

# JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

P-ISSN NO. 2598-9758 E-ISSN NO. 2598-8581

VOL. 6, NO. 2, DESEMBER 2022



Diterbitkan oleh  
Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Politeknik Negeri Banjarmasin  
bekerjasama dengan  
Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Banjarmasin

# **JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL**

## **POLITEKNIK NEGERI BANJARMASIN**

Jurnal Gradasi Teknik Sipil diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banjarmasin. Ruang lingkup makalah meliputi Bidang Teknik dan Manajemen dengan konsentrasi Bidang Transportasi, Geoteknik, Struktur, Keairan dan Manajemen Konstruksi. Isi makalah dapat berupa penyajian isu aktual di bidang Teknik Sipil, review terhadap perkembangan penelitian, pemaparan hasil penelitian, dan pengembangan metode, aplikasi, dan prosedur di bidang Teknik Sipil. Makalah ditulis mengikuti panduan penulisan.

### **Penanggung Jawab**

Nurmahaludin, ST, MT.

### **Dewan Redaksi**

Ketua : Dr. Fitriani Hayati, ST, M.Si.  
Anggota : Riska Hawinuti, ST, MT.  
Nurfitriah, S.Pd, MA.  
Kartini, S.T, M.T  
Mitra Yadiannur, M.Pd

### **Reviewer**

Dr. Ir. Yanuar Jarwadi Purwanto, MS. (Institut Pertanian Bogor)  
Dr. Ir. M. Azhar, M. Sc. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)  
Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)  
Joni Irawan, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)  
Yusti Yudiawati, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)  
Dr. Astuti Masdar, ST, MT. (Sekolah Tinggi Teknologi Payukumbuh)

### **Editing dan Tata Bahasa**

Nurfitriah, S.Pd., MA.

### **Desain dan Tata Letak**

Mitra Yadiannur, M.Pd

### **Alamat Redaksi**

Jurusang Gradasi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri 70123  
Banjarmasin Telp/Fax 0511-3307757; Email: gradasi.tekniksipil@poliban.ac.id

## JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

### DAFTAR ISI

	Halaman
PENGARUH PENAMBAHAN ABU SERABUT KELAPA DAN SIKACIM <i>CONCRETE ADDITIVE TERHADAP KUAT TEKAN BETON</i> <i>Ana Maria Febriana, Sartika Nisumanti, Utasi Sriwijaya Minaka</i>	<b>74-81</b>
ANALISIS KEKUATAN GEDUNG TENGAH RUMAH SAKIT PENDIDIKAN UNIVERSITAS JAMBI <i>M. Nuklirullah, Dila Oktarise Dwina, Siti Inayah Natasya</i>	<b>82-92</b>
PENGARUH ANGKUTAN UMUM ONLINE TERHADAP ANGKUTAN UMUM KONVENTSIONAL (STUDI KASUS ANGKUTAN ADL DAN <i>MAXIM</i> DI KOTA MALANG) <i>M.Sadillah, Andi Kristafi, Gualbertus jandu</i>	<b>93-101</b>
ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS DAN PENANGANAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN JALAN AHMAD YANI (RUAS KM 37 – KM 82) KABUPATEN BANJAR <i>Utami Sylvia Lestari, Yasruddin, Rabiatul Adawiyah</i>	<b>102-117</b>
KARAKTERISTIK TANAH GAMBAT TROPIS PADA LAHAN PERKEBUNAN SAWIT SERTA HUBUNGAN ANTARA PARAMETER <i>Melly Deslina, Haiki Mart Yupi, Raden Haryo Saputra</i>	<b>118-128</b>
RASIO PENAMBAHAN BIAYA TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN BETON PADA METODE CARBON FIBER REINFORCED POLYMER <i>Dedit P. Sektianto, Bernathius Julison, Antas H. Sinaga</i>	<b>129-134</b>
ANALISIS BEBAN KENDARAAN TERHADAP UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN <i>Julindra Aidi, Sjelly Haniza, Alfian Saleh</i>	<b>135-141</b>
ANALISIS PENGGUNAAN SLAG UNTUK MEREDUKSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON <i>Akbar Irawan, Moh Azhar</i>	<b>142-149</b>

