



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 3 Tahun 2023 Page 9919-9933

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisa Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Sisa Umur Rencana Jalan Dengan Metode Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalan Brigjend Katamso - Jalan Raya Berbek - Jalan Raya Wadung Asri (STA 0+000 – STA 5+000)

Farah Putri Purwahono^{1✉}, Ibnu Solichin²

¹²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur

Email: ibnu.ts@upnjatim.ac.id^{1✉}

Abstrak

Jalan Brigjend Katamso - Jalan Raya Berbek - Jalan Raya Wadung Asri, Kabupaten Sidoarjo merupakan jalan kabupaten yang berlokasi di kawasan industri. Jalan ini tentunya menjadi akses banyak kendaraan berat seperti truk yang membawa barang-barang niaga dengan dimensi besar dan beban berlebih yang mana mempengaruhi kondisi perkerasan jalan yang telah direncanakan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap pengurangan umur rencana jalan. Data yang digunakan berupa data LHR dan data beban kendaraan. Adapun metode perhitungan yang digunakan yaitu Metode Bina Marga tahun 2017. Dari hasil analisa, didapatkan angka pertumbuhan lalu lintas (*i*) aktual sebesar 0,41% dan umur rencana 10 tahun. Penurunan umur rencana jalan akibat beban berlebih dibuktikan dengan nilai *truck factor* sebesar 19,13. Beban berlebih tersebut memberi pengaruh pada nilai *damage factor* dengan rentang rasio kenaikan sebesar 376% sampai dengan 1010%. Hasil dari perhitungan *remaining life* diperoleh penurunan umur rencana sebesar 10,66% dengan nilai RL rencana sebesar 83,05%, dan nilai RL *overload* sebesar 72,39%. Pada kondisi *overload* diperoleh adanya pengurangan umur rencana jalan sebesar 1,5 tahun dari umur rencana 10 tahun, artinya umur rencana jalan akan berakhir pada tahun 2026 bulan ke-6 sejak jalan dibuka pada tahun 2019.

Kata Kunci: *Beban berlebih, LHR, Umur Rencana.*

Abstract

Brigjend Katamso - Jalan Raya Berbek - Jalan Raya Wadung Asri Street, Sidoarjo Regency is a district road located in an industrial area. This road is the access for many heavy vehicles such as trucks that carrying commercial goods with large dimensions and overload which affects the condition of the planned road pavement. Therefore, this research was conducted to find out how much influence overload has on reducing the design life of a road. The data used is in the form of LHR data and vehicle load data. The calculation method used is the Bina Marga Method in 2017. From the results of the analysis, the actual traffic growth rate (i) is 0.41% as a 10 years design. The decrease in the design life of the road due to overload is evidenced by the truck factor value of 19.13. The overload has an effect on the value of the damage factor with an increase ratio range of 376% to 1010%. The results of the calculation of remaining life obtained a decrease in the design age of 10.66% with a design RL value of 83.05%, and an overload RL value of 72.39%. In the overload condition, it is obtained that there is a reduction in the design life of the road by 1.5 years from the design age of 10 years, meaning that the design life of the road will end in 2026, the 6th month since the road was opened in 2019.

Keyword: *Average daily traffic, Overload, Remaining Life.*

PENDAHULUAN

Ruas jalan Brigjend Katamso - Jalan Raya Berbek - Jalan Raya Wadung Asri, Kabupaten Sidoarjo merupakan jalan kabupaten yang menghubungkan Kecamatan Waru dengan Kecamatan Wadung Asri, Kabupaten Sidoarjo yang berlokasi di kawasan industri yang tentunya menjadi akses banyak kendaraan berat seperti truk yang membawa barang-barang niaga dengan dimensi besar dan beban berlebih. Berlokasi di sekitar kawasan industri yang tentunya menjadi akses banyak kendaraan berat seperti truk yang membawa barang-barang niaga dengan dimensi besar dan beban berlebih. Kendaraan dengan beban berlebih yang melintas akan berpengaruh terhadap beban lalu lintas yang terjadi sehingga mempengaruhi kondisi perkerasan jalan yang telah direncanakan. Sehingga pada ruas Jalan Brigjend Katamso - Jalan Raya Berbek - Jalan Raya Wadung Asri ini kerap ditemukan lubang dan jalan bergelombang yang bisa mengganggu lalu lintas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar pengaruh beban berlebih (overload) terhadap pengurangan umur rencana jalan. Adapun metode perhitungan yang digunakan yaitu Metode Bina Marga tahun 2017.

