

DAMPAK KENDARAAN *OVERLOAD* TERHADAP UMUR RENCANA JALAN

**(STUDI KASUS: RUAS JALAN KADIPATEN (JL. PASAR BALONG)
BATAS MAJALENGKA-INDRAMAYU)**

BAYU PRIYANDA, ELKHASNET²

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung

Email: bayupriyanda17@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas sistem transportasi di suatu wilayah, salah satunya ditentukan oleh tingkat pelayanan jalan yang dilewati oleh setiap kendaraan, baik itu kendaraan ringan maupun kendaraan berat yang melebihi beban (*Overloading*) dari kelas jalan yang sudah ditetapkan. Semua itu mengakibatkan kerusakan jalan yang lebih cepat dari umur rencana yang sudah ditentukan pada awal perencanaan. Kendaraan berat yang menyebabkan kerusakan pada Jalan Pasar Balong Kadipaten dapat dibedakan menjadi dua, yaitu kendaraan berat dengan muatan normal dan kendaraan berat dengan muatan berlebih (*Overloading*), pada masing-masing kendaraan tersebut berbeda nilai *Ekivalen Standard Axle* (ESA). Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini ada 2, yaitu pengumpulan data sekunder dan pengumpulan data primer. Data data yang diperoleh yaitu, data gambar jalan, data LHR tahun 2019, data berat kendaraan yang diperoleh dari Survei lapangan dengan mewawancarai pengemudi terhadap isi muatan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persentase muatan berlebih dapat menurunkan umur rencana. Angka ekivalen atau VDF untuk muatan normal selama umur rencana 20 tahun yaitu sebesar 58.024.455,15 Lss/UR/ LR sedangkan angka ekivalen atau VDF untuk muatan berlebih selama umur rencana 20 tahun yaitu sebesar 96.782.775,85 Lss/UR/ LR. Nilai *Traffic Design* diperkirakan akan berakhir pada umur rencana sebesar 6,26 tahun atau sebesar 62.6% dari 20 tahun yang direncanakan.

Kata kunci: Beban Berlebih, Umur Rencana, ASSTHO 1993

ABSTRACT

The quality of the transportation system in an area, one of which is determined by the level of road service that is passed by each vehicle, both light vehicles and heavy vehicles that exceed the load (Overloading) of the road class that has been determined. All of this results in road damage that is faster than the design life that has been determined at the beginning of planning. Heavy vehicles that cause damage to Pasar Balong Kadipaten Street can be divided into two, namely heavy vehicles with normal loads and excessive heavy vehicles (Overloading). Each of the vehicles has a different Axle Standard Equivalent (ESA) value. There are 2 data collections carried out in this study, namely secondary data collection and primary data collection. The data obtained are road image data, 2019 LHR data, vehicle weight data obtained from field surveys by interviewing drivers about the content of the load. The calculation results show that the percentage of overload can reduce the design life. The equivalent figure or VDF for normal loads during the 20 year design life is 58.024.455,15Lss/UR/LR while the equivalent number or VDF for over loads during the 20 year design life is 96.782.775,85 Lss/UR/LR. The value of Traffic Design is estimated to end at the planned life of 6.26 years or 62.6% of the planned 20 years.

Keywords: Overload, Design Life, ASSTHO 1993

I. PENDAHULUAN

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Jalan

Klasifikasi Jalan menurut kelas jalan, fungsi jalan, dan dimensi kendaraan maksimum (panjang lebar) kendaraan yang diijinkan melalui jalan tersebut.