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN ZAT ADITIF  
TERHADAP NILAI KUAT TEKAN MORTAR

*Irianto, R. Rochmawati*

**150-156**

# ANALISIS BEBAN KENDARAAN TERHADAP UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN

Julindra Aidi<sup>1</sup>, Sjelly Haniza<sup>2</sup>, Alfian Saleh<sup>3\*</sup><sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru, Indonesia.<sup>3\*</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning, Indonesia.e-mail: <sup>\*3</sup>[alfian.saleh@unilak.ac.id](mailto:alfian.saleh@unilak.ac.id)

## *Abstrak*

*Angutan barang over loading sering melewati ruas jalan lintas provinsi yang merupakan Jalan Nasional, sehingga mengakibatkan kerusakan pada permukaan jalan. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beban kendaraan terhadap penurunan umur rencana perkeraaan jalan. Data yang digunakan untuk angkutan adalah data primer dengan mengamati langsung hasil penimbangan angkutan barang di UPPKB Muara Lembu selama 7 hari. Untuk data sekunder berupa data LHR tahun 2020 dan data gambar teknik pemeliharaan perkeraaan ruas jalan nasional. Untuk menganalisis beban kendaraan dan penurunan umur rencana menggunakan metode AASHTO 1993. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa beban kendaraan di ruas jalan tersebut dalam keadaan muatan normal sebesar 1.064.232,81 ESAL dan kondisi real kendaraan yang melewati jalan tersebut menghasilkan jumlah repetisi beban lalulintas sebesar 6.640.034,55 ESAL pada akhir umur rencana. Untuk keadaan over loading nilai daya rusak kumulatif kendaraan meningkat menjadi 3.527.541,81 ESAL sehingga menghasilkan jumlah repetisi beban lalulintas kendaraan sebesar 22.009.281,42 ESAL pada akhir umur rencana. Imbas angkutan barang over loading terhadap umur rencana perkeraaan jalan tersebut terjadi penurunan sebesar 64,6 %.*

**Kata kunci**—AASHTO 1993, Daya Rusak, Muatan Berlebih, Umur Rencana.

## *Abstract*

*Over loading freight transportation often passes through the Taluk Kuantan - West Sumatra Province Boundary Road which is a National Road, resulting in damage to the road surface. Based on these problems, this study aims to determine the damage factor of the vehicle and its impact on decreasing the design life of the road pavement. The data used for over-loading freight transport is primary data by observing directly the results of weighing freight transport at UPPKB Muara Lembu for 7 days. For secondary data, LHR data for 2020 and detail enggineering design of pavement's maintenance for the roads Taluk Kuantan – Boundary West Sumatra Province from the B2PJM Riau Province. To analyze the vehicle damage factor and decrease in the design life using the AASHTO 1993 method. The results of this study indicate that the cumulative vehicle damage factor on the road section under normal loading conditions is 1,064,232.81 ESAL, resulting in the number of repetitions of traffic loads of 6,640,034.55 ESAL at the end of the design life. For the condition of over loading, the cumulative vehicle damage factor increases to 3,527,541.81 ESAL, resulting in the number of repetitions of the vehicle traffic load of 22,009,281.42 ESAL at the end of the design life. The impact of over loading freight transportation on the planned age of the road pavement decreased by 64.6.*

**Keywords**—AASHTO 1993, Vehicle Damage Factor, Over Loading, Design Life

History of article:

Received: 25 Mei 2022 Revised: 09 Desember 2022 Published: 30 Desember 2022

## I. PENDAHULUAN

Menurut Undang- Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004, jalan merupakan prasarana yang ditujukan untuk transportasi darat termasuk bagian jalan, berbagai bangunan serta perlengkapan untuk lalulintas. Untuk menjaga kelancaran pergerakan transportasi, maka kondisi struktur jalan harus dijaga dari faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan jalan. Yudaningrum dan Ikhwanudin (2017) menyatakan salah satu faktor penyebab kerusakan jalan adalah kendaraan yang memiliki beban melebihi batas kapasitas (*over loading*). Menteri Perhubungan Republik Indonesia menyatakan bahwa pelanggaran kelebihan dimensi dan muatan angkutan barang atau *Over Dimension-Over Loading (ODOL)* telah memicu kerugian besar bagi negara. Negara mengalami kerugian sebesar Rp 43 triliun dalam satu tahun, padahal anggaran untuk perbaikan jalan hanya Rp 26 triliun pada tahun yang sama (Sicca, 2018).

