



TR-37

## PENGARUH BEBAN BERLEBIH KENDARAAN (*OVERLOAD*) TERHADAP UMUR RENCANA JALAN PADA RUAS LINGKAR GENTONG

Rafi Marsa<sup>1</sup>, Juang Akbardin<sup>2</sup>, Dadang Mohamad<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung

e-mail: rafimarsa@upi.edu

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung

e-mail: akbardien@upi.edu

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung

e-mail: dadang1712@upi.edu

### ABSTRAK

Jalan merupakan sarana utama yang sangat penting bagi kelancaran transportasi darat. Seiring dengan meningkatnya kepadatan lalu lintas, dapat menyebabkan kendarla yaitu kerusakan pada konstruksi jalan. Salah satu penyebabnya yaitu adanya kendaraan dengan muatan berlebih yang melintas pada Ruas Jalan Lingkar Gentong. Dalam penelitian ini dilakukan penelitian pada Ruas Jalan Raya Lingkar Gentong karena ruas jalan tersebut dilalui oleh muatan besar. Dari hasil perhitungan dari penelitian ini didapatkan bahwa kendaraan yang melanggar sebesar 22% dari kendaraan yang masuk ke jembatan timbang Gentong. Dengan nilai CESA perencanaan sebesar 23,811,495,28 dan CESA overload sebesar 25,325,710.97. Karena nilai CESA overload lebih besar dari CESA perencanaan maka terjadi penurunan umur rencana sebesar 0,6 tahun dari perencanaan sebesar 10 tahun.

Kata kunci: Muatan Berlebih, Umur Rencana, Jembatan Timbang, Perkerasan

### PENDAHULUAN

Jalan Raya Lingkar Gentong berada di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Lintasan Lingkar Gentong memiliki panjang 1,2 km yang merupakan penghubung utama Bandung menuju Tasikmalaya, Ciamis, Cilacap, dan kota lainnya di Jawa Tengah. Oleh karena itu, jalan raya lingkaran gentong memiliki mobilitas yang tinggi sehingga pada beberapa kondisi kerap terjadi penumpukan, ditambah kondisi geometrik yang sulit didaki oleh kendaraan besar.

Jalan Raya pada dasarnya akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya dengan bertambahnya umur, terlebih jika jalan tersebut dilewati oleh kendaraan dengan muatan berlebih. Jalan Lingkar Gentong merupakan sarana utama yang memiliki peranan penting bagi kelancaran transportasi darat. Seiring dengan meningkatnya kepadatan lalu lintas dan dilalui oleh kendaraan berat pada ruas jalan tersebut, Jalan Raya Lingkar Gentong mengalami kerusakan jalan dalam waktu yang relatif pendek secara berkala.

Jalan Raya Lingkar Gentong merupakan jalan Nasional yang dilalui oleh berbagai macam golongan kendaraan, mulai dari kendaraan penumpang hingga kendaraan angkutan barang. Kendaraan berat yang melintas pada ruas jalan raya lingkaran gentong menjadi salah satu penyebab terjadinya penurunan umur rencana jalan karena tak semua kendaraan berat mematuhi aturan jumlah berat yang diizinkan.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Mengetahui Volume Lalu Lintas normal dan *overload* pada Ruas Jalan Raya Lingkar Gentong.
2. Mengetahui pengaruh beban berlebih kendaraan terhadap umur perkerasan jalan pada Ruas Jalan Lingkar Gentong kendaraan dengan beban berlebih (*overload*).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Angkutan Barang

Angkutan barang merupakan sebuah sarana untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Berbagai jenis barang mempunyai perbandingan volume dan berat yang beragam, hal tersebut menandakan setiap barang menuntut pengangkutan yang khusus disesuaikan dengan kebutuhan. Karena adanya tuntutan tersebut maka tercipta berbagai macam moda angkutan barang. (Suparsa & Idayanti, 2016)

### Muatan Berlebih (*Overload*)

Muatan berlebih adalah kondisi beban sumbu kendaraan yang melebihi dari ketentuan yang berlaku. Parameter muatan berlebih dapat ditentukan dari berat kendaraan yang melebihi jumlah berat yang diizinkan (JBI). Jumlah berat yang diizinkan (JBI) merupakan berat maksimum kendaraan bermotor dengan muatannya yang diizinkan berdasarkan kelas jalan yang dilalui. (PP Nomor 43, 1993)

### Umur Rencana Jalan

Umur rencana (UR) adalah jumlah waktu dalam satuan tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan yang baru. (Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga, 1987)

### Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan

Beban lalu lintas pada kendaraan menggunakan satuan beban standar (ESA) dengan menggunakan faktor ekivalen beban (Vehicle Damage Factor). Perhitungan struktur perkerasan dilakukan dengan menggunakan jumlah kumulatif ESA pada lajur sepanjang umur rencana.