Table 1. Klasifikasi Jalan

| Kelas Jalan | Fungsi Jalan | Dimensi Kendaraan Maksimum | | Muatan Sumbu Terberat |
|-------------|--------------|----------------------------|-------|-----------------------|
| | | Panjang | Lebar | |
| I | | 18 | 2,5 | 10 |
| II | Arteri | 18 | 2,5 | 8 |
| IIIA | | 18 | 2,5 | 8 |
| IIIA | Kolektor | 18 | 2,5 | 8 |
| IIIB | | 12 | 2,5 | 8 |
| IIIC | Lokal | 9 | 2,1 | 8 |

Sumber: RSNI (2004)

2.2 Klasifikasi Kendaraan

Klarifikasi kendaraan dilakukan untuk maksud tertentu dalam suatu analisa yang berkaitan dengan arus lalu lintas kendaraan, maka klasifikasi kendaraan pun berbeda. Untuk perhitungan volume jalan mempunyai klasifikasi kendaraan yang berbeda dengan klasifikasi beban kendaraan untuk perhitungan beban lalu lintas. Golongan kendaraan yang mempengaruhi suatu system jaringan jalan yang ada di Indonesia ada beberapa jenis kendaraan untuk analisa perhitungan beban lalu lintas.

1. Kendaraan umum untuk wilayah perkotaan kebutuhan akan kendaraan umum sangat diperlukan, hal ini disebabkan oleh jumlah penduduk di wilayah tersebut sangat padat, sehingga mempunyai pergerakan hidup yang sangat tinggi.
2. Kendaraan barang untuk perkembangan sosial ekonomi sebagai akibat dari pembangunan telah membawa perubahan pada kondisi angkutan barang dengan meningkatnya angka ekspor impor barang maka dituntut adanya angkutan barang dengan skala dan kapasitas yang lebih besar. Angkutan barang adalah angkutan/kendaraan yang memuat barang-barang yang tidak dapat dipecah-pecah sehingga memungkinkan angkutannya melebihi MST (Muatan Sumbu Terberat) yang dimensinya melebihi ukuran maksimum yang telah ditetapkan.
3. Muatan Sumbu Terberat (MST) dipakai sebagai dasar pengendalian dan pengawasan muatan kendaraan di jalan raya yang ditetapkan berdasarkan peraturan perundang-undangan. Di Indonesia

sendiri kapasitas yang mampu disediakan pembina jalan adalah $MST \leq 8\text{ton}$, $MST \leq 10\text{ton}$ dan muatan sumbu terberat dapat diartikan sebagai jumlah tekanan maksimum yang $MST > 10\text{ton}$.

2.3 Penentuan Jumlah Lajur

Jumlah lajur ditentukan berdasarkan prakiraan volume lalu lintas harian yang dinyatakan dalam smp/hari dan menyatakan volume lalu lintas untuk kedua arah. Dalam menghitung VLR, karena pengaruh berbagai jenis kendaraan, digunakan faktor ekivalen mobil penumpang (emp). Ketentuan nilai emp untuk ruas jalan yang arusnya tidak dipengaruhi oleh persimpangan.

Table 2. Ekivalensi Mobil Penumpang Untuk Jalan Tak Terbagi (UD)

| Tipe Jalan | Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam) | EMP | | |
|---------------------------------|--|-----|---------------------------------|------|
| | | HV | MC | |
| | | | Lebar jalur lalu lintas, Wc (m) | |
| < 6 | > 6 | | | |
| Dua lajur tak terbagi (2/2UD) | 0 s.d 1.800 | 1,3 | 0,50 | 0,40 |
| | > 1.800 | 1,2 | 0,35 | 0,25 |
| Empat lajur tak terbagi (4/2UD) | 0 s.d 3.700 | 1,3 | 0,40 | |
| | > 3.700 | 1,2 | 0,25 | |

Sumber: Sukirman S. (2010)

2.4 Beban Lalu lintas

Beban lalu lintas adalah beban kendaraan yang dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui kontak antara ban dan muka jalan. Beban lalu lintas merupakan beban dinamis yang terjadi secara berulang selama masa pelayanan jalan.

2.5 Volume Lalu lintas

Volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu (hari, jam, atau menit).

2.6 Angka Ekivalen Kendaraan

Angka ekivalen adalah angka yang menunjukkan jumlah lintasan dari sumbu tunggal sebesar 8160 kg atau 8,16ton yang akan menyebabkan kerusakan yang sama atau penurunan indeks permukaan yang sama apabila kendaraan tersebut lewat satu kali. Angka ekivalen (E) masing-masing golongan kendaraan dapat ditentukan berdasarkan beban sumbu setiap kendaraan.