Ruas jalan lintas Pekanbaru-Taluk Kuantan merupakan jaringan jalan nasional yang termasuk dalam kategori jalan kolektor primer yang menghubungkan Kota Pekanbaru dan Kabupaten Taluk Kuantan sampai ke batas Provinsi Sumatera Barat. Menurut Keputusan Menteri PUPR No.248 tahun 2015 tentang Fungsi Jalan, panjang ruas jalan Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumatera Barat adalah 38,66 km. Ruas jalan ini banyak dilalui kendaraan berat seperti angkutan batu bara, angkutan *Crued Palm Oil (CPO)*, angkutan kelapa sawit dan angkutan barang lainnya. Berdasarkan data Unit Pelayanan Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) Muara Lembu (2021), angkutan barang yang melintas di ruas jalan Pekanbaru-Taluk Kuantan cenderung over loading. Setiawan et al (2021) menyatakan bahwa ruas jalan Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumatera Barat memiliki nilai indeks kondisi kerusakan jalan menurut metode *Asphalt Institute* sebesar 90,95%, sehingga diperlukan pemeliharaan rutin. Aptarila et al (2020) menyatakan bahwa kendaraan berat *over loading* sering melewati ruas jalan Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumatera Barat yang mengakibatkan kerusakan pada permukaan jalan. Tingkat kerusakan pada ruas jalan ini dalam kondisi rusak ringan dengan rata-rata nilai *Surface Distress Index (SDI)* sebesar 100-150 sehingga perlu dilakukan rehalitasi jalan (*overlay*). Perkerasan kaku pada ruas jalan Lago - Sorek di Km 77-78 terjadi penurunan umur layan sebesar 8 tahun dari 20 tahun umur rencana akibat beban *over loading* kendaraan (Sentosa dan Roza ,2012).

Berdasarkan fakta-fakta tersebut untuk mengetahui sampai sejauh mana hubungan kelebihan beban pada

kendaraan terhadap umur rencana, maka dilakukan penelitian Analisis Imbas Angkutan Barang *Over Loading* Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan.

## II. METODE PENELITIAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan fasilitasnya yang diperuntukkan bagi lalulintas, yang terletak di permukaan tanah, di bawah tanah dan/atau air serta di atas permukaan air, dengan pengecualian jalan lori, jalan kereta api dan jalan kabel (Undang – Undang Republik Indonesia No. 38, 2004), klasifikasi jalan terbagi 4 klasifikasi, yaitu :

1. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya;
2. Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya;
3. Klasifikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan Jalan;
4. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan.

Struktur perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapis yang makin ke bawah memiliki daya dukung yang semakin jelek. *Structural Number (SN)* merupakan Fungsi dari ketebalan lapisan perkerasan lentur. Menurut metode *AASHTO* (1993) fungsi SN adalah :

$$SN = a_1.D_1 + a_2.m_2.D_2 + a_3.m_3.D_3 \quad (1)$$

LHR adalah volume lalulintas rata-rata dalam satu hari. LHR adalah hasil bagi jumlah kendaraan yang diperoleh selama pengamatan dengan lamanya pengamatan (Sukirman, 1994). Perhitungan LHR dapat menggunakan Persamaan sebagai berikut :

$$LHR = \frac{\text{jumlah lalulintas harian rata-rata selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \quad (2)$$

Untuk mengetahui jumlah lalulintas dalam satu tahun maka digunakan Persamaan berikut :

$$LHRT = LHR \times 365 \quad (3)$$

LHRT rencana adalah volume lalulintas yang diperkirakan pada masa yang akan datang dengan menggunakan data LHRT yang sudah ada dikalikan dengan faktor pertumbuhan lalulintas. Untuk

memperkirakan LHRT rencana tahun ke-n dapat menggunakan Persamaan berikut :

$$LHRT_n = LHRT_0 \times (1 + i)^n \quad (4)$$

dimana :