METODE PENELITIAN

Data sekunder adalah data atau informasi yang sudah tersedia yang dapat berupa publikasi melalui badan atau instansi-instansi yang berkaitan dengan penelitian. Data tersebut biasanya berisi tentang hal-hal yang sulit didapatkan di lapangan, seperti data lalu lintas harian rata-rata (LHR) selama 3 tahun terakhir dan data jumlah kendaraan dengan beban berlebih yang masuk. Data sekunder diperoleh dengan mendatangi langsung badan/instansi tersebut, dalam hal ini yaitu Kantor Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo. Analisis data pada penelitian ini dibantu dengan program *Microsoft Excel*, adapun langkah-langkah perhitungan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisa data Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR).
2. Mengidentifikasi beban berlebih kendaraan dilakukan dengan mencari angka ekuivalen masing-masing jenis kendaraan.
3. Menghitung kembali angka Vehicle Damage Factor (VDF) tiap kendaraan akibat adanya beban berlebih.
4. Menghitung nilai CESAL yang akan dipikul perkerasan akibat adanya beban berlebih kendaraan dengan menggunakan angka ekuivalen masing-masing jenis kendaraan.
5. Menghitung presentase remaining life akibat beban kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Lalu Lintas Harian (LHR)

Menurut hasil survei lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang dilakukan pihak Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo pada ruas Jalan Brigjend Katamso - Jalan Raya Berbek - Jalan Raya Wadung Asri diperoleh nilai LHR pada tahun 2019 sampai dengan 2021 seperti pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. LHR Jalan Raya Brebek

| Golongan | Tahun | | |
|----------|-------|-------|-------|
| | 2019 | 2020 | 2021 |
| Gol. 2 | 8125 | 4.591 | 7.002 |
| Gol. 3 | 243 | 194 | 214 |
| Gol. 4 | 1.351 | 1.007 | 1.046 |
| Gol. 5a | 7 | 0 | 5 |

| | | | |
|---------|--------|-------|-------|
| Gol. 5b | 0 | 0 | 0 |
| Gol. 6a | 308 | 231 | 299 |
| Gol. 6b | 609 | 337 | 402 |
| Gol. 7a | 80 | 91 | 104 |
| Gol. 7b | 7 | 7 | 6 |
| Gol. 7c | 30 | 14 | 27 |
| Total | 10.760 | 6.472 | 9.106 |

Sumber: Dinas Perhubungan Kabupaten Sidoarjo

Data Beban Kendaraan

Data kendaraan dengan muatan berlebih yang digunakan dalam evaluasi ini merupakan kendaraan angkutan barang yang termasuk dalam golongan 3, golongan 4, golongan 6a, 6b, golongan 7a, golongan 7b dan golongan 7c.

Tabel 2. Data Beban Berlebih Kendaraan

| Gol. Kendaraan | Konf. Sumbu | Beban Standar | Muatan Berlebih (Ton) | Beban Standar+Muatan Berlebih (Ton) | Persentase Muatan Berlebih |
|----------------|-------------|---------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 3 | 1,1 | 2 | 1,29 | 3,29 | 65% |
| 4 | 1,1 | 5 | 3,47 | 8,47 | 69% |
| 6a | 1,2 | 8,25 | 6,46 | 14,71 | 78% |
| 6b | 1,2 | 14 | 11,09 | 25,09 | 79% |
| 7a | 1,22 | 21 | 12,78 | 33,78 | 61% |
| 7b | 1,22 | 23 | 10,37 | 33,37 | 45% |
| 7c | 1,22 | 25 | 9,82 | 34,82 | 39% |

Pertumbuhan Volume Lalu Lintas

Berdasarkan data LHR yang didapatkan pada tabel 1, terjadi penurunan jumlah kendaraan yang melintas pada tahun 2019 – 2020 kemudian terjadi peningkatan kembali pada tahun 2020 – 2021, maka perhitungan pertumbuhan volume lalu lintas dilakukan dengan cara melakukan perhitungan pertumbuhan lalu lintas dari tahun 2019 – 2020 dan 2020 – 2021 pada setiap golongan kendaraan, kemudian kedua nilai tersebut dirata-rata sehingga didapatkan nilai pertumbuhan lalu lintas (i) aktual tahun 2019 – 2021.