2.7 Beban Berlebih (*Overloading*)

Beban berlebih (*overloading*) adalah jumlah berat muatan kendaraan angkutan, penumpang, mobil barang, kendaraan khusus, kereta gandengan, dan kereta tempelan yang diangkut melebihi dari jumlah yang diizinkan (JBI) atau Muatan Sumbu Terberat (MST) melebihi kemampuan kelas jalan yang ditetapkan.

2.8 Metode AASTHO 1993

Metode AASHTO 1993 adalah metode perencanaan perkerasan jalan yang didasarkan pada metode empiris yang dimana (W) adalah pengulangan beban lalu lintas sampai umur rencana (UR). Pada dasarnya metode AASHTO 1993 sama dengan metode ASSTHO 1986, perbedaannya hanya ditambahkan metode untuk perencanaan tebal perkerasan tambahan atau *overlay*.

2.9 Umur Rencana

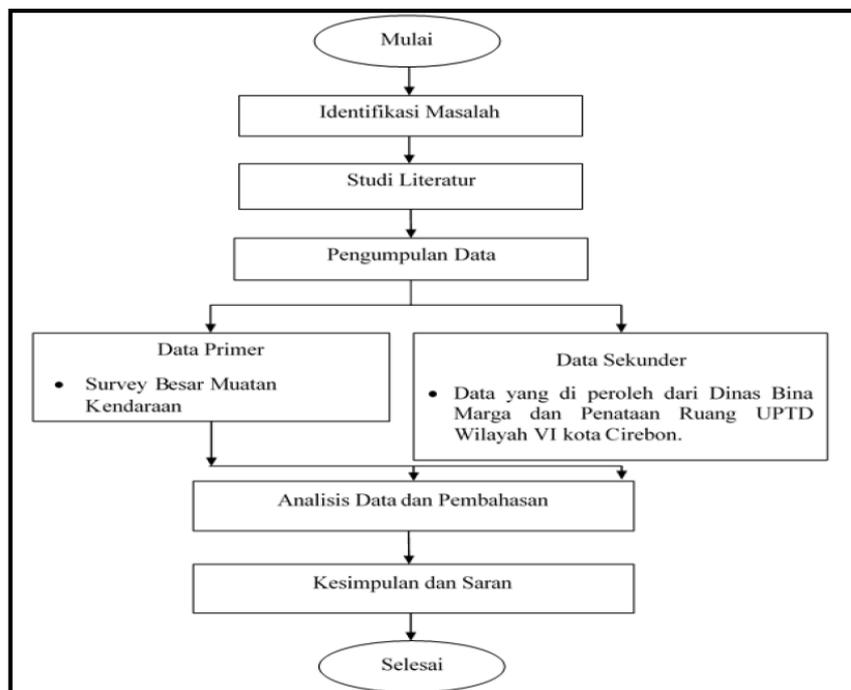
Umur Rencana (UR) adalah waktu yang ditentukan dari jalan mulai dibuka atau mulai digunakan sampai jalan perlu dilakukan perbaikan (*overlay*). Dalam perencanaan jalan, umumnya UR yang digunakan adalah 10 tahun, menurut MDPJ 2017 umur rencana (UR) berkisar 10, 20, 40 tahun tergantung jenis perkerasan yang akan direncanakan.

