.0
2028	1973494.951	2269519.194	30.0	19.5	10.5
2029	2255422.801	2593736.221	20.0	8.0	12.0
2030	2537350.651	2917953.249	10.0	-3.5	13.5
2031	2819278.501	3242170.277	0.0	-15.0	15.0



Gambar 4. Grafik nilai kumulatif ESAL dan terhadap selisih umur perkerasan dengan adanya pertambahan lalu lintas 15%

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kerusakan jalan yang diakibatkan oleh lalu lintas pada jalan akses kantor Botu, dapat dikatakan sisa umur perkerasan yang diharapkan pada akhir 10 tahun karena studi tersebut didasarkan pada analisis rancangan lalu lintas (ESAL) dalam kondisi normal. keadaan. 5%, usia berkurang satu tahun dari usia rencana sepuluh tahun, dan dengan peningkatan lalu lintas sepuluh persen dan lima belas persen, umur rencana dikurangi dua tahun dari sepuluh tahun. Berdasarkan hasil penelitian penulis menyarankan sebagai berikut : pengguna jalan perlu mengetahui aturan yang mengatur tentang muatan maksimum mobil yang diperbolehkan melintas di jalan raya, serta pengawasan yang sebaik mungkin pada pemeliharaan jalan dan volume lalu lintas yang melintasi trotoar, lebih baik menggunakan kendaraan dengan beberapa gardan saat mengangkut barang atau kargo besar untuk mencegah kerusakan jalan, bagi para pelanggar harunya dikenakan denda berat dan konsekuensi hukum. Mengoptimalkan pengoperasian jembatan timbang yang ada saat ini dan memantau dengan cermat timbangan portabel di tempat-tempat yang kemungkinan besar terjadi beban berlebih pada alat timbang adalah metode yang digunakan untuk memantau dan menilai kelebihan beban jembatan timbang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Hais Dunggio, Fakhri Husnan, A. R. (2017). Tinjauan Kerusakan Lapis Permukaan Jalan Berdasarkan Analisis Kadar Aspal. *Jurnal Peradaban Sains*, 5(2), 111–130.
- Ardiansyah, D. (2017). *Tugas Akhir Tugas Akhir*.
- Atmanegara, R. F. (2017). *Pengaruh Beban Berlebih Kendaraan Terhadap Umur Rencana Jalan Pada Perkerasan Lentur: Studi Kasus Ruas Jalan Yogya – Magelang (the Influence of Traffic Overload on Service Life of Flexible Pavement: Case Study of Yogya – Magelang Road Section)*. Universitas Islam Indonesia.
- Bayu Priyanda, E. (2022). Dampak Kendaraan Overload Terhadap Umur Rencana Jalan. *Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir 2022*, 22–30.
- Lamani, V. F., Rachman, A., & ... (2017). Analisis Kinerja dan Kapasitas Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Achmad Nadjamuddin Kota Gorontalo. *RADIAL: Jurnal ...*, 5(2), 136–148.
- Novela, I., Robby, R., & Salonten, S. (2022). Pengaruh Kelebihan Muatan Kendaraan (Overload) Terhadap Konstruksi Perkerasan Jalan Raya Pada Ruas Jalan Mahir-Mahar Kota Palangka Raya. *Jurnal Serambi Engineering*, VII(4), 3901–3907. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4846>

- Oleh, D., & Masloman, D. S. (2017). Tinjauan Perencanaan Geometrik Jalan Nasional “Ruas Strategis Nasional Tolinggula – Marisa IV.” *RADIAL – Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan TeknoLogi Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo*, 5(2), 131–135.
- Parada Afkiki Eko Saputra, A. M. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Akibat Muata Berlebih (Studi Kasus Jalan Kabanjane-Kutacane). *Juitech*, 6(1), 103–108.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1993). Peraturan Pemerintah No 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. *Peraturan Pemerintah No 43 Tahun 1993*, 35.
- Rahman Abdul Djau. (2022). Manajemen Proyek. In *CV. Alliv Renteng Mandiri* (Vol. 1, Issue 1).