$LHRT_n$  = jumlah lalulintas selama satu tahun ke-n

$LHRT_0$  = jumlah lalulintas pada tahun pertama

i = faktor pertumbuhan lalulintas (%)

Setiap kendaraan memiliki letak titik berat sesuai dengan desain kendaraan. Besarnya beban kendaraan yang terdistribusi ke sumbunya dipengaruhi oleh letak titik berat kendaraan. Setiap jenis kendaraan mempunyai distribusi beban yang berbeda, Tabel 1 menunjukkan distribusi beban sumbu berbagai jenis kendaraan.

TABEL 1. Distribusi Beban Sumbu Untuk Berbagai Jenis Kendaraan

Konfigurasi Sumbu dan Tipe	Berat Kosong (ton)	Beban Muatan (ton)	Berat Total (ton)	
1.1 Mobil Penumpang	1,5	0,5	2,0	
1.2 Bus	3	5	8	
1.2L Truk	2,3	6	8,3	
1.2H Truk	4,2	14	15,1	
1.22 Truk	5	20	25	
1.2+2.2 Trailer	6,4	25	31,4	
1.2+2 Trailer	6,2	20	26,2	
1.2+222 Trailer	11	34	45	

Sumber : Ditjen Bina Marga No. 01/ MN/ BM/ 1983

Kelebihan muatan adalah pelanggaran yang dilakukan oleh angkutan barang dimana kelebihan muatan ini melebihi standar JBI yang sudah ditetapkan oleh peraturan pemerintah. Untuk menghitung persentase kelebihan muatan dapat digunakan Persamaan berikut :

$$\% \text{ kelebihan Muatan} = \frac{\text{hasil penimbangan} - \text{JBI}}{\text{JBI}} \times 100\% \quad (5)$$

Daya rusak jalan atau lebih dikenal dengan *VDF*, merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan tebal perkerasan cukup signifikan. Makin berat kendaraan dengan beban *overload*, nilai *VDF* akan secara nyata membesar, seterusnya *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* membesar. Untuk menentukan nilai ekivalen pada tabel angka ekivalen menurut *AASHTO 1993* adalah dengan menghubungkan 3 parameter yaitu, beban sumbu (*Axle Load*), *pavement Structural Number (SN)* dan nilai indeks pelayanan akhir (IPt).

Menurut *AASHTO (1993)*, penurunan umur rencana adalah penurunan kemampuan pelayanan perkerasan jalan yang disebabkan oleh jumlah repetisi beban lalulintas dalam satuan *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* yang diperkirakan akan melintas dalam kurun waktu tertentu. Untuk menganalisis persentase penurunan umur rencana digunakan Persamaan sebagai berikut :

$$R_I = 100 [1 - [\frac{N_p}{N_{1,5}}]] \quad (6)$$

dengan :

$R_I$  = Sisa umur rencana, %

$N_p$  = jumlah repetisi beban pada tahun ke- n, *ESAL*

$N_{1,5}$  = jumlah repetisi beban pada akhir umur rencana, *ESAL*

Perhitungan  $N_p$  dan  $N_{1,5}$  menggunakan Persamaan sebagai berikut :

$$W_{18} = N_p / N_{1,5} = \sum_{j=1}^{N_p} LHR_j \times VDF_j \times D_D \times D_L \times 365 \\ = VDF \text{ kumulatif } D_D \times D_L \times \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \quad (7)$$

dengan :