$$i_1 = \left(\sqrt[n]{\frac{LHR_n}{LHR_0}} \right) - 1$$

$$i_1 = \left(\sqrt[1]{\frac{6472}{10760}} \right) - 1$$

$$i_1 = -0,3984 = 39,84\%$$

Jadi, tingkat pertumbuhan lalu lintas (i) aktual yang terjadi dari tahun 2019 sampai 2020 mengalami penurunan sebesar -39,84%.

$$i_2 = \left(\sqrt[n]{\frac{\text{LHR}_n}{\text{LHR}_0}} \right) - 1$$

$$i_2 = \left(\sqrt[1]{\frac{9106}{6472}} \right) - 1$$

$$i_2 = 0,4068 = 40,68\%$$

Jadi, tingkat pertumbuhan lalu lintas (i) aktual yang terjadi dari tahun 2020 sampai 2021 mengalami penurunan sebesar 40,68%.

Dari kedua nilai (i) tersebut, diambil rata-rata nya untuk mendapatkan nilai pertumbuhan lalu lintas (i) tahun 2019 – 2021 sebagai berikut:

$$i = \frac{40,68\% - 39,84\%}{2} = 0,41\%$$

Dengan nilai (i) tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui pertumbuhan lalu lintas untuk setiap golongan sebagaimana tabel berikut.

Analisa CESAL (Rencana)

Untuk faktor ekuivalen beban (*Vehicle Damage Factor*) pada analisis CESAL perencanaan disesuaikan berdasarkan keadaan di lapangan dengan anggapan kendaraan tidak mengalami muatan berlebih atau dalam keadaan normal.

$$\text{ESAL gol. 2} = (\sum \text{Jenis kendaraan LHRT} \times \text{VDF} \times \text{DL}) = (8125 \times 0,0005 \times 0,8) = 3,25$$

Tabel 3. ESAL Rencana

| Gol. | LHR | VDF | DL | ESAL |
|------|------|--------|-----|--------|
| 2 | 8125 | 0,0005 | 0,8 | 3,25 |
| 3 | 243 | 0,0007 | 0,8 | 0,14 |
| 4 | 1351 | 0,0286 | 0,8 | 30,91 |
| 5a | 7 | 0,0594 | 0,8 | 0,33 |
| 5b | 0 | 0,9499 | 0,8 | 0,00 |
| 6a | 308 | 0,2122 | 0,8 | 52,29 |
| 6b | 609 | 1,7990 | 0,8 | 876,47 |
| 7a | 80 | 1,3650 | 0,8 | 87,36 |
| 7b | 7 | 1,9640 | 0,8 | 11,00 |

| | | | | |
|-------|----|--------|-----|---------|
| 7c | 30 | 2,7416 | 0,8 | 65,80 |
| ΣESAL | | | | 1127,55 |

Setelah didapatkan total nilai ESA per hari tahun, selanjutnya dilakukan perhitungan CESAL perencanaan sesuai dengan umur rencana jalan menggunakan persamaan 2.4 sebagai berikut.

$$\text{CESAL} = \Sigma\text{ESAL} \times 365 = 1127,55 \times 365 = 411.554,03$$

Perhitungan CESAL Rencana pada tahun-tahun selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama seperti pada tahun-tahun berikutnya, sehingga didapatkan rekapitulasi perhitungan sebagai berikut.

Tabel 4. CESAL Rencana

| Tahun | CESAL |
|-------|-----------|
| 2019 | 411.554 |
| 2020 | 251.955 |
| 2021 | 306.204 |
| 2022 | 434.306 |
| 2023 | 615.999 |
| 2024 | 873.704 |
| 2025 | 1.239.222 |
| 2026 | 1.757.654 |
| 2027 | 2.492.974 |
| 2028 | 3.535.918 |

Analisa CESAL (*Overload*)

Data kendaraan dengan muatan berlebih yang digunakan dalam evaluasi ini merupakan kendaraan angkutan barang yang termasuk dalam golongan 3 yaitu *pick-up*/mobil angkutan barang, golongan 4 yaitu *micro truck*, golongan 6a yaitu truk 2 sumbu ringan, 6b yaitu truk 2 sumbu berat, golongan 7a yaitu truk 3 sumbu ringan, golongan 7b yaitu truk 3 sumbu sedang dan golongan 7c yaitu truk 3 sumbu berat yang tercatat di UKKB Trosobo.

Selanjutnya untuk mengetahui nilai *Vehicle Damage Factor* (VDF) kendaraan golongan dalam keadaan *overload* seperti pada tabel berikut.

