



## Dampak Kelebihan Muatan Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan

<sup>1</sup>Ahmad refi, <sup>2</sup>Angelalia Roza, <sup>3</sup>Dona Desrisa Murni

<sup>1, 2, 3</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang

<sup>1</sup>[refi\\_ahmad10@yahoo.com](mailto:refi_ahmad10@yahoo.com), <sup>2</sup>[angelaliaroza@gmail.com](mailto:angelaliaroza@gmail.com), <sup>3</sup>[donadesrisamurni0101@gmail.com](mailto:donadesrisamurni0101@gmail.com)

### Abstract

Road is a land transportation infrastructure covering all parts of the road, including complementary buildings and equipment intended for traffic, which is on the ground surface, above the ground surface, below the ground and / or water. Road construction, like any other civil construction, will also experience a decline in its structural service capability over time. This research is located at Jalan Bypass Km. 7 Padang. Observations through the primary survey show that there are indications of road damage in certain parts that are closely related to a decrease in road pavement services. The visible damage is in the form of a potholed road which is thought to be caused by the traffic load eroding small sections of the pavement surface. Crocodile skin cracks were also found, which is thought to be caused by fatigue due to repeated traffic loads, and collapsed roads that is thought to be caused by overloads. This study aims to assess the degree of road damage from overloading on the Km Bypass road. 7 of the. To support the analysis, secondary data was collected in the form of daily average traffic data from PJN II Padang and vehicle weight data from CV. Andespal Jaya Bersama. The results of calculations using the AASHTO 1993 method in 2020 show the planned W18 value of 1,354,107,0030 ESA and the overload W18 value in 2020 of 12,986,028,0350 ESA. The remaining service life of the KM Bypass road pavement. 7 Padang is proven to have decreased by 40.76% with the remaining life overload value at 95.26% and the remaining life overload value at 54.50%. Heavy vehicles passing through the road exceeding the MST permit (group 6a to 7c). From the degree of road damage analysis due to excessive loads, for class 6a with a load of 29.3350 the front and rear wheels are not safe; group 6b with a load of 24.1533 front and rear wheels are not safe; class 7a with a load of 41.8774 front and rear wheels are not safe; group 7b with a load of 35.1849 with safe front wheels, while the middle and rear wheels are not safe; and class 7c with core and hitch wheels are considered safe.

*Keywords : overload, design age, residual life*

### Abstrak

Jalan adalah prasarana transportasi darat meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap maupun perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air. Konstruksi jalan raya, seperti halnya konstruksi sipil lainnya, juga yang akan mengalami penurunan kemampuan dalam pelayanan strukturalnya seiring waktu. Penelitian ini berlokasi di Jalan Bypass Km. 7 Padang. Pengamatan melalui Survei primer memperlihatkan adanya indikasi kerusakan jalan di bagian-bagian tertentu yang erat kaitannya dengan penurunan pelayanan perkerasan jalan. Kerusakan yang terlihat berupa jalan berlubang yang diduga akibat beban lalu lintas yang mengerus bagian-bagian kecil dari permukaan perkerasan. Ditemukan pula retak kulit buaya yang diduga akibat oleh kelelahan akibat beban lalu lintas yang berulang-ulang, dan jalan yang amblas yang diduga akibat beban overload. Penelitian ini bertujuan menilai derajat kerusakan jalan dari beban berlebih (overloading) pada ruas jalan Bypass Km. 7 tersebut. Untuk mendukung analisis, dilakukan pengumpulan data sekunder berupa data lalu lintas harian rata-rata dari PJN II Padang dan data berat kendaraan dari CV. Andespal Jaya Bersama. Hasil perhitungan dengan menggunakan metode AASHTO 1993 pada tahun 2020 menunjukkan nilai W18 rencana sebesar 1.354.107,0030 ESA dan nilai W18 overload pada tahun 2020 sebesar 12.986.028,0350 ESA. Sisa masa layan dari perkerasan ruas jalan Bypass Km. 7 Padang terbukti mengalami penurunan sebesar 40,76% dengan nilai remaining life rencana berada di angka 95,26% dan nilai remaining life overload berada pada angka 54,50%. Berat kendaraan yang melewati jalan bypass km. 7 padang melebihi MST ijin (golongan 6a sampai

### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

dengan 7c). Dari analisis hasil derajat kerusakan jalan akibat beban berlebih, maka untuk golongan 6a dengan beban 29,3350 roda bagian depan dan belakangnya tidak aman; golongan 6b dengan beban 24,1533 roda bagian depan dan belakang tidak aman; golongan 7a dengan beban 41,8774 roda bagian depan dan belakang tidak aman; golongan 7b dengan beban 35,1849 dengan roda depan aman, sedangkan roda tengah dan belakang tidak aman; dan golongan 7c dengan roda bagian inti dan gandengan termasuk aman.

Kata kunci : muatan berlebih, umur rencana, umur sisa

## 1. Pendahuluan

Jalan merupakan peranan penting untuk kelancaran transportasi darat. Berbagai kendala sering ditemukan terkait tingkat kepadatan lalu lintas yang melintasi suatu ruas jalan tersebut, juga terkait kelebihan muatan kendaraan yang melewati suatu ruas jalan. Akibat yang timbul sebagai dampak ketidaksesuaian kendaraan rencana jalan dengan kondisi eksisting, selain kemacetan, juga berupa kerusakan struktural jalan.