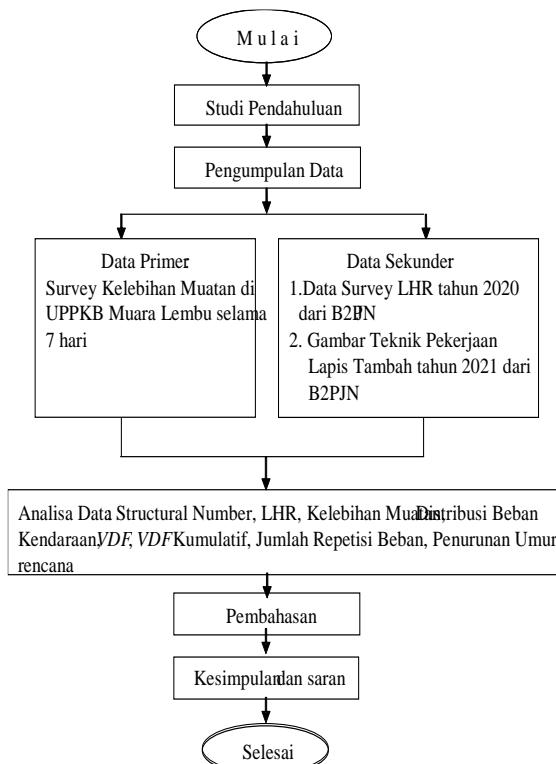
$D_D$  = Faktor distribusi dua arah (berkisar antara 0,3-0,7)

$D_L$  = Nilai distribusi lajur

$i$  = Faktor pertumbuhan lalulintas

$n$  = tahun ke-n

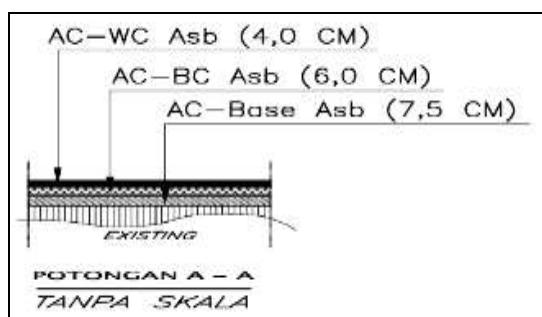
Adapun bagan alir penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis untuk mendapatkan nilai *Structural Number* (SN) ditunjukkan pada Gambar 2:



Sumber : B2PJN II Satker Provinsi Riau, 2021

Gambar 2. Potongan Memanjang Perkerasan STA 34+000 – STA 34+300

Dari data diatas diperoleh nilai SN = 5 inci.

Analisis Lalulintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) Rencana ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2. Data LHRT Tahun 2020 dan Tahun 2021

Golongan kendaraan	LHRT <sub>2020</sub> (kendaraan/tahun)	LHRT <sub>2021</sub> (kendaraan/tahun)
2	116.018	121.622
3	458.596	480.747
4	221.399	232.092
5a	417	437
5b	5.371	5.630
6a	7.248	7.598
6b	175.252	183.717
7a	143.654	150.592
7b	156	164
7c	64.292	67.397

Analisis Jumlah Angkutan Barang *Over loading* Rencana dan Persentase *Over loading* Rencana Setiap Golongan Ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4

TABEL 3. Jumlah Kendaraan *Over Loading*

Golongan kendaraan	Jumlah Angkutan Barang <i>Over Loading</i> Perhari (tahun 2021)	Jumlah Angkutan Barang <i>Over Loading</i> Pertahun (tahun 2021)
3	41	15.073
4	16	5.673
6a	68	24.834
6b	59	21.372
7a	241	87.934
7b	8	2.990
7c	3	1.182

TABEL 4. Persentase *Over Loading* Rata-rata Tiap Golongan Kendaraan

No	Golongan Kendaraan	Jumlah kendaraan yang masuk selama pengamatan	Persentase <i>Over Loading</i> Rata-rata (%)
1	3	25	50,24
2	4	3	51,76
3	6a	36	66,85
4	6b	13	93,88
5	7a	23	82,48
6	7b	0	0
7	7c	0	0

History of article:

Received: 25 Mei 2022 Revised: 09 Desember 2022 Published: 30 Desember 2022

Golongan kendaraan 7b dan 7c tidak diperoleh data kelebihan muatan karena jembatan timbang yang ada di UPPKB Muara Lembu hanya memiliki kapasitas 60 ton.