Tabel 5. Muatan Berlebih yang Dibawa/Hari

| Gol. | Konf. Sumbu | Beban Standar | Muatan Berlebih (Ton) | Persentase Muatan Berlebih |
|------|-------------|---------------|-----------------------|----------------------------|
| 3 | 1.1 | 2 | 1,29 | 65% |
| 4 | 1.1 | 5 | 3,47 | 69% |
| 6a | 1.2 | 8,25 | 6,46 | 78% |
| 6b | 1.2 | 14 | 11,09 | 79% |
| 7a | 1.22 | 21 | 12,78 | 61% |
| 7b | 1.22 | 23 | 10,37 | 45% |
| 7c | 1.22 | 25 | 9,82 | 39% |

Berdasarkan data muatan berlebih yang dibawa setiap golongan kendaraan tersebut, dapat dilakukan perhitungan nilai *Vehicle Damage Factor* (VDF) untuk perhitungan CESAL *overload*.

$$\text{VDF Gol. 3} = \left(\frac{\text{sb depan (t)}}{8,16} \right)^4 + \left(\frac{\text{sb belakang (t)}}{8,16} \right)^4$$

$$\text{VDF Gol. 3} = \left(\frac{1,12}{8,16} \right)^4 + \left(\frac{2,17}{8,16} \right)^4 = 0,005367$$

Hasil perhitungan VDF kendaraan *overload* kemudian dibandingkan dengan nilai VDF perencanaan. Nilai perbandingan VDF tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Perbandingan VDF Normal dan *Overload*

| Gol. | Konf. Sumbu | VDF Normal | VDF <i>Overload</i> | Rasio |
|------|-------------|------------|---------------------|-------|
| 2 | 1.1 | 0,0005 | 0,0005 | 100% |
| 3 | 1.2 | 0,0007 | 0,0054 | 767% |
| 4 | 1.2 | 0,0286 | 0,2531 | 885% |
| 5a | 1.2 | 0,0594 | 0,0594 | 100% |
| 5b | 1.2 | 0,9499 | 0,9499 | 100% |
| 6a | 1.2 | 0,2122 | 2,2685 | 1069% |
| 6b | 1.2 | 1,7990 | 18,1662 | 1010% |
| 7a | 1.22 | 1,3650 | 9,1437 | 670% |
| 7b | 1.22 | 1,9640 | 8,7022 | 443% |
| 7c | 1.22 | 2,7416 | 10,3213 | 376% |

Perhitungan CESAL *Overload* per hari dilakukan dengan menambahkan beban berlebih kendaraan pada tahun ke-1.

$$\begin{aligned} \text{ESA gol. 3 Normal} &= (\sum \text{Jenis kendaraan LHRT} \times \text{VDF} \times \text{DL}) \\ &= (236 \times 0,0007 \times 0,8) = 0,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ESA gol. 3 Overload} &= (\sum \text{Jenis kendaraan LHRT} \times \text{VDF} \times \text{DL}) \\ &= (7 \times 0,0054 \times 0,8) = 0,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ESA gol. 3} &= (\text{ESA gol. 2 Normal} + \text{ESA gol. 2 Overload}) \\ &= (0,13 + 0,03) = 0,16 \end{aligned}$$

Cara yang sama dilakukan pada perhitungan ESA per hari kendaraan setiap golongan dan dilakukan rekapitulasi perhitungan pada tabel berikut.

Tabel 7. CESAL Tahun 2019

| G ol. | LH R | Melang gar | Tidak Melang gar | D L | VDF Nor mal | VDF Overlo ad | ESA Overlo ad | ESA tanpa overlo ad | ESA |
|----------|-----------|---------------|------------------------|---------|-------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|----------|
| 2 | 8.1 25 | - | 8.125 | 0, 8 | 0,000 5 | 0,0005 | - | 3,25 | 3,25 |
| 3 | 24 3 | 7 | 236 | 0, 8 | 0,000 7 | 0,0054 | 0,03 | 0,13 | 0,16 |
| 4 | 1.3 51 | 12 | 1.339 | 0, 8 | 0,028 6 | 0,2360 | 2,26 | 30,64 | 32,90 |
| 5a | 7 | - | 7 | 0, 8 | 0,059 4 | 0,0594 | - | 0,33 | 0,33 |
| 5b | - | - | - | 0, 8 | 0,949 9 | 0,9499 | - | - | - |
| 6a | 308 | 22 | 286 | 0, 8 | 0,212 2 | 2,1437 | 37,74 | 48,55 | 86,29 |
| 6b | 609 | 15 | 594 | 0, 8 | 1,799 0 | 18,166 2 | 223,41 | 854,35 | 1.077,76 |
| 7a | 80 | 9 | 71 | 0, 8 | 1,365 0 | 9,1437 | 62,45 | 78,04 | 140,49 |
| 7b | 7 | 2 | 5 | 0, 8 | 1,964 0 | 8,7022 | 13,92 | 7,86 | 21,78 |