Salah satu ruas jalan yang mengalami permasalahan beban berlebih (*overload*) yaitu Ruas Jalan Bypass Km. 7 Padang. Ruas Jalan tersebut adalah jalan arteri atau kolektor kelas III A yang merupakan penghubung dua gerbang utama Provinsi Sumatera Barat, yaitu Bandar Udara Internasional Minangkabau dan Pelabuhan Teluk Bayur. Panjang ruas jalan Bypass Padang adalah 27 kilometer dan memiliki 2 jalur.

Ruas Jalan Bypass Km. 7 Padang digunakan untuk kendaraan bermotor seperti kendaraan pribadi yaitu mobil, motor, dan kendaraan berat seperti truk termasuk muatan dengan dimensi maksimum ukuran lebar tidak melebihi 2500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18000 mm, serta muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton. Akan tetapi kendaraan yang melintasi ruas Jalan Bypass Km. 7 Padang lebih didominasi oleh kendaraan berat yang

melebihi muatan, sehingga jalan tersebut juga mengalami kerusakan seperti lubang-lubang dan bergelombang.

Dampak buruk lain yang disebabkan oleh kendaraan dengan muatan lebih (*overload*) adalah berkurangnya tingkat keselamatan berkendara, kemacetan dan kurangnya pelayanan lalu-lintas. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian akibat adanya beban kendaraan berlebih terhadap tingkat kerusakan jalan yang terjadi pada ruas Jalan Bypass Km. 7 Padang. Metode yang dipakai merupakan rumus umur sisa perkerasan yang direncanakan dalam 10 tahun kedepan dan seberapa pengaruhnya terhadap derajat kerusakan jalan. Berdasarkan hasil kumulatif ESAL dapat dianalisis umur rencana perkerasan tersebut.

Kondisi kerusakan jalan di ruas jalan Bypass km 7 padang terlihat pada gambar 1 dibawah ini :

## Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020



Gambar 1. Kondisi Jalan yang Mengalami Kerusakan di Jalan Bypass Km.7 Padang Amblas (Atas); berlubang (Tengah); dan Retak (Bawah)  
Sumber : Survey Primer

Berdasarkan permasalahan diatas, maka didapat rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut berapa besar kerusakan jalan yang ditimbulkan oleh kelebihan beban, bagaimana menentukan sisa umur perkerasan jalan dengan beban yang terjadi pada jalan, bagaimana nilai derajat kerusakan jalan dari beban berlebih (*overloading*) pada jalan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab kerusakan jalan yang ditimbulkan oleh kelebihan beban pada Ruas Jalan Bypass Km. 7, menghitung nilai sisa umur perkerasan jalan pada Ruas Jalan

Bypass Km. 7, mengetahui seberapa hasil derajat kerusakan jalan dari beban berlebih yang ditimbulkan pada Ruas Jalan Bypass Km. 7

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan bagi pembaca tentang pengaruh beban *overloading* terhadap kerusakan jalan, memberikan masukan bagi peneliti lanjutan di bidang perkerasan jalan.

Merujuk dari buku Sukirman, 1999 mengungkapkan bahwa kapasitas perkerasan jalan (*pavement performance*) meliputi 3 hal yaitu :

- (1) Keamanan.
- (2).Wujud perkerasan (*structural perkerasan*)
- (3).Fungsi pelayanan (*functional performance*).

Merujuk dari buku Sukirman 1999 kerusakan pada konstruksi perkerasan lentur dapat disebabkan oleh beberapa faktor berikut :

1. Lalu lintas yang meningkat dari lalu lintas harian rata-rata (LHR) rencana pada waktu jalan dibuat.
2. Air yang berlebihan disebabkan oleh hujan dan drainase jalan yang buruk sehingga membuat air naik karena sifat kapilaritas.
3. Penggunaan atau pengolahan material jalan yang kurang baik.
4. Kondisi tanah dasar yang labil yang disebabkan pemadatan atau lokasi pembuatan jalan yang berupa tanah labil.
5. Proses pemadatan yang kurang maksimal.

Jalan adalah prasarana transportasi darat meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap maupun perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah,

#### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. merujuk pada Undang-undang no. 38 tahun 2004.

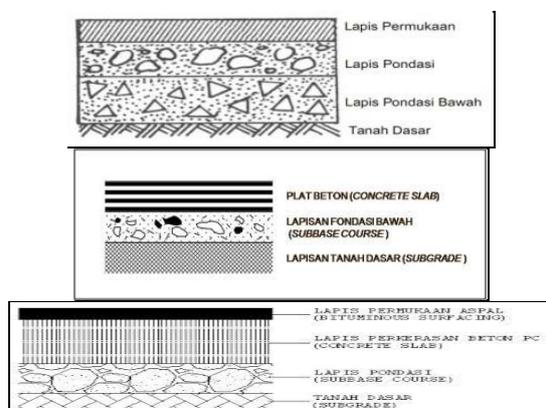
Merujuk pada Bina Marga Tahun 2004 ada berbagai jenis klasifikasi jalan, klasifikasi jalan dibedakan menurut sistem jaringan jalan, status jalan, fungsi jalan, dan kelas jalan.

