



---

---

## Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan Aspal

Amri<sup>1</sup>, Winayati<sup>1</sup>, Lusi Dwi Putri<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, 28265, Indonesia.

\*Email korespondensi: [lusidwiputri@unilak.ac.id](mailto:lusidwiputri@unilak.ac.id)<sup>1</sup>

---

Diterima; April 2021; Disetujui; Juli 2021; Dipublikasi; Juli 2021

**Abstract:** The road Kari Taluk Kuantan Terminal is a cross-road with flexible pavement that has suffered severe damage. The research objective was to find the remaining life of the pavement plan and the degree of damage to the asphalt pavement, using the Bina Marga method. During the service period, the pavement will experience repeated loading which causes damage, especially on the road section of the Terminal Kari Teluk Kuantan, Kuantan Singingi Regency STA 2 + 700 to 4 + 175. The results of the analysis that have been done, that: The remaining life of the pavement for the next 10 years = 12%, with a Truck Factor  $0.465 < 1$ , which means that the road is not fit to pass, The degree of damage for light front wheel vehicles is 0.0001, bus 0.0246, Truck 2 as 0.0178. The degree of damage for light vehicle rear wheels is 0.0001, buses 0.1245, Truck 2 as 0.0900, meaning that the average degree of damage for light vehicles and heavy vehicles, is less than one axis, in this case the damage is classified as collapse due to damage, with vehicle load normal which does not really affect the degree of damage to the road.

**Keywords:** degree of damage, overloading, remaining pavement life.

**Abstrak:** Jalan Terminal Kari Taluk Kuantan merupakan jalan lintas dengan jenis perkerasan lentur yang mengalami kerusakan yang parah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mencari sisa umur rencana perkerasan dan derajat kerusakan perkerasan asphalt, dengan metode Bina Marga. Selama masa layanan, pekerasan akan mengalami pembebanan berulang yang menyebabkan kerusakan, khususnya pada ruas jalan Terminal Kari Teluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi STA 2+700 sampai dengan 4+175. Hasil analisis yang telah dilakukan, bahwa: Sisa umur perkerasan selama 10 tahun kedepan = 12%, dengan Truk Faktor  $0.553 < 1$ , yang artinya jalan tersebut sudah tidak layak untuk dilewati, Nilai derajat kerusakan untuk kendaraan ringan roda bagian depan 0.0001, bus 0.0246, Truk 2 as 0.0178. Derajat kerusakan untuk kendaraan ringan roda bagian belakang 0.0001, bus 0.1245, Truk 2 as 0.0900, artinya derajat kerusakan rata-rata untuk kendaraan ringan maupun kendaraan berat, kurang dari satu per sumbu, dalam hal ini maka kerusakan digolongkan pada keruntuhan akibat kelelahan, dengan beban kedaraan normal yang tidak terlalu berpengaruh terhadap derajat kerusakan pada jalan tersebut.

**Kata kunci :** derajat kerusakan, muatan berlebih, sisa umur perkerasan.

Jalan lintas Provinsi Terminal Kari Kecamatan Kuantan Tengah Kabupaten Kuantan Singingi ini merupakan jalan lintas dengan jenis perkerasan lentur yang sedang mengalami kerusakan yang parah, “Permasalahan utama kerusakan jalan khususnya perkerasan lentur di Indonesia berdasarkan hasil kajian Direktorat Jendral Bina marga (Ditjen Bina marga, 2005) adalah muatan berlebih sebesar 47 %, kualitas pemeliharaan sebesar 20%, faktor desain sebesar 18%, serta kualitas konstruksi sebesar 15%” terkait dengan beberapa jenis kerusakan jalan tersebut maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji kerusakan perkerasan lentur dengan melihat sisa umur rencana dan derajat kerusakan jalan.

Dimana kerusakan perkerasan jalan lentur umur rencana harus sesuai dengan umur desain yang telah ditetapkan yaitu 10 th, (Shirley L.Hendarsin, 2000). Selama masa layanan, pekerasan akan mengalami pembebanan berulang yang menyebabkan kerusakan pada Ruas jalan (Rahmad, Meliyana and Rahmawati, 2019).

## KAJIAN PUSTAKA

### Perkerasan Jalan

Menurut (Hardiyatmo, 2007) menjelaskan bahwa, arti lain dari perkerasan jalan merupakan sebuah struk pemisah antara tanah dengan beban kendaraan yang diletakkan pada bagian permukaan setelah pekerjaan tanah selesai..

Kekuatan struktur perkerasan paling tinggi pada bagian atas dan menurun pada lapisan dibawahnya, sehingga faktor ekonomis

terhadap material lebih memungkinkan.

### Lalu Lintas

Menurut (Saodang, 2005) menyatakan bahwa, beban total kendaraan berbeda-beda tergantung muatan yang diangkut dan berat kendaraan tersebut. Konfigurasi sumbu kendaraan sebagai penentu pembebanan setiap sumbu. Konfigurasi sumbu tersebut antara lain:

1. Sumbu Tunggal Roda Tunggal (STRT)
2. Sumbu Tunggal Roda Ganda (STRG)
3. Sumbu Tandem Roda Ganda (STdRG)
4. Sumbu Tridem Roda Ganda. (STrRG)

### Kategori Muatan Sumbu Terberat (MST)

Faktor penentu muatan sumbu adalah tekanan roda terhadap jalan. Menurut PP nomor 43 tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan disimpulkan bahwa muatan sumbu terberat adalah beban sumbu salah satu terbesar dari beberapa beban sumbu kendaraan yang harus dipikul oleh jalan. Pada Undang-undang No. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, pengelompokan jalan menurut kelas jalan terdiri atas:

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 10 ton.
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 mm, ukuran paling

tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.