| | | | | | | | | | |
|-------|----|---|----|---------|------------|-------------|------|----------------|-------|
| 7c | 30 | 1 | 29 | 0, 8 | 2,741 6 | 10,321 3 | 8,26 | 63,61 | 71,86 |
| TOTAL | | | | | | | | 1.434,8 3 | |
| CESAL | | | | | | | | 523.712, 72 | |

Perhitungan CESAL *Overload* pada tahun-tahun selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sehingga dapat direkapitulasi perhitungan nilai CESAL *Overload* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 8. Nilai CESAL *Overload*

| Tahun | CESAL |
|-------|--------------|
| 2019 | 523.712,72 |
| 2020 | 411.035,29 |
| 2021 | 531.836,87 |
| 2022 | 754.332,57 |
| 2023 | 1.069.910,08 |
| 2024 | 1.517.510,47 |
| 2025 | 2.152.365,97 |
| 2026 | 3.052.815,34 |
| 2027 | 4.329.970,68 |
| 2028 | 6.141.428,14 |

Truck Factor

Dalam menentukan apakah penurunan sisa umur rencana perkerasan jalan disebabkan oleh beban *overload* lalu lintas atau tidak, yaitu dengan menghitung nilai *Truck Factor* (TF). Sehingga nilai *Truck Factor* (TF) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$TF = \frac{\Sigma CESAL \text{ Rencana}}{\Sigma LHR} = \frac{22.424.785,92}{351.953} = 19,13$$

Analisa Sisa Umur Rencana Jalan

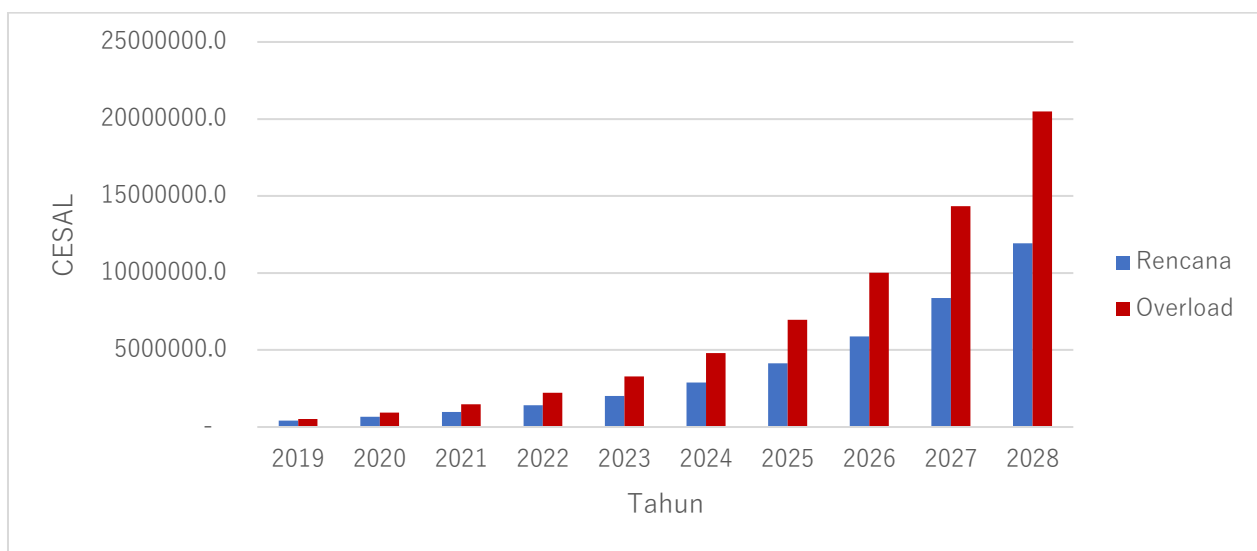
Kumulatif *ESAL* dihitung per tahun mulai dari tahun pertama sampai akhir masa layan. Dari perhitungan tersebut akan didapatkan nilai kumulatif *ESAL* pada tahun pertama jalan dibuka yaitu tahun 2019 sampai dengan akhir umur rencana yaitu 2028.