1. Menurut sistem jaringan jalan
2. Menurut status jalan
3. Menurut fungsi jalan
4. Menurut kelas jalan

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan pengikat yang digunakan untuk melayani beban lalu lintas. Agregat yang digunakan adalah batu pecah, dan bahan ikat yang dipakai seperti aspal, semen ataupun tanah liat. Terdapat tiga jenis/tipe perkerasan diantaranya:

- (1) Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)
- (2) Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)
- (3) Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Lebih jelasnya perhatikan (gambar 2) dibawah ini.



Gambar 2. Lapisan Perkerasan Lentur (atas) dan Perkerasan Kaku (Tengah) Lapisan Perkerasan Komposit (Bawah)

Sumber : Buku Perkerasan Jalan Raya, ITP

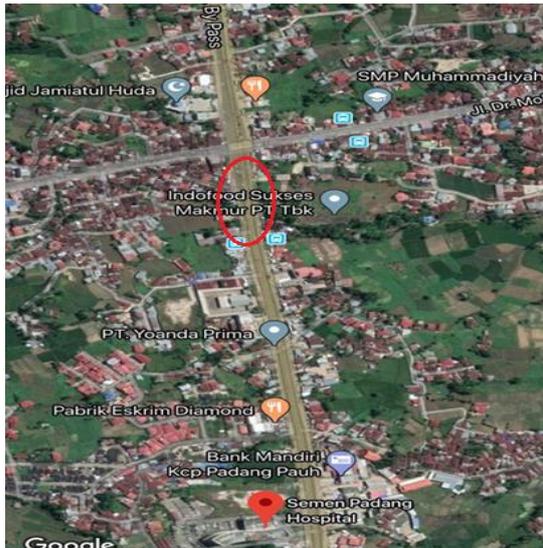
Banyak penelitian terdahulu yang erat kaitannya dengan penelitian kali ini. Penelitian tersebut berhasil menunjukkan bahwa ada kaitan satu sama lainnya antara variabel beban muatan, overload, umur sisa, umur pelayanan jalan, baik pada struktur perkerasan jalan kaku maupun flexible pavemen, seperti dilaporkan dalam Rendi Satian Nugraha, Arif Mudianto, dan Heny Purawanti (2019); Zainal, Arif Mudianto, Andi Rahmah (2016); G. Irwan Simajuntak, Adri Pramusetyo, Bambang Riyanto, Supriyono (2014); Dian Novita Sari (2014); Wily Morisca (2014).

## 2. METODOLOGI

Penelitian kali ini difokuskan pada analisis kerusakan struktur perkerasan jalan yang terjadi akibat kendaraan berat seperti truk bermuatan lebih (*overloading*) yang dapat menyebabkan pengurangan umur pelayanan jalan di Jalan Bypass Km.7 Padang (Gambar 3). Kendaraan yang ditinjau adalah kendaraan golongan 6a, 6b, 7a, 7b, dan 7c dengan muatan berlebih. Kerusakan jalan pada perkerasan lentur jalan yang dikaji hanya diakibatkan oleh muatan beban berlebih (*overloading*).

## Informasi Artikel

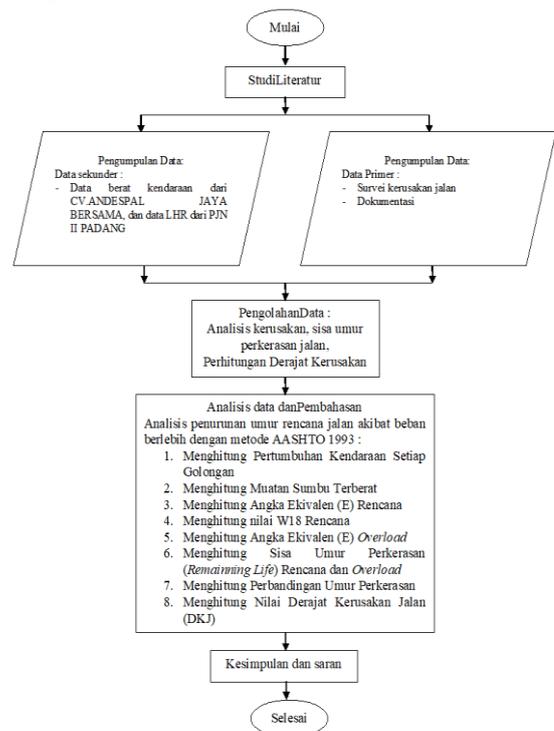
Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020



Gambar 3. Lokasi Penelitian  
 (Sumber: Google Earth, 2020)

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang akan diolah pada tahap selanjutnya. Pada tahap pengumpulan data ini, data yang diperoleh yaitu data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dikawasan kajian, sedangkan pengumpulan data sekunder berupa data lalu lintas harian rata-rata dari PJN II Padang dan data berat kendaraan dari CV. Andespal Jaya Bersama

### Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 4. Diagram Alir Metode Penelitian