2.9 Sisa Umur

Sisa Umur Perkerasan Jalan (*remaining life*) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar sisa umur rencana jalan yang diakibatkan oleh beban berlebih dengan membandingkan dengan umur rencana jalan dalam keadaan normal. Sisa umur dihitung menggunakan metode AASHTO.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian pada tugas akhir ini dijabarkan ke dalam bentuk bagan alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar1. Bagan Alir Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Permasalahan yang terjadi antara lain menganalisis kondisi jalan dan umur rencana dari perencanaan perkerasan jalan akibat beban kendaraan yang mengalami muatan berlebih (*Overloading*) dengan menggunakan metode Survey, ESAL, dan AASHTO 1993. Tujuannya untuk perbandingan umur rencana yang sudah direncanakan di awal pembangunan dan yang sudah dilintasi dengan kendaraan yang bermuatan. Setelah permasalahan teridentifikasi, kemudian dilanjutkan dengan tinjauan pustaka. Tinjauan pustaka pada penelitian ini yaitu melakukan kajian dan studi literatur terhadap permasalahan yang teridentifikasi. Studi literatur atau tinjauan pustaka berisikan tentang penelitian terdahulu yang diperoleh dari berbagai sumber yang dijadikan landasan untuk melakukan penelitian. Tahapan selanjutnya yaitu melakukan survey pendahuluan untuk menentukan volume kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut.

3.2 Studi Literatur

Sebelum penelitian ini dimulai terlebih dahulu dilakukan studi literatur yang bertujuan menarik teori atau bahan lain yang dipergunakan sebagai landasan melakukan penelitian tugas akhir.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang harus dilakukan untuk mengerjakan penelitian ini yang nantinya akan dianalisa. Berikut data-data primer dan data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Data Primer

Data yang berisi hasil survey dilapangan, ada pun beberapa data yang didapatkan dengan hasil survey adalah sebagai berikut:

Survey berat kendaraan yang melebihi beban yang dizinkan dengan menghitung berat kendaraan tanpa muatan ditambah berat volumetrik.

2. Data Sekunder

Data yang didapatkan dari Instansi-instansi terkait, adapun data sekunder yang didapatkan berupa:

Data yang didapatkan dari Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang UPTD Wilayah VI kota Cirebon yaitu data LHR dan data gambar jalan.

3.4 Pengolahan Data

Dalam pengolahan data yang akan dihitung yaitu:

- a. Pengolahan data LHR.
- b. Menghitung Berat Kendaraan.
- c. Menghitung Angka Ekvivalen Untuk Masing-masing kendaraan.
- d. Pengolahan data untuk sisa umur rencana jalan dengan menggunakan metode ASSTHO 1993.

3.5 Pembahasan Penelitian

Pada pembahasan penelitian ini dilakukan penelitian untuk mendapatkan nilai pengurangan umur rencana jalan akibat beban berlebih dan pada tahun berapa umur perkerasan jalan akan habis dengan menggunakan metode AASHTO 1993.

IV. PEMBAHASAN

Data Inventarisasi Jalan

Jalan yang akan digunakan untuk penelitian ini yaitu ruas jalan Kadipaten (Jl. Pasar Balong) Batas Majalengka-Indramayu. Berikut ini merupakan data geometric dari ruas jalan Pasar Balong Kadipaten:

- a. Fungsi Jalan : Jalan Arteri
- b. Kelas Jalan : Kelas I
- c. Status Jalan : Jalan Provinsi
- d. Tipe Jalan : 4/2D
- e. Lebar Jalan : 6m
- f. Lebar bahu jalan : 1m
- g. Panjang Jalan : 1Km
- h. Tipe Lapis Perkerasan : Laston Lapisan Aus (*Asphalt Concrete Wearing Course*)