Tabel 9. Perbandingan Nilai CESAL Perencanaan dengan CESAL *Overload*

| Tahun | CESAL | Σ CESAL | CESAL | Σ CESAL |
|-------|-------|----------------|-------|----------------|
|-------|-------|----------------|-------|----------------|

| | Normal | Normal | Overload | Overload |
|------|-----------|------------|--------------|---------------|
| 2019 | 411.554 | 411.554 | 523.712,72 | 523.712,72 |
| 2020 | 251.955 | 663.509 | 411.035,29 | 934.748,01 |
| 2021 | 306.204 | 969.713 | 531.836,87 | 1.466.584,88 |
| 2022 | 434.306 | 1.404.019 | 754.332,57 | 2.220.917,44 |
| 2023 | 615.999 | 2.020.018 | 1.069.910,08 | 3.290.827,52 |
| 2024 | 873.704 | 2.893.723 | 1.517.510,47 | 4.808.337,99 |
| 2025 | 1.239.222 | 4.132.944 | 2.152.365,97 | 6.960.703,96 |
| 2026 | 1.757.654 | 5.890.598 | 3.052.815,34 | 10.013.519,30 |
| 2027 | 2.492.974 | 8.383.573 | 4.329.970,68 | 14.343.489,98 |
| 2028 | 3.535.918 | 11.919.491 | 6.141.428,14 | 20.484.918,12 |

Berdasarkan tabel tersebut dibuat diagram perbandingan nilai Σ CESAL perencanaan dengan Σ CESAL *Overload* tiap tahun sampai dengan umur rencana 10 tahun sebagai berikut.



Gambar 1. Perbandingan Nilai *CESAL* Perencanaan dengan *CESAL Overload* /Tahun

Berdasarkan diagram tersebut, dengan nilai Σ CESAL perencanaan sebesar 11.919.491 ESA sudah tercapai pada tahun ke-7 dengan nilai Σ CESAL *Overload* 14.343.489,98 ESA.

Nilai *Remaining Life* (RL) Rencana

Perhitungan nilai RL Rencana dihitung setiap tahun sesuai umur rencana sesuai persamaan menggunakan data ESAL Rencana. Contoh perhitungan RL rencana pada tahun 2019 adalah sebagai berikut.

$$N_p = \Sigma \text{ESAL Rencana 2019} = 411.554$$

$$N_{1,5} = \Sigma \text{ESAL Rencana 2028} = 10.456.263$$

$$RL = 100 \left(1 - \left(\frac{N_p}{N_{1,5}} \right) \right) = 100 \left(1 - \left(\frac{411.554}{10.456.263} \right) \right) = 96,55\%$$

Perhitungan untuk tahun selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama, kemudian direkapitulasi sebagai berikut.

Tabel 10. Nilai *Remaining Life* Rencana

| Tahun | ESAL Rencana | Σ ESAL Rencana | RL |
|-------|--------------|-----------------------|--------|
| 2019 | 411.554 | 411.554 | 96,55% |
| 2020 | 251.955 | 663.509 | 94,43% |
| 2021 | 306.204 | 969.713 | 91,86% |
| 2022 | 434.306 | 1.404.019 | 88,22% |
| 2023 | 615.999 | 2.020.018 | 83,05% |
| 2024 | 873.704 | 2.893.723 | 75,72% |
| 2025 | 1.239.222 | 4.132.944 | 65,33% |
| 2026 | 1.757.654 | 5.890.598 | 50,58% |
| 2027 | 2.492.974 | 8.383.573 | 29,67% |
| 2028 | 3.535.918 | 11.919.491 | 0,00% |

Nilai Remaining Life (RL) Overload

Perhitungan nilai RL *Overload* dihitung setiap tahun sesuai umur rencana dengan menggunakan data nilai kumulatif ESAL tahun pertama kondisi *overload* dibagi dengan nilai kumulatif ESAL tahun terakhir dari umur rencana.

$$N_p = \Sigma \text{ESAL Overload 2019} = 549.114,02$$

$$N_{1,5} = \Sigma \text{ESAL Rencana 2028} = 10.456.263$$

$$RL = 100 \left(1 - \left(\frac{N_p}{N_{1,5}} \right) \right) = 100 \left(1 - \left(\frac{549.114,02}{10.456.263} \right) \right) = 95,39\%$$

Perhitungan untuk tahun selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama, sehingga didapatkan rekapitulasi perhitungan sebagai berikut.