Analisis Distribusi Beban Sumbu Roda dan *VDF* Setiap Golongan Kendaraan dalam Keadaan Muatan Normal ditunjukkan pada Tabel 5

TABEL 5. Distribusi Beban Sumbu Roda dan Nilai *VDF* dalam Keadaan Muatan Normal

Jenis Kendaraan	Gol.	Konfigurasi sumbu	Berat Total (ton)	Konfigurasi Beban Sumbu Roda (ton)					<i>VDF</i>	
				Depan Belakang						
				Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4	Ke 5		
Sedan, jeep dan station wagon.	2	1.1	2,00	1,00	1,00				0,001022	
Opelet, suburban, combi, minibus	3	1.1	2,00	1,00	1,00				0,001022	
Pick-up, micro truck	4	1.1	5,30	2,65	2,65				0,019222	
Bus kecil	5a	1.2	8,00	2,72	5,28				0,187111	
Bus Besar	5b	1.2	14,20	4,83	9,37				1,838933	
Truk 2 Sumbu 4 roda	6a	1.2 L	8,30	2,82	5,48				0,215971	
Truk 2 Sumbu 6 roda	6b	1.2 H	15,10	5,13	9,97				2,315133	
Truk 3 sumbu	7a	1.22	25,00	6,25	9,38	9,38			2,694000	
Truk gandengan	7b	1.2+2.2	31,40	5,65	8,79	8,48	8,48		3,883373	
Truk semi trailer	7c	1.22+2.22	45,00	5,85	9,00	9,00	7,05	7,05	3,200000	

Analisis Distribusi Beban Sumbu Roda dan *VDF* Setiap Golongan Kendaraan dalam Keadaan *Over Loading*, ditunjukkan pada Tabel 6.

TABEL 6. Distribusi Beban Sumbu Roda dan Nilai *VDF* dalam Keadaan *Over Loading*

Jenis Kendaraan	Gol.	Konfigurasi sumbu	Berat Total (ton)	Konfigurasi Beban Sumbu Roda (ton)					<i>VDF</i>	
				Depan Belakang						
				Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4	Ke 5		
Sedan, jeep dan station wagon.	2	1.1	2,00	1,00	1,00				0,001022	
Opelet, suburban, combi, minibus	3	1.1	3,00	1,50	1,50				0,004148	
Pick-up, micro truck	4	1.1	8,04	4,02	4,02				0,116211	
Bus kecil	5a	1.2	8,00	2,72	5,28				0,187111	
Bus Besar	5b	1.2	14,20	4,83	9,37				1,838933	
Truk 2 Sumbu 4 roda	6a	1.2 L	13,85	4,71	9,14				1,652766	
Truk 2 Sumbu 6 roda	6b	1.2 H	29,28	9,95	19,32				29,677576	
Truk 3 sumbu	7a	1.22	45,62	11,40	17,11	17,11			23,644448	
Truk gandengan	7b	1.2+2.2	31,40	5,65	8,79	8,48	8,48		3,883373	
Truk semi trailer	7c	1.22+2.22	45,00	5,85	9,00	9,00	7,05	7,05	3,200000	

Analisis Nilai *VDF* Kumulatif Kendaraan dalam Keadaan Muatan Normal, ditunjukkan pada Tabel 7

TABEL 7. *VDF* Kumulatif Kendaraan dalam Keadaan Muatan Normal

Golongan	<i>VDF</i>	LHRT <sub>2021</sub>	<i>VDF Kumulatif Normal (ESAL)</i>
2	0,001022	121,622	124,30
3	0,001022	480,747	491,32
4	0,019222	232,092	4.461,27
5a	0,187111	437	81,82
5b	1,838933	5,630	10.353,41
6a	0,215971	7,598	1.640,93
6b	2,315133	183,717	425.328,88
7a	2,694000	150,592	405.694,95
7b	3,883373	164	636,81
7c	3,200000	67,397	215.419,11
<b>Total</b>			1.064.232,81

Analisis Nilai *VDF* Kumulatif Kendaraan dalam Keadaan *Over Loading*, ditunjukkan pada Tabel 8.