Tabel 3. Hasil Survei Berat Beban Kendaraan

| No | Jenis Kendaraan | Konfigurasi Sumbu | Berat Bersih Kendaraan (kg) | Jenis Muatan | Volume Dek (kg/m ³) | Berat Jenis Muatan (kg/m ³) | Besar Muatan (kg) | Berat Muatan (kg) |
|----|-----------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|---|-------------------|-------------------|
| 1 | 6a1 | 1.1 | 2.500 | Muatan Umum | - | - | 2.500 | 5.000 |
| 2 | 6a1 | 1.1 | 2.500 | Muatan Umum | - | - | 3.500 | 6.000 |
| 3 | 6a1 | 1.1 | | Muatan Umum | - | - | | 0 |
| 4 | 6a1 | 1.1 | | Muatan Umum | - | - | | 0 |
| 5 | 6a1 | 1.1 | | Muatan Umum | - | - | | 0 |
| 6 | 6a2 | 1.2 | 2.300 | Tanah | 6 | 1.700 | 10200 | 12.500 |
| 7 | 6a2 | 1.2 | 2.300 | Pasir Basah | 6 | 1.922 | 11532 | 13.832 |
| 8 | 6a2 | 1.2 | 2.300 | Kerikil.Koral.Split | 6 | 1.800 | 10800 | 13.100 |
| 9 | 6a2 | 1.2 | 2.300 | AbuBatu | 6 | 1.602 | 9612 | 11.912 |
| 10 | 6a2 | 1.2 | 2.300 | PasirKering | 6 | 1.400 | 8400 | 10.700 |
| 11 | 6b1.1 | 1.2 | 2.500 | Muatan Umum | - | - | 8.000 | 10.500 |
| 12 | 6b1.1 | 1.2 | | Muatan Umum | - | - | | 0 |
| 13 | 6b1.1 | 1.2 | | Muatan Umum | - | - | | 0 |
| 14 | 6b1.1 | 1.2 | | Muatan Umum | - | - | | 0 |
| 15 | 6b1.1 | 1.2 | | Muatan Umum | - | - | | 0 |
| 16 | 6b1.2 | 1.2 | 4.000 | PasirBasah | 8 | 1.922 | 15376 | 19.376 |
| 17 | 6b1.2 | 1.2 | 4.000 | Kerikil.Koral.Split | 8 | 1.800 | 14400 | 18.400 |
| 18 | 6b1.2 | 1.2 | 4.000 | Pasangan Batu Belah | 8 | 2.200 | 17600 | 21.600 |
| 19 | 6b1.2 | 1.2 | 4.000 | Tanah | 8 | 1.700 | 13600 | 17.600 |
| 20 | 6b1.2 | 1.2 | 4.000 | PasirKering | 8 | 1.400 | 11200 | 15.200 |
| 21 | 6b2.1 | 1.2 | 4.000 | Muatan Umum | - | - | 0 | 14.000 |
| 22 | 6b2.1 | 1.2 | 4.000 | Muatan Umum | - | - | 0 | 14.000 |
| 23 | 6b2.1 | 1.2 | 4.000 | Muatan Umum | - | - | | 4.000 |
| 24 | 6b2.1 | 1.2 | 4.000 | Muatan Umum | - | - | | 4.000 |
| 25 | 6b2.1 | 1.2 | 4.000 | Muatan Umum | - | - | | 4.000 |
| 26 | 6b2.2 | 1.2 | 4.000 | PasirBasah | 12 | 1.922 | 23064 | 27.064 |
| 27 | 6b2.2 | 1.2 | 4.000 | PasirKering | 12 | 1.400 | 16800 | 20.800 |
| 28 | 6b2.2 | 1.2 | 4.000 | Kerikil.Koral.Split | 12 | 1.800 | 21600 | 25.600 |
| 29 | 6b2.2 | 1.2 | 4.000 | Pasangan Batu Belah | 12 | 2.200 | 26400 | 30.400 |
| 30 | 6b2.2 | 1.2 | 4.000 | Abu Batu | 12 | 1.602 | 19224 | 23.224 |
| 31 | 7a1 | 1.22 | 7.200 | BarangPabrik | - | - | 0 | 32.200 |
| 32 | 7a1 | 1.22 | 7.200 | BarangPabrik | - | - | 0 | 32.200 |
| 33 | 7a1 | 1.22 | 7.200 | BarangPabrik | - | - | 0 | 34.200 |
| 34 | 7a1 | 1.22 | 7.200 | BarangPabrik | - | - | 0 | 33.200 |
| 35 | 7a1 | 1.22 | 7.200 | BarangPabrik | - | - | | 7.200 |
| 36 | 7a2 | 1.22 | 9.600 | PasirBasah | 25 | 1.922 | 48050 | 57.650 |
| 39 | 7a2 | 1.22 | 7.200 | Pasir Kering | 23 | 1.400 | 32200 | 39.400 |
| 40 | 7a2 | 1.22 | 7.200 | Abu Batu | 24 | 1.602 | 38448 | 45.645 |