### Beban Sumbu Standar Kumulatif

Beban sumbu standar kumulatif atau Cumulative Equivalent Axle Load (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi penelitian

Lokasi penelitian berada pada ruas Jalan Lingkar Gentong, Kabupaten Tasikmalaya dengan panjang 1,2 km.



Gambar. 1 Lokasi Penelitian

### Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah sepanjang Ruas Jalan Lingkar Gentong dan Sampel pada penelitian ini ditujukan pada kendaraan yang melintas pada Ruas Jalan Lingkar Gentong.

### Analisis Volume Lalu Lintas



Tipe kendaraan yang melintas dikategorikan dalam beberapa jenis kendaraan seperti :

Tabel 1 Jenis Kendaraan

Golongan	Jenis Kendaraan
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3
2	Sedan, jeep, station wagon
3	Angkutan penumpang sedang
4	Pick up, micro truk, dan mobil hantaran
5a	Bus kecil
5b	Bus besar
6a	Truk ringan 2 sumbu
6b	Truk sedang 2 sumbu
7a	Truk 3 sumbu
7b	Truk gandengan
7c	Truk semitrailer
8	Kendaraan tidak bermotor

### Analisis Angka Ekuivalen

Untuk menghitung angka ekuivalen pada beban kendaraan yang sudah diketahui, angka ekuivalen dapat dihitung pada masing-masing golongan beban sumbu dengan persamaan di bawah ini. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi, 2005).

Angka ekuivalen sumbu roda tunggal

$$VDF\ STRT = \left( \frac{\text{beban sumbu}(t)}{5,40} \right)^4 \quad (1)$$

Angka ekuivalen sumbu roda ganda (2)

$$VDF\ STRG = \left( \frac{\text{beban sumbu}(t)}{8,16} \right)^4$$

Angka ekuivalen sumbu dua roda ganda

$$VDF\ SDRG = \left( \frac{\text{beban sumbu}(t)}{13,76} \right)^4 \quad (3)$$

Angka ekuivalen sumbu triple roda ganda

$$VDF\ STrRG = \left( \frac{\text{beban sumbu}(t)}{18,45} \right)^4 \quad (4)$$

Keterangan:

ESTRT = Angka ekuivalen untuk jenis sumbu tunggal roda tunggal.

ESTRG = Angka ekuivalen untuk jenis sumbu tunggal roda ganda.

ESDRG = Angka ekuivalen untuk jenis sumbu dua roda ganda.

ESTrRG = Angka ekuivalen untuk jenis sumbu triple roda ganda.

### Analisis Nilai CESA

Untuk mengetahui sisa umur jalan perlu menganalisis nilai CESA pada keadaan normal dan nilai CESA pada keadaan overload. Nilai CESA didapatkan dengan perhitungan metode Bina Marga Tahun 2017. Data yang diperlukan untuk menghitung CESA yaitu;

1. Lalu lintas harian tiap jenis kendaraan.
2. Faktor ekivalen beban tiap jenis kendaraan.
3. Faktor distribusi arah.
4. Faktor distribusi lajur.
5. Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif.

Persamaan untuk mendapatkan nilai CESA dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$ESA_{TH-1} = i \quad (7)$$

Keterangan:

$ESA_{TH-1}$  = Kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen (*equivalent standard axle*) pada tahun pertama.

$LHR_{JK}$  = Lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari)

$VDF_{JK}$  = Faktor ekivalen beban (*Vehicle Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga.

$DD$  = Faktor distribusi arah.

$DL$  = Faktor distribusi lajur.

$R$  = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif.

$CESAL$  = Kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana.

## Sisa Umur Rencana

Untuk memprediksi sisa umur perkerasan jalan (*remaining life*) rencana dan aktual berdasarkan adanya pengaruh beban kendaraan/lalu lintas dalam perjalanan masa/waktu ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut ini:

Untuk menentukan persentase sisa umur rencana perkerasan Jalan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ umur terlewati} = \frac{CESA \text{ rencana}}{CESA \text{ overload}} \times 100\% \quad (8)$$

Setelah didapatkan umur perkerasan yang sudah dilewati, maka dihitung sisa umur dengan persamaan:

$$Sisa \text{ umur} (\%) = 100\% - \text{umur terlewati} (\%) \quad (9)$$

Untuk mengetahui sisa umur rencana perkerasan jalan dalam tahun dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Sisa \text{ umur} (\text{tahun}) = sisa \text{ umur} (\%) \times \text{umur rencana} \quad (10)$$



## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menurut hasil survei lintas harian rata-rata (LHR) yang dilakukan pihak Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 2 Data LHR Lingkar Gentong

Golongan	LHR 2021	LHR 2022
1	5340	8400
2	2988	3178
3	965	1903
4	1116	1158
5a	109	216
5b	337	490
6a	1034	831
6b	1195	1207
7a	423	434
7b	394	594
7c	497	509
8	5	11
Total	14403	18931