Langkah perhitungan pada penelitian ini merujuk metode AASHTO 1993 sesuai dengan gambar 4 sebagai berikut:

1. Survey kerusakan jalan
2. Survey data berat kendaraan CV. Andespal Jaya Bersama
3. Data lalu lintas harian rata-rata (LHR)
4. Nilai faktor pertumbuhan lalu lintas
5. Mengenali beban berlebih (*overload*) dilakukan dengan menentukan angka ekuivalen dari tiap-tiap jenis kendaraan.
6. Derajat kerusakan jalan  
 Digunakan untuk menghitung kerusakan yang terjadi akibat beban yang berlebih dari suatu kendaraan. Berikut ini adalah langkah-langkah mencari nilai derajat kerusakan jalan dari kendaraan dengan muatan berlebih :
  - a. Menghitung beban berat kendaraan

### Informasi Artikel

- b. Menghitung beban pada tiap-tiap sumbu kendaraan.
- c. Menghitung nilai derajat kerusakan jalan.
- d. Kesimpulan terjadi atau tidaknya pelanggaran.
- e. Mencari berapa sisa umur perkerasan jalan (*remaining life*)

Langkah-langkah mencari nilai sisa umur perkerasan adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung nilai  $\sum$  kumulatif W18 per tahun
- b. Menghitung kumulatif W18 tahun terakhir umur rencana
- c. Kemudian persen umur sisa perkerasan didapatkan dari selisih umur sisa perkerasan rencana dan umur sisa perkerasan *overload*.
- d. Kemudian dari hasil perhitungan diambil kesimpulan.

Muatan sumbu terberat merupakan banyaknya tekanan roda dari satu sumbu kendaraan terhadap jalan, terdapat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Muatan Sumbu Terberat (MST)

Fungsi	Kelas	MuatanSumbuTerberat (MST-Ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	IIIA	8
Kolektor	IIIA	8
	IIIB	8
Lokal	IIIC	8

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJK) No. 038/T/BM/1997

Secara definisi beban berlebih (*overloading*) adalah suatu kondisi beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang digunakan.

Berikut jenis kendaraan berdasarkan jumlah berat yang diizinkan ( Gambar 5).

Umur pelayanan adalah jumlah waktu dalam satu tahun dimulai sejak jalan tersebut telah dibuka sampai saat dilakukan perbaikan berat atau dianggap perlu diberi lapisan permukaan yang baru merujuk pada Bina Marga, 1989.

Jumlah sumbu	Jenis	JBI Kelas II	JBI Kelas III	Gambar
2	Truk Engkel	12 ton	12 ton	
2	Truk Besar	16 ton	14 ton	
3	Truk Tronton	22 ton	20 ton	
3	Truk Gandeng	36 ton	30 ton	
4	Truk 4 sumbu	30 ton	26 ton	
4	Truk tempel	34 ton	28 ton	
5	Truk tempel	40 ton	32 ton	
6	Truk tempel	43 ton	40 ton	

Gambar 5. Jenis Kendaraan Berdasarkan Jumlah Berat yang Diizinkan

(Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2008)

Merujuk pada buku Sukirman 1994, volume lalu lintas menginformasikan banyaknya kendaraan yang melewati satu titik pengawasan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit).

Jenis kendaraan dalam perhitungan ini dikelompokkan dalam 3 jenis kendaraan yaitu :

1. Kendaraan dengan muatan ringan (LV)
2. Kendaraan dengan muatan berat (HV)
3. Sepeda Motor ( MC)

Menghitung umur sisa perkerasan lentur akibat beban berlebih dengan metode AASHTO 1993, pada persamaan 2.1 dengan menggunakan data LHR dari 2 tahun sebelumnya.

$$i = \left[ \frac{LHR_n}{LHR_1} \right]^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (2.1)$$

#### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

i merupakan angka pertumbuhan lalu lintas, LHR<sub>n</sub> adalah Jumlah LHR pada tahun terbaru, LHR<sub>1</sub> adalah Jumlah LHR pada tahun sebelumnya dan n adalah Selisih jumlah tahun data yang diambil.

Angka ekuivalen masing-masing golongan beban sumbu untuk setiap sumbu kendaraan ditentukan dengan rumus pada persamaan 2.2 sampai 2.5 di bawah ini :

1. Angka ekuivalen sumbu roda tunggal

$$ESTRT = \left[ \frac{\text{beban sumbu (t)}}{5,40} \right]^4 \quad (2.2)$$

2. Angka ekuivalen sumbu roda ganda

$$ESTRG = \left[ \frac{\text{beban sumbu (t)}}{8,16} \right]^4 \quad (2.3)$$

3. Angka ekuivalen sumbu dua roda ganda

$$ESDRG = \left[ \frac{\text{beban sumbu (t)}}{8,16} \right]^4 \times 0,086 \quad (2.4)$$

4. Angka ekuivalen sumbu triple roda ganda

$$ESTRG = \left[ \frac{\text{beban sumbu (t)}}{8,16} \right]^4 \times 0,05 \quad (2.5)$$

Dimana ESTRT adalah Angka ekuivalen untuk jenis sumbu tunggal roda tunggal, ESTRG adalah angka ekuivalen untuk jenis sumbu tunggal roda ganda, ESDRG adalah Angka ekuivalen untuk jenis sumbu dual roda ganda, ESTRG adalah Angka ekuivalen untuk jenis sumbu triple roda ganda.