TABEL 8. *VDF* Kumulatif Kendaraan dalam Keadaan *Over Loading*

Golongan	<i>VDF</i> Normal	<i>VDF Over loading</i>	LHRT <sub>2021</sub>	Jumlah Angkutan Barang Over Loading Pertahun (tahun 2021)	<i>VDF Kumulatif Over Loading (ESAL)</i>
2	0,001022	0,001022	121,622	0	124,30
3	0,001022	0,004148	480,747	15,073	538,45
4	0,019222	0,116211	232,092	5,673	5.011,51
5a	0,187111	0,187111	437	0	81,82
5b	1,838933	1,838933	5,630	0	10.353,41
6a	0,215971	1,652766	7,598	24,834	37.322,15
6b	2,315133	29,677576	183,717	21,372	1.010.108,59
7a	2,694000	23,644448	150,592	87,934	2.247.945,66
7b	3,883373	3,883373	164	0	636,81
7c	3,200000	3,200000	67,397	0	215.419,11
<b>Total</b>					3.527.541,81

Analisis Jumlah Repetisi Beban (W18) Lalulintas Kendaraan dalam Keadaan Muatan Normal Selama Umur Rencana Perkerasan, ditunjukkan pada Tabel 9

History of article:

Received: 25 Mei 2022 Revised: 09 Desember 2022 Published: 30 Desember 2022

TABEL 9. Jumlah Repetisi Beban Lalulintas (W18) Kendaraan dalam Keadaan Muatan Normal Selama Umur Rencana Perkerasan

No	Tahun ke	W <sub>18</sub> (ESAL)
1	1	532.116,41
2	2	1.089.934,03
3	3	1.674.694,26
4	4	2.287.698,39
5	5	2.930.310,63
6	6	3.603.961,04
7	7	4.310.148,77
8	8	5.050.445,36
9	9	5.826.498,28
10	10	6.640.034,55

Analisis Jumlah Repetisi Beban (W18) Lalulintas Kendaraan dalam Keadaan *Over Loading* Selama Umur Rencana Perkerasan, ditunjukkan pada Tabel 10.

TABEL 10. Jumlah Repetisi Beban Lalulintas (W18) Kendaraan dalam Keadaan *Over Loading* Selama Umur Rencana Perkerasan

No	Tahun ke	W <sub>18</sub> (ESAL)
1	1	1.763.770,90
2	2	3.612.731,94
3	3	5.550.997,80
4	4	7.582.881,89
5	5	9.712.905,99
6	6	11.945.810,26
7	7	14.286.563,80
8	8	16.740.375,73
9	9	19.312.706,78
10	10	22.009.281,42

Analisis Pengbandingan Penurunan Umur Rencana Perkerasan Jalan Akibat Kendaraan dengan Muatan Normal dengan Angkutan Barang *Over Loading* dapat dilihat pada gambar 3 menunjukkan penurunan umur rencana akibat keadaan kendaraan *over loading* bahwa diantara tahun ke-3 dan tahun ke-4 terjadi persentase 0%, pada tahun ke-3 persentase umur rencana sebesar 16,40% dan tahun ke-4 sebesar -14,20%, maka perhitungannya sebagai berikut :

$$\frac{16,40\% + 14,20\%}{4-3} = \frac{16,40\%}{x}$$

$$x = \frac{16,40\%}{16,40\% + 14,20\%} \times (4-3)$$

$$x = 0,54$$

Maka nilai umur rencana saat nilai persentase penurunan umur rencana mencapai 0% akibat keadaan kendaraan *over loading* adalah sebagai berikut :