Tabel 4. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata

| No | Tipe Kendaraan | LHR 2019 kend/hari/2arah |
|-------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | SepedaMotor | 5.000 |
| 2,3,4 | Sedan/Angkot/ PickUp/ StasionWagon | 5.331 |
| 5a | Bus kecil | 0 |
| 5b | Bus Besar | 0 |
| 6.1 | Truk2 Sumbu- Cargo Ringan | 647 |
| 6.2 | Truk2 Sumbu-Ringan | 356 |
| 7.1 | Truk2Sumbu- CargoSedang | 440 |
| 7.2 | Truk2Sumbu- Sedang | 482 |
| 8.1 | Truk2Sumbu-Berat | 466 |
| 8.2 | Truk2Sumbu-Berat | 556 |
| 9.1 | Truk3Sumbu- Ringan | 316 |
| 9.2 | Truk3Sumbu- Sedang | 259 |
| 9.3 | Truk3Sumbu-Berat | 85 |
| 10 | Truk3SumbuTrailerPenarik2Sumbu | 203 |
| 11 | Truk4Sumbu-Trailer | 151 |
| 12 | Truk5Sumbu- Trailer | 0 |
| 13 | Trul5Sumbu - Trailer | 0 |
| 14 | Truk6Sumbu- Trailer | 0 |

Perhitungan Metode AASTHO 1993

Perhitungan Pertumbuhan Lalu Lintas

Tabel 5. Perhitungan Volume Lalu Lintas 2022

| No | Tipe Kendaraan | LHR 2019 kend/hari/2arah | Faktor Pertumbuhan Lalu lintas (i) 2019 | LHR Tahun Pertama (2022) |
|-------|------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | Sepeda Motor | 5.000 | 4,80% | 5.240 |
| | Sedan/Angkot/Pick Up | | | |
| 2,3,4 | StasionWagon | 5.331 | 4,80% | 5.587 |
| 5a | Bus kecil | 0 | 4,80% | 0 |
| 5b | Bus Besar | 0 | 4,80% | 0 |
| 6.1 | Truk2 Sumbu- Cargo Ringan | 647 | 4,80% | 678 |
| 6.2 | Truk2 Sumbu—Ringan | 356 | 4,80% | 373 |
| 7.1 | Truk2Sumbu- CargoSedang | 440 | 4,80% | 461 |
| 7.2 | Truk2Sumbu— Sedang | 482 | 4,80% | 505 |
| 8.1 | Truk2Sumbu—Berat | 466 | 4,80% | 488 |
| 8.2 | Truk2Sumbu—Berat | 556 | 4,80% | 583 |
| 9.1 | Truk3Sumbu— Ringan | 316 | 4,80% | 331 |
| 9.2 | Truk3Sumbu— Sedang | 259 | 4,80% | 271 |
| 9.3 | Truk3Sumbu—Berat | 85 | 4,80% | 89 |
| | Truk 3 Sumbu Trailer Penarik | | | |
| 10 | 2Sumbu | 203 | 4,80% | 213 |
| 11 | Truk4Sumbu- Trailer | 151 | 4,80% | 158 |
| 12 | Truk5Sumbu— Trailer | 0 | 4,80% | 0 |
| 13 | Truk5Sumbu— Trailer | 0 | 4,80% | 0 |
| 14 | Truk6Sumbu— Trailer | 0 | 4,80% | 0 |

Golongan 6.1

$$\begin{aligned}
 LHR\ 2022 &= LHR\ 2019 \times (1+i) \times UR \\
 &= 647 \times (1+4,80\%) \times 1 \\
 &= 678\ \text{Kendaraan/hari/2arah}
 \end{aligned}$$