Merujuk pada manual desain perkerasan jalan Nomor 02/M/BM/2013, beban sumbu standar kumulatif atau W18 berdasarkan manual desain perkerasan jalan Nomor 02/M/BM/2013 adalah jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas pada lajur selama umur rencana, yang ditentukan pada persamaan 2.6 dan 2.7 sebagai berikut :

$$ESA = (\sum \text{jenis kendaraan LHRT} \times \text{VDF} \times \text{XDD} \times \text{DL}) \quad (2.6)$$

$$W18 = ESA \times 365 \quad (2.7)$$

W18 adalah kumulatif beban sumbu standar ekuivalen selama umur rencana, ESA adalah lintasan sumbu standar ekuivalen untuk 1 hari, LHRT adalah lintas harian rata-rata tahunan untuk jenis kendaraan tertentu, VDF adalah *Vehicle Damage Factor* (perkiraan faktor ekuivalen beban).

AASHTO (1993) memberikan rumus untuk menentukan umur sisa perkerasan yaitu, pada persamaan 2.8 dibawah ini:

$$RL = 100 \left[ 1 - \left( \frac{N_p}{N_{1,5}} \right) \right] \quad (2.8)$$

dimana RL adalah *Remaining Life* (%),  $N_p$  adalah  $\sum$  kumulatif W18 per tahun,  $N_{1,5}$  adalah kumulatif W18 tahun terakhir umur rencana.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Adapun deskripsi data yang digunakan untuk analisa pengaruh beban kendaraan terhadap kerusakan dan umur sisa jalan adalah sebagai berikut :

Data volume lalu lintas tahun 2018 dan 2019 yang diperoleh dari PJN II Padang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Lintas Harian Rata-rata (LHR) Kendaraan Ruas Jalan Bypass Km. 7 Padang

KLASIFIKASI KENDARAAN	LHR			
	2018 (Kend/hari)	2019 (Kend/hari)	2018 (Kend/tahun)	2019 (Kend/tahun)
Golongan 2	4336	882	1582640	321930
Golongan 3	3595	5	1312175	3666425
Golongan 4	2641	1024	963965	373760
Golongan 5a	337	79	123005	28835
Golongan 5b	285	84	104025	30660
Golongan 6a	448	147	163520	53655
Golongan 6b	175	930	63875	339450

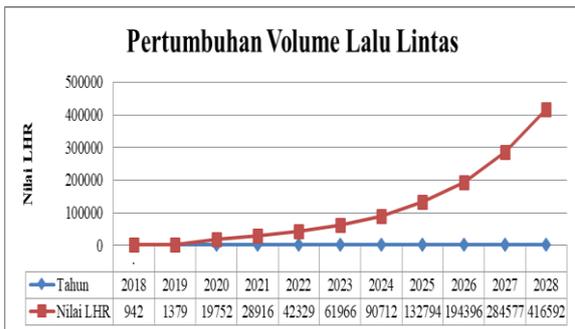
### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

Golongan 7a	274	215	100010	78475
Golongan 7b	38	40	13870	14600
Golongan 7c	7	47	2555	17155
<b>TOTAL</b>	<b>12136</b>	<b>3</b>	<b>4429640</b>	<b>4924945</b>

Sumber: PJJ II Padang, 2020

Setelah dilakukan analisis pertumbuhan volume lalu lintas (Gambar 6), ditemukan peningkatan volume lalu lintas setiap tahunnya mulai 2018 sampai 2028 selama 10 tahun yang merupakan umur rencana dari overlay ruas jalan tersebut. Pada tahun 2018 nilai LHR sebesar 942, sedangkan pada tahun 2028 sebesar 416592.



Gambar 6. Pertumbuhan Volume Lalu Lintas  
 Sumber: PJJ II Padang, 2020 dan Data Analisis.

Data Lalu lintas Harian rata-rata (LHR) kendaraan di ruas Jalan Bypass km.7 dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) Kendaraan Ruas Jalan Bypass Km. 7 Padang.

JENIS KENDARAAN	LHR	
	2018	2019
Golongan 6a	448	147
Golongan 6b	175	930
Golongan 7a	274	215
Golongan 7b	38	40
Golongan 7c	7	47
<b>Total</b>	<b>942</b>	<b>1379</b>

Sumber:PJJ II Padang, 2020

Diketahui :

LHR<sub>n</sub> = 1379 kendaraan

LHR<sub>1</sub> = 942 kendaraan

n = 2019 – 2018 = 1

maka,

$$i = \left[ \frac{LHR_n}{LHR_1} \right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

$$i = \left[ \frac{1379}{942} \right]^{\frac{1}{1}} - 1 = 0,4639$$

Rekapitulasi pertumbuhan kendaraan setiap golongan dari 2 sampai 7 c dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