Data kendaraan yang melanggar di Jembatan Timbang Gentong yang sudah digolongkan berdasarkan jenis kendaraan dan dipersentasekan distribusi kendaraan tiap golongan dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3. Data Kendaraan yang Masuk Jembatan Timbang

Jenis Kendaraan	Data Kendaraan yang Masuk di Jembatan Tahun 2022							TOTAL	Melanggar
	<5	>5-20	21-40	41-60	61-80	81-100	>100		
Pick Up, Mobil Box	4870	307	293	192	148	87	87	5984	1114
Truk 2 as 4 Roda	14472	965	892	579	442	278	256	17884	3412
Truk 2 as tangki	3	0	0	0	0	0	0	3	0
Truk 2 as 6 Roda	1181	84	78	53	40	26	25	1487	306
Truk 3 as 8 Roda	1051	66	63	41	31	21	21	1294	243
Truk 3 as tangki	21	0	0	0	0	0	0	21	0
Truk 3 as 10 Roda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truk 4 As	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truk 4 As tangki	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truk 4 As 12 Roda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truk 5 As	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Truk Gandengan	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	21598	1422	1326	865	661	412	389	26673	5075

### Analisis Penurunan Umur Rencana Jalan

Pada analisis pengurangan umur rencana jalan akan dibandingkan hasil dari CESA perencanaan selama umur rencana dengan nilai CESA overload (kendaraan keadaan overload) selama umur rencana yaitu 10

tahun untuk mengetahui pengurangan umur rencana jalan pada Ruas Jalan Lingkar Gentong. Berikut perbandingan nilai CESA perencanaan dengan nilai CESA overload selama umur rencana.

Tabel 4 Nilai CESA Perencanaan dan Overload Selama Umur Rencana

<b>Golongan Kendaraan</b>	<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>CESA Perencanaan Total Tiap Kendaraan</b>	<b>CESA Overload Total Tiap Kendaraan</b>
Golongan 2	Sedan, jeep, station wagon	13,400.04	13,599.34
Golongan 3	Angkutan penumpang sedang	4,327.66	8,143.35
Golongan 4	Pick up, micro truk, dan mobil hantaran	5,004.83	7,040.87
Golongan 5a	Bus Kecil	41,564.92	78,594.63
Golongan 5b	Bus Besar	642,540.22	891,466.88
Golongan 6a	Truk ringan 2 sumbu	430,922.85	429,025.68
Golongan 6b	Truk sedang 2 sumbu	695,932.82	678,037.38
Golongan 7a	Truk 3 sumbu	3,590,964.22	3,560,887.78
Golongan 7b	Truk Gandengan	3,664,673.87	5,271,865
Golongan 7c	Truk Semitrailer	14,722,163.86	14,387,050
<b>Total</b>		<b>23,811,495.28</b>	<b>25,325,710.97</b>

Dari hasil tersebut maka didapatkan sisa umur (tahun) sebagai berikut:

% umur terlewati:	94%
Sisa umur (%):	6%
Umur rencana:	10 Tahun
Sisa umur (tahun) :	0.6 Tahun

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Volume kendaraan yang melanggar pada jembatan timbang Gentong yaitu sebesar 22% dari kendaraan yang masuk pada jembatan timbang. Dengan golongan 4 sebesar 4%, golongan 6a sebesar 13%, golongan 6b sebesar 1%, dan golongan 7a sebesar 1%.
- Nilai CESA perencanaan didapatkan sebesar 23,811,495,28 dan CESA overload sebesar 25,325,710.97. Berdasarkan hasil tersebut maka terjadi penurunan umur rencana pada Ruas Lingkar Gentong sebesar 0,6 Tahun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbardin, J. (2013). Kajian Hubungan Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Lalu Lintas Model Underwood (Studi Kasus Jalan Lingkar Luar Kota Demak). Pendidikan, 2, 16–27.
- Almeida, A., Moreira, J. J. M., Silva, J. P., & Viteri, C. G. V. (2021). Impact of traffic loads on flexible pavements considering Ecuador's traffic and pavement condition. International Journal of Pavement Engineering, 22(6), 700–707. <https://doi.org/10.1080/10298436.2019.1640362>



Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). No. 02/M/BM/2017-Manual Desain Perkerasan Jalan. 02.

Jihanny, J., Subagio, B. S., Yang, S. H., Karsaman, R. H., & Hariyadi, E. S. (2021). the Overload Impact on Design Life of Flexible Pavement. *International Journal of GEOMATE*, 20(78), 65–72. <https://doi.org/10.21660/2021.78.j2020>

Novenrio Mandala Putra, Sutan P. Silitonga, & Robby, R. (2021). Analisis Sisa Umur Rencana Jalan Berdasarkan Pertumbuhan Lalu Lintas Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknik: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan*, 4(2), 155–164. <https://doi.org/10.52868/jt.v4i2.2729>