Perhitungan Nilai Angka Ekuivalen Kendaraan *Overloading*

Tabel 6. Angka Ekuivalen Masing-masing Kendaraan *Overloading*

| No | Sumbu 1 (kg) | Sumbu 2 (kg) | Sumbu 3 (kg) | Sumbu 4 (kg) | Sumbu Tunggal | Sumbu Ganda | Sumbu Tripel | E |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|--------|
| 7.2 | 6.268 | 12.167 | | | 5,291 | | | 5,291 |
| 8.2 | 8.642 | 16.776 | | | 19,121 | | | 19,121 |
| 9.1 | 7.690 | 11.535 | 11.535 | | 0,789 | 5,495 | | 6,283 |
| 9.2 | 11.405 | 17.107 | 17.107 | | 3,816 | 26,582 | | 30,398 |
| 9.3 | 5.250 | 5.250 | 10.500 | | 3,084 | | | 3,084 |
| 11 | 7.560 | 11.760 | 22.680 | | 5,051 | 5,132 | | 10,183 |

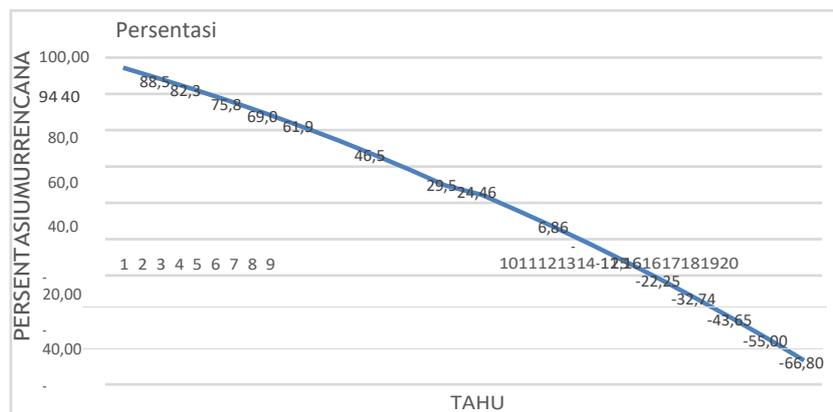
Perhitungan Sisa Umur Rencana (*Remining Life*)

| Umur Rencana (tahun) | Faktor Umur Rencana(N) | Cesa Overloading (Lss/Tahun/Lr) | Cesa Selama Umur Rencana (Lss/Tahun/Lr) | Remaining Life (%) |
|-------------------------|------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|
| 1 | 1,00 | 2.282.150 | 40.741.67 | 94,40 |
| 2 | 2,05 | 4.678.407 | 40.741.67 | 88,52 |
| 3 | 3,15 | 7.194.477 | 40.741.67 | 82,34 |
| 4 | 4,31 | 9.836.351 | 40.741.67 | 75,86 |
| 5 | 5,53 | 12.610.318 | 40.741.67 | 69,05 |
| 6 | 6,80 | 15.522.984 | 40.741.67 | 61,90 |
| 7 | 8,14 | 18.581.283 | 40.741.67 | 54,39 |
| 8 | 9,55 | 21.792.497 | 40.741.67 | 46,51 |
| 9 | 11,03 | 25.164.272 | 40.741.67 | 38,23 |

| | | | | |
|----|-------|------------|------------|--------|
| 10 | 12,58 | 28.704.635 | 40.741.676 | 29,54 |
| 11 | 13,49 | 30.777.874 | 40.741.676 | 24,46 |
| 12 | 15,03 | 34.291.139 | 40.741.676 | 15,83 |
| 13 | 16,63 | 37.944.935 | 40.741.676 | 6,86 |
| 14 | 18,29 | 41.744.882 | 40.741.676 | -2,46 |
| 15 | 20,02 | 45.696.827 | 40.741.676 | -12,16 |
| 16 | 21,82 | 49.806.850 | 40.741.676 | -22,25 |
| 17 | 23,70 | 54.081.273 | 40.741.676 | -32,74 |
| 18 | 25,65 | 58.526.674 | 40.741.676 | -43,65 |
| 19 | 27,67 | 63.149.891 | 40.741.676 | -55,00 |
| 20 | 29,78 | 67.958.036 | 40.741.676 | -66,80 |