Tabel 4. Rekapitulasi Pertumbuhan Kendaraan Setiap Golongan

LALU LINTAS HARIAN RERATA									
TAHUN 2020 s/d 2028 (Hasil Perhitungan dengan i = 0,4639)									
Klasifikasi	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Golongan I	129	189	276	405	593	868	127	186	272
Golongan II	1	0	7	1	0	0	07	02	31
Golongan III	147	215	315	461	675	988	144	211	310
Golongan IV	05	26	13	31	32	59	720	856	136
Golongan V	149	219	321	470	688	100	147	215	316
Golongan VI	9	4	2	3	4	78	53	97	16
Golongan VII	116	169	248	363	531	777	113	166	243
Golongan VIII	123	180	264	386	565	827	0	2	3
Golongan IX	215	315	461	675	988	144	211	310	453
Golongan X	136	199	291	427	625	915	133	196	287
Golongan XI	1	3	8	1	2	3	99	14	13
Golongan XII	315	461	674	987	144	211	309	453	663
Golongan XIII	59	86	125	184	269	394	576	844	123
Golongan XIV	69	101	147	216	316	463	677	991	145
<b>Total</b>	<b>197</b>	<b>289</b>	<b>423</b>	<b>619</b>	<b>907</b>	<b>132</b>	<b>194</b>	<b>284</b>	<b>416</b>

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Rekapitulasi penimbangan kendaraan dari golongan 6a sampai 7c dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

**Informasi Artikel**

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

**Tabel 5. Rekapitulasi Penimbangan Kendaraan.**

	Kendaraan	Muatan (kg)
Golongan 6a	624	18305055
<b>Total</b>	<b>7488</b>	<b>2196660660</b>
Golongan 6b	402	9709626,7
<b>Total</b>	<b>4824</b>	<b>116515520</b>
Golongan 7a	323	13526413
<b>Total</b>	<b>3876</b>	<b>162316951</b>
Golongan 7b	64	2251832,8
<b>Total</b>	<b>768</b>	<b>27021994</b>
Golongan 7c71		1893929,8
<b>Total</b>	<b>852</b>	<b>22727158</b>

Sumber : CV. Andespal Jaya Bersama, 2020

Perbandingan MST izin dengan yang direncanakan dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

**Tabel 6. Muatan Sumbu Terberat (MST)**

Golongan	Nilai MST (ton)	MST Ijin (ton)	Perbandingan MST Ijin (%)
Go1 6a	29,3350	8	21,3350
Go1 6b	24,1533	8	16,1533
Go1 7a	41,8774	8	33,8774
Go1 7b	35,1849	8	27,1849
Go1 7c	26,6751	8	18,6751

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Untuk nilai VDF rencana dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini:

**Tabel 7. Nilai Vehicle Damage Factor (VDF) Rencana**

Klasifikasi Kendaraan	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Kelompok Sumbu	Nilai VDF
Golongan 2	Sedan/Angkot Pick up/Station wagon	1.1	2	0,00045
Golongan 3	wagon	1.1	2	0,00045

Golongan 4	Pick up box	1.1	2	0,00045
Golongan 5a	Bus kecil	1.2	2	0,3
Golongan 5b	Bus besar	1.2	2	1
Golongan 6a	Truck 2 sumbu ringan	1.2	2	1,21
Golongan 6b	Truck 2 sumbu berat	1.2	2	2,25
Golongan 7a	Truck 3 sumbu	1.22	3	1,88
Golongan 7b	Truck Gandeng Semi	1,22	3	5,84
Golongan 7c	Trailer	1.2.2	3	3,08

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Nilai Faktor Distribusi arah ( $D_D$ ) dan Nilai Faktor Distribusi Lajur ( $D_L$ ) dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini :

**Tabel 8. Nilai Faktor Distribusi arah ( $D_D$ ) dan Nilai Faktor Distribusi Lajur ( $D_L$ )**

Jumlah Lajur Tiap Arah	Nilai DL
1	1
2	0,8-1
3	0,6-0,8
4	0,5-0,75
<b>Faktor Distribusi Arah (DD)</b>	<b>0,8</b>

Sumber: Bina Marga,2013

Nilai ESAL Kumulatif yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 9 dibawah ini :

**Tabel 9. Nilai ESAL Komulatif**

NO	TAHUN	KOMULATIF ESAL
1	2018	608903,9208
2	2019	924474,3214
3	2020	1354107,0030
4	2021	1981986,3540
5	2022	2899110,7288
6	2023	4246117,4890
7	2024	6214862,505
8	2025	9099662,4738
9	2026	13318894,0920
10	2027	19498231,3070
11	2028	28542445,8862

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

Nilai *Vehicle Damage Factor (VDF) Overload* dapat dilihat pada tabel 10 dibawah ini :

Tabel 10. Nilai *Vehicle Damage Factor (VDF)Overload*

Klasifikasi Kendaraan	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	Kelompok Sumbu	Nilai VDF
Golongan 2	Sedan/Angkot Pick up/Station wagon	1.1	2	0,00045
Golongan 3		1.1	2	0,00045
Golongan 4	Pick up box	1.1	2	0,00045
Golongan 5a	Bus kecil	1.2	2	0,30000
Golongan 5b	Bus besar	1.2	2	1,00000
Golongan 6a	Truck 2 sumbu ringan	1.2	2	43,32990
Golongan 6b	Truck 2 sumbu berat	1.2	2	19,91410
Golongan 7a	Truck 3 sumbu	1.22	3	20,81460
Golongan 7b	Truck Gandeng	1,22	3	19,59480
Golongan 7C	Truck Semi Trailer	1.2.2	3	2,54080