Tabel 11. Nilai Remaining Life Overload

| Tahun | ESAL <i>Overload</i> | Σ ESAL <i>Overload</i> | RL |
|-------|----------------------|-------------------------------|--------|
| 2019 | 524.126,67 | 523.712,72 | 95,60% |
| 2020 | 411.622,42 | 934.748,01 | 92,15% |
| 2021 | 532.669,62 | 1.466.584,88 | 87,68% |
| 2022 | 755.513,70 | 2.220.917,44 | 81,34% |
| 2023 | 1.071.585,35 | 3.290.827,52 | 72,35% |

| | | | |
|------|--------------|---------------|---------|
| 2024 | 1.519.886,60 | 4.808.337,99 | 59,60% |
| 2025 | 2.155.736,15 | 6.960.703,96 | 41,51% |
| 2026 | 3.057.595,46 | 10.013.519,30 | 15,86% |
| 2027 | 4.336.750,57 | 14.343.489,98 | -20,52% |
| 2028 | 6.151.044,42 | 20.484.918,12 | -72,13% |

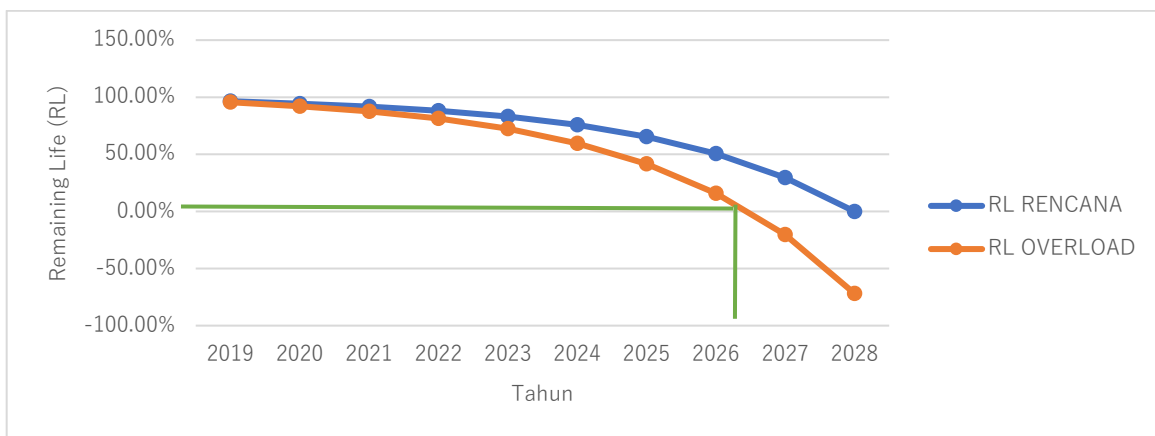
Persentase Penurunan Sisa Umur Rencana

Setelah dilakukan perhitungan *remaining life* (RL) dalam dua skenario, kemudian dilakukan rekapitulasi dan perbandingan antara keadaan normal dengan *remaining life* (RL) dalam kondisi *overload*. Berikut rekapitulasi perbandingan nilai RL rencana dan nilai RL *overload*.

Tabel 12. Perbandingan Nilai RL Rencana dan RL *Overload*.

| Tahun | RL RENCANA | RL OVERLOAD |
|-------|------------|-------------|
| 2019 | 96,55% | 95,60% |
| 2020 | 94,43% | 92,15% |
| 2021 | 91,86% | 87,68% |
| 2022 | 88,22% | 81,34% |
| 2023 | 83,05% | 72,35% |
| 2024 | 75,72% | 59,60% |
| 2025 | 65,33% | 41,51% |
| 2026 | 50,58% | 15,86% |
| 2027 | 29,67% | -20,52% |
| 2028 | 0,00% | -72,13% |

Dari tabel di atas, perbandingan nilai RL rencana dan RL *overload* dapat dilihat dalam gambar grafik berikut.