Menghitung sisa umur rencana pada tahun ke-11 atau pada tahun 2029 Untuk beban *Overloading*:

$$R L = 100 \left[1 - \left(\frac{30.777.874}{40.741.676} \right) \right] = 24.46\%$$



Gambar1. Grafik Penurunan Umur Rencana Akibat Beban *Overloading*

Dilihat dari grafik persentase umur rencana 0% berada antara tahun ke-13 dan tahun ke-14, maka dari itu dilakukan perhitungan interpolasi:

$$\frac{6,86\% - (-2,46\%)}{-2,46\% - 0\%} = \frac{13 - 14}{14 - x}$$

$$x = 13,74 \text{ tahun}$$

un

$$\text{Persentase Penurunan Umur Rencana Jalan} = \left[\left(\frac{13,74}{14} \right) \times 100\% \right] - 100 = 31,3\%$$

$$\text{Persentase peningkatan nilai CESA} = \left[\left(\frac{27.216.360}{40.741.676} \right) \times 100\% \right] = 66,80\%$$

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yang telah diuraikan tentang pengaruh beban overloading terhadap umur rencana bahwa Angka ekivalen atau *Vehicle Damage Factor* (VDF) untuk muatan normal selama umur rencana 20 tahun yaitu 58.024.455,15 Lss/Ur/Lr sedangkan angka ekivalen atau *Vehicle Damage Factor* (VDF) untuk muatan berlebih selama umur rencana 20 tahun yaitu 96.782.775,85 Lss/Ur/Lr dan Dampak dari beban berlebih mengakibatkan penurunan umur rencana, berdasarkan metode AASHTO 1993 penurunan persentase umur rencana yaitu sebesar 62.6% atau terjadi penurunan umur rencana sebesar 6,26 tahun dari 20 tahun yang direncanakan. Sehingga persentase peningkatan VDF kumulatif akibat muatan berlebih (*Overloading*) adalah sebesar 66,80%.

DAFTAR RUJUKAN

- AASHTO. (1993). *Guide for Design of Pavement Structure 1993*. America Association of State Highways and Transportation Officials. Washington:D.C, USA.
- Apriyanti, F. (2018). *Pengaruh Beban Berlebih Kendaraan Berat Terhadap Umur rencana Perkerasan Kaku Pada Jalan Diponegoro, Cilacap*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia.
- ASSHTO. (2004). *A Policy on Geometric Design of Highway and Streets*. Washington:D.C, USA.
- Direktorat Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang. (2019). *Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT)*. Cirebon.
- Direktorat Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang. (2021). *Pedoman Gambar Standar Jalan*. Bandung.
- G. Irwan Simanjuntak, A.P. (2014). *Analisis Pengaruh Muatan Berlebih (Overloading) Terhadap Kinerja Jalan dan Umur Rencana Perkerasan Lentur (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pringsurat, Ambarawa-Magelang)*. Semarang: Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
- Indonesia, P. (2004). *Undang-undang No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. Jakarta: Dewan perwakilan Rakyat Republik Indonesia.
- Nidaaul khasanah, M. M. (2012). *Analisa Perbandingan Kerusakan Jalan Antar Lajur Akibat Pengaruh Beban Kendaraan Pada Jalan Bedono - Jambu Kabupaten Semarang*. Semarang: Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
- Oglesby, C.H. (1999). *Teknik Jalan Raya*. Jakarta: Erlangga.
- Rakyat, P.M. (2018). *Penetapan Kelas jalan Berdasarkan Fungsi dan Intensitas Lalu Lintas Serta Daya Dukung Menerima Muatan sumbu Terberat dan Dimensi Kendaraan Bermotor*. Jakarta.
- Safira, P. A. (2019). *Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Manado-Bitung)*. Manado: Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.
- Zainal, Mudianto, A., & Rahman, A. (2016). *Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Pahlawan, Kec. Citeureup, Kab. Bogor)*. Bogor: Universitas Pakuan.