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Nilai ESAL Kumulatif Overload yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 11 dibawah ini :

Tabel 11. Nilai ESAL Komulatif *Overload*

NO	TAHUN	KOMULATIF ESAL
1	2018	8687936,8820
2	2019	8871262,1762
3	2020	12986028,0350
4	2021	19014236,5620
5	2022	27825143,4332
6	2023	40739451,0706
7	2024	59633507,6012
8	2025	87315470,9514
9	2026	127814529,7516
10	2027	187099942,3278
11	2028	273899593,1622

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

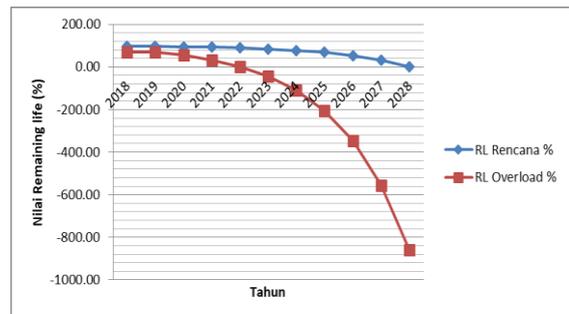
Nilai Perbandingan *Remaining life* Rencana dan Nilai *Remaining life Overload* dapat dilihat pada tabel 12 berikut :

Tabel 12. Perbandingan Nilai *Remaining life* Rencana dan Nilai *Remaining life Overload*

NO	TAHUN	RL Rencana %	RL Overload %
1	2018	97,87	69,56
2	2019	96,76	68,92
3	2020	95,26	54,50
4	2021	93,06	33,38
5	2022	89,84	2,51
6	2023	85,12	-42,73
7	2024	78,23	-108,93
8	2025	68,12	-205,91
9	2026	53,34	-347,81
10	2027	31,69	-555,51
11	2028	0,00	-859,62

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Grafik Perbandingan Nilai RL Rencana dan Nilai RL *Overload* dapat dilihat pada gambar 7 berikut :



Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai RL Rencana dan Nilai RL *Overload*  
 Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

Nilai persentase Perbandingan Umur Perkerasan yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 13 dibawah ini :

Tabel 13. Perbandingan Umur Perkerasan

NO	PERSENTASE UMUR SISA PERKERASAN	PERSENTASE SELISIH UMUR SISA
1	95,26	-
2	54,50	40,76

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020

### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

### Nilai Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) dari Beban *Overloading* pada Jalan

Perencanaan konstruksi jalan didasarkan atas prakiraan beban lalu lintas yang melewatinya, sesuai dengan fungsi jalan yaitu jalan lokal beban maksimum ditetapkan 8 ton, sehingga secara teoritis masa layanan dapat diperhitungkan.

1. Beban kendaraan golongan 6a 29,3350 ton / 2 AS

$$\text{DKJ roda bagian depan} = \left(\frac{9,9739}{8}\right)^4 = 2,42 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian belakang} = \left(\frac{19,3611}{8}\right)^4 = 34,31 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian depan} + \text{DKJ roda bagian belakang} = 36,73 \text{ ton}$$

2. Beban kendaraan golongan 6b 24,1533 ton / 2 AS

$$\text{DKJ roda bagian depan} = \left(\frac{8,2121}{8}\right)^4 = 1,11 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian belakang} = \left(\frac{15,9412}{8}\right)^4 = 15,77 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian depan} + \text{DKJ roda bagian belakang} = 16,88 \text{ ton}$$

3. Beban kendaraan golongan 7a 41,8774 ton / 2 AS

$$\text{DKJ roda bagian depan} = \left(\frac{10,4694}{8}\right)^4 = 2,93 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian belakang} = \left(\frac{31,4081}{8}\right)^4 = 237,58 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian depan} + \text{DKJ roda bagian belakang} = 240,51 \text{ ton}$$

4. Beban kendaraan golongan 7b 35,1849 ton / 3 AS

$$\text{DKJ roda bagian depan} = \left(\frac{6,3333}{8}\right)^4 = 0,39 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian tengah} = \left(\frac{9,8518}{8}\right)^4 = 2,30 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian belakang} = \left(\frac{18,9999}{8}\right)^4 = 31,82 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda depan} + \text{DKJ roda tengah} + \text{DKJ roda belakang} = 34,51 \text{ ton}$$

5. Beban kendaraan golongan 7c 26,6751 ton / 3 AS

a. Inti

$$\text{DKJ roda bagian depan} = \left(\frac{4,8015}{8}\right)^4 = 0,13 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian belakang} = \left(\frac{7,4690}{8}\right)^4 = 0,76 \text{ ton}$$

b. Gandengan

$$\text{DKJ roda bagian depan} = \left(\frac{7,2023}{8}\right)^4 = 0,66 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda bagian belakang} = \left(\frac{7,2023}{8}\right)^4 = 0,66 \text{ ton}$$

$$\text{DKJ roda inti} + \text{DKJ roda gandengan} = 2,21 \text{ ton}$$

Ruas Jalan Bypass Km. 7 Padang lebih didominasi oleh kendaraan berat yang melebihi muatan (overload). Kendaraan yang melintasi jalan ini setiap harinya bisa saja tidak sesuai dengan beban kendaraan yang diizinkan. Oleh sebab itu terlihat indikasi pengaruh pembebanan di ruas jalan tersebut

### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

yang secara langsung terhadap terhadap kerusakan jalan ( Gambar 2) dan terhadap umur sisa.