umur rencana imbas *over loading*

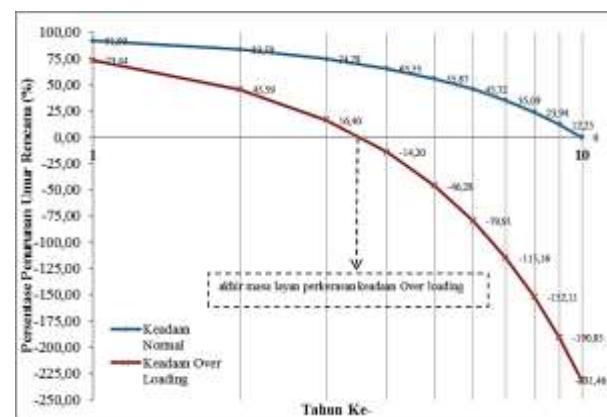
$$= 3 + x$$

$$= 3 + 0,54 = 3,54 \text{ tahun}$$

Berdasarkan analisis di atas didapatkan terjadi penurunan umur rencana akibat angkutan barang *over loading* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Penurunan umur rencana} &= 10 - 3,54 = 6,46 \text{ tahun} \\ &= 64,6 \% \end{aligned}$$

Penurunan umur rencana perkerasan sebesar 64,6% menunjukkan bahwa penurunan umur rencana yang terjadi lebih dari 50% umur yang direncanakan, sehingga perkerasan jalan tersebut tidak lagi memiliki kemampuan pelayanan yang diharapkan pada saat perencanaan. Adapun penurunan umur rencana jalan dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:

Gambar 3. Grafik Kemampuan Pelayanan Perkerasan Jalan Akibat Kendaraan dalam Keadaan Normal dan dalam Keadaan *Over Loading*

#### IV KESIMPULAN

Daya rusak kumulatif kendaraan di ruas Jalan Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumatera Barat jika dalam keadaan muatan normal sebesar 1.064.232,81 ESAL sehingga menghasilkan jumlah repetisi beban lalulintas sebesar 6.640.034,55 ESAL pada akhir umur rencana. Untuk keadaan *over loading* nilai daya rusak kumulatif kendaraan meningkat menjadi 3.527.541,81 ESAL sehingga menghasilkan jumlah repetisi beban lalulintas kendaraan

sebesar 22.009.281,42 ESAL pada akhir umur rencana dan penurunan umur rencana perkerasan jalan imbas angkutan barang *over loading* diperoleh penurunan umur rencana sebesar 64,6 %.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru yang memfasilitasi dalam memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

## REFERENSI

- AASHTO. 1993. *Guide For Design of Pavement Structures*. Washington DC.
- Aptarila, G., Lubis, F. dan Saleh, A. 2020. Analisis Kerusakan Jalan Metode SDI Taluk Kuantan - Batas Provinsi Sumatera Barat. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, 6(2): 195–203.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. Modul Rekayasa Lalulintas. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Keputusan Menteri PUPR No.248 2015 tentang Fungsi Jalan*. Penetapan Ruas Jalan Dalam Jaringan Jalan Primer Menurut Fungsinya Sebagai Jalan Arteri (JAP) dan Jalan Kolektpr - 1 (JKP-1).
- Manguande, J, et al. 2020. Analisis Perbandingan Desain Overlay Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 Menggunakan Data Lendutan Bb Dan Aasho 1993 Menggunakan Data Lendutan Fwd ( Study Kasus : Ruas Jalan Airmadidi - Kairagi ). *Jurnal Sipil Statik*, 8(1): 23–32.
- Sentosa, L. dan Roza, A.A. 2012. Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jalan Simp Lago – Sorek Km 77 S/D 78). *Jurnal Teknik Sipil*, 19(2): 161.
- Setiawan, T., Winayati, dan Soehardi, F. 2021. Identifikasi Jenis-jenis Kerusakan Jalan (Perkerasan Lentur) Studi Kasus Jalan Lintas Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Rab Construction Research*, 6(1): 69–77.
- Sicca, S.P. 2018. *Pelanggaran Angkutan Barang Rugikan Negara Rp43 Triliun Per Tahun - Tirto.ID*. tirto.id. Tersedia di <https://tirto.id/pelanggaran-angkutan-barang-rugikan-negara-rp43-triliun-per-tahun-cNso> [Accessed 3 Juli 2021].
- Sukirman, S. 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*. Bandung : Nova.
- Sukirman, S. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung : Nova.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 *Tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 *Tentang Jalan*.
- Yudaningrum, F. dan Ikhwanudin. 2017. Identifikasi Jenis Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kedungmundu-Meteseh). *Teknika*, 12(2): 16–23.