Gambar 1. Perbandingan Nilai RL Rencana dan RL *Overload*

Jika diasumsikan nilai RL rencana sebagai batasan akhir umur rencana jalan, maka pada

kondisi *overload* dengan cara interpolasi didapatkan adanya pengurangan umur rencana jalan sebesar 1,5 tahun dari umur rencana 10 tahun. Artinya umur rencana jalan akan berakhir pada tahun 2026 bulan ke-6 sejak jalan dibuka pada tahun 2019.

SIMPULAN

Penurunan umur rencana pada Jalan Brigjend Katamso - Jalan Raya Berbek - Jalan Raya Wadung Asri (STA 0+000 – STA 5+000) akibat beban berlebih berdasarkan metode Bina Marga 2017 diperoleh sebesar 10,66% dengan nilai RL rencana sebesar 83,05%, dan nilai RL overload sebesar 72,39%. Pada kondisi overload dengan cara interpolasi didapatkan adanya pengurangan umur rencana jalan sebesar 1,5 tahun dari umur rencana 10 tahun, artinya umur rencana jalan akan berakhir pada tahun 2026 bulan ke-6 sejak jalan dibuka pada tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyadi, F. (2018). Pengaruh Beban Berlebih Kendaraan Berat Terhadap Umur Rencana Perkerasan Kaku Pada Jalan Diponegoro, Cilacap (the Influence of Heavy Vehicle Overload on Rigid Pavement Design Life of Diponegoro Road, Cilacap).
- Atmanegar, 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).
- Bagaskara Robby, Riani Desi, M. (2021). Analisis Sisa Umur Rencana Jalan. Jurnal Kacapuri, 4(2), 155–164.
- Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017-, (2017).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2020). Buku Kondisi Jalan Nasional 2021 Semester II. SE.02/AJ.108/DRJD/2008 Tentang paduan batasan maksimum perhitungan JBI (jumlah berat yang diizinkan) dan JBKI (jumlah berat kombinasi diizinkan) untuk mobil barang, kendaraan khusus, kendaraan penarik berikut kereta tempelan/kereta gandengan, (2008).
- Handayasari, I., & Cahyani, R. D. (2016). Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Soekarno Hatta Palembang). Jurnal Kilat (Kajian Ilmu Dan Teknologi), 5(1), 25–32.

- Kusanti, N. D., & Herison, A. (2018). Analisa Beban Kendaraan Terhadap Umur Sisa Perencanaan Di Ruas Jalan Lintas Pantai Timur Sumatera (Sukadana-Menggala). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 01(1), 1–11.
- Mafahirunnajib, Rosdiyani, T., & Aida Sari, F. (2022). Analisa Volume Beban Berlebih Kendaraan Terhadap Penurunan Umur Rencana Jalan. *Journal of Sustainable Civil Engineering*, 04(02), 140–150.
- Misdawati, Basri Said, L., & H, S. M. (2021). Analisis Penurunan Umur Rencana Jalan Akibat Volume Kendaraan dan Kelebihan Muatan Pada Ruas Jalan Jend. Ahmad Yani Kota Parepare. *Journal Fly Over*, 01(02), 38–47.
- Novita Sari, Di. (2014). Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan dan Umur Sisa. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(4), 615–620. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Putra Mandala, N., P. Silitonga, S., & Bagaskara, R. (2021). Analisis Sisa Umur Rencana Jalan Berdasarkan Pertumbuhan Lalu Lintas Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan*, 4(2), 155–164. <https://doi.org/10.52868/jt.v4i2.2729>
- Safitra, P. A., Sendow, T. K., & Pandey, S. V. (2019). Analisa pengaruh beban berlebih terhadap umur rencana jalan (studi kasus: Ruas Jalan Manado - Bitung). In *Jurnal Sipil Statik* (Vol. 7, Issue 3).
- Sentosa, L., & 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. <https://doi.org/10.5614/jts.2012.19.2.7>
- Simanjuntak, G. I., Pramusetyo, A., Riyanto, B., & Supriyono. (2014). Analisis Pengaruh Muatan Lebih (Overloading) terhadap Kinerja Jalan dan Umur Rencana Perkerasan Lentur. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(3), 539–551.
- Sukirman, S. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. In *Institut Teknologi Nasional, Bandung* (Vol. 53, Issue 9).
- UNDANG UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 38 TAHUN 2004 TENTANG JALAN, 1 (2004).
- Wibisono, G. I., Ramadan, F. E., & Hernawan, A. (2019). Analisis Lalu Lintas Harian Rata – Rata

(LHR) Dalam Menghindari Kecelakaan. Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik (JMBTL), 5(3), 359–366.