Setelah dilakukan analisis pertumbuhan volume lalu lintas, ditemukan peningkatan pertumbuhan volume lalu lintas setiap tahunnya, selama 10 tahun umur rencana dari *overlay* ruas jalan tersebut (Gambar 6).

Setelah dianalisis, penyebab utama kerusakan jalan ditimbulkan oleh kelebihan beban. Terbukti Berat kendaraan yang melewati jalan bypass km. 7 padang melebihi MST ijin dimulai dari golongan 6a sampai dengan 7c.

Setelah dilakukan analisis terhadap Hasil sisa dari umur perkerasan jalan bypass km. 7 padang, didapatkan sisa umur perkerasan pada tahun 2020 sebesar 40,76 % (pada tabel 13) yang berarti sisa umur perkerasan jauh menurun dari yang direncanakan. Untuk mendapatkan nilai sisa umur perkerasan, terlebih dahulu didapatkan nilai sisa umur perkerasan rencana dan nilai sisa umur perkerasan *overload*. Untuk mendapatkan nilai sisa umur perkerasan, terlebih dahulu didapatkan nilai sisa umur perkerasan rencana dan nilai sisa umur perkerasan *overload*. Berdasarkan analisa yang telah dihitung pada Tabel 12 diatas didapatkan nilai sisa umur perkerasan (*remaining life*), yaitu dalam keadaan normal dan yang terkena dampak *overload*.

Dari analisis hasil derajat kerusakan jalan akibat beban berlebih, maka untuk golongan 6a dengan beban 29,3350 roda bagian depan dan belakangnya tidak aman, golongan 6b dengan beban 24,1533 roda bagian depan dan belakang tidak aman, golongan 7a dengan beban 41,8774 roda bagian depan dan

belakang tidak aman, golongan 7b dengan beban 35,1849 dengan roda depan aman, sedangkan roda tengah dan belakang tidak aman, dan golongan 7c dengan roda bagian inti dan gandengan termasuk aman.

#### 4. Kesimpulan

Dari rangkaian pengamatan dan penelitian pada ruas jalan Jalan Bypass Padang diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari data berat kendaraan didapat perbandingan nilai MST, dimana kendaraan golongan 6a,6b,7a,7b,dan 7c masing-masing memiliki kelebihan beban dan tidak sesuai dengan MST ijin.
2. Angka pertumbuhan volume lalu lintas adalah sebesar 0,016.Sisa umur pada tahun 2020 yaitu sebesar 40,76 %, berarti pada saat penelitian berlangsung, jalan dilewati. Maka perlu penanganan segera.
3. Derajat kerusakan jalan untuk golongan 6a, 6b, dan 7b memiliki roda bagian depan dan belakang yang tidak aman karena nilainya lebih dari satu, sedangkan untuk golongan 7 b roda bagian depan termasuk aman dan roda bagian tengah dan belakang tidak aman golongan 7c roda depan belakang bagian inti dan gandengan termasuk aman karena nilainya krang dari satu.

#### Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu hingga terlaksananya penelitian ini.

---

#### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pau, D. I., & Oktavia, S. (2017). Pengaruh Beban Lebih (*Overload*) Terhadap Pengurangan Umur Rencana Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Hasanudin-Yos Sudarso Di Kabupaten Sikka. *SIARTEK*, 3(2), 29-36.
- [2] Handayasari, I., & Cahyani, R. D. (2016). Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno Hatta Palembang). *Kilat*, 5(1), 25-32.
- [3] Morisca, W. (2014). Evaluasi Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Dan Umur Sisa Jalan (Studi Kasus: PPT. Simpang Nibung dan PPT. Merapi, Sumatera Selatan). *Journal of Civil and Environmental Engineering*, 2(4).
- [4] Kurnia, David. Perkerasan Jalan Raya (Institut Teknologi Padang).
- [5] Suriyanto, S. (2016). Analisis Tebal Lapis Tambah dan Umur Sisa Perkerasan Akibat Beban Berlebih Kendaraan (Studi Kasus Ruas Jalan Nasional Di Provinsi Sumatera Barat) (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- [6] Simanjuntak, G. I., Pramusetyo, A., Riyanto, B., & Supriyono, S. (2014). Analisis Pengaruh Muatan Lebih (*Overloading*) Terhadap Kinerja Jalan Dan Umur Rencana Perkerasan Lentur (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pringsurat, Ambarawa-magelang). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(3), 539-551.
- [7] Sukirman, Silvia. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. Nova.

---

#### Informasi Artikel

Diterima Redaksi : 10-04-2020 | Selesai Revisi : 22-04-2020 | Diterbitkan Online : 31-10-2020