Agar jalan tidak cepat rusak setiap kelas jalan dibatasi MST nya yaitu: MST = 10 ton, 8 ton, 5 ton dan 3,5 ton.

### Beban Lalu Lintas

Menurut Sukirman, (2010) menyatakan bahwa, kontak antara permukaan jalan dengan ban membentuk limpahan beban dari kendaraan (beban dinamis yang terjadi secara berulang) ke perkerasan jalan. Faktor yang mempengaruhi beban tersebut adalah:

- Volume lalu lintas
- Repetisi sumbu
- Konfigurasi sumbu dan roda kendaraan
- Tekanan ban
- Beban sumbu dan roda kendaraan
- Kecepatan kendaraan
- Distribusi arus lalu lintas pada perkerasan jalan

### Jumlah Lajur

Salah satu lajur dari jalan yang memiliki dua lajur disebut lajur renca, atau bagian tepi dari jalan yang berlajur banyak. Untuk jalan yang tidak memiliki tanda batas lajur, jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jumlah Lajur dan Lebar Perkerasan**

| Lebar perkerasan               |         | Jumlah Lajur |
|--------------------------------|---------|--------------|
| $L < 5,5$ m                    |         | 1 Lajur      |
| $5,50 \text{ m} \leq L < 8,25$ | 8,25 m  | 2 Lajur      |
| $8,25 \text{ m} < L < 11,25$   | 11,25 m | 3 Lajur      |
| $11,25 \text{ m} < L < 15,00$  | 11,25 m | 4 Lajur      |
| $15,50 \text{ m} < L < 18,75$  | 18,75 m | 5 Lajur      |
| $18,75 \text{ m} < L < 22,00$  | 22,00 m | 6 Lajur      |

Sumber : Nofrianto, H.( 2013 )

### Faktor Distribusi Lajur dan Kapasitas Lajur

Kapasitas lajur pada setiap tahun selama umur rencana harus lebih besar nilainya dari beban rencana pada setiap lajur. Kapasitas lajur mengacu kepada Peraturan menteri PU No.19/PRT/M/2011 mengenai Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan berkaitan Rasio Volume Kapasitas (RVK) yang harus dipenuhi. Kapasitas lajur maksimum agar mengacupada MKJI dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Faktor Distribusi Lajur (DL) (Pt T-01-2002-B)**

| Lebar lajur per arah | % beban gandar standar dalam Lajur rencana |
|----------------------|--|
| 1                    | 100  |
| 2                    | 80 - 100                                   |
| 3                    | 60 - 80                                    |
| 4                    | 50 - 75                                    |

Sumber : Sukirman.( 2013 )

### Koefisien Distribusi Kendaraan

Koefisien distribusi kendaraan untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana berdasarkan (Bina Marga, 2003) dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan**

| Jumlah Lajur Berat | Kendaraan Ringan |        | Kendaraan Berat |        |
|--------------------|------------------|--------|-----------------|--------|
|                    | 1 arah           | 2 arah | 1 arah          | 2 arah |
| 1 Lajur            | 1,00             | 1,00   | 1,00            | 1,00   |
| 2 Lajur            | 0,60             | 0,60   | 0,70            | 0,50   |
| 3 Lajur            | 0,40             | 0,40   | 0,50            | 0,475  |
| 4 Lajur            | -                | 0,30   | -               | 0,45   |
| 5 Lajur            | -                | 0,25   | -               | 0,425  |
| 6 Lajur            | -                | 0,20   | -               | 0,40   |

Sumber : Nofrianto, H.( 2013 )

### Umur Rencana

Menurut (Nofrianto dan Hendri, 2013) menyatakan bahwa, jumlah tahun rentang waktu sebuah jalan dibuka untuk lalu lintas sampai diperlukan perbaikan strukturalnya disebut dengan umur rencana.. Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas pertimbangan:

- a. Klasifikasi fungsional jalan
- b. Pola lalu-lintas serta nilai ekonomi jalan.

### Angka ekivalen beban sumbu

Menurut (Nofrianto dan Hendri, 2013) menyatakan bahwa volume lalu lintas dikelompokkan berdasarkan jenis kendaraan yang melewati yang kemudian dijadikan acuan dalam perencanaan tebal perkerasan, jenis kendaraan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mobil penumpang, termasuk di dalamnya semua kendaraan dengan berat total (2 ton).
2. Bus.
3. Truk 2 Sumbu.
4. Truk 3 Sumbu.
5. Truk 4 Sumbu.
6. Semi Trailer.

Efek masing-masing beban kendaraan terhadap perkerasan jalan berbeda-beda Oleh karena itu perlu adanya beban standar sehingga semua beban lainnya dapat disetarakan dengan beban standar tersebut yang merupakan beban sumbu tunggal beroda ganda seberat 18.000 lbs (8,16 ton).

### Angka Ekivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan (E)

Departemen Pekerjaan Umum dalam hal ini Direktorat Jendral Bina Marga telah

membuat suatu ketentuan untuk menentukan nilai masing-masing sumbu kendaraan, hal ini dapat dilihat berdasarkan Tabel 4.

**Tabel 4. Angka Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (SKBI 2.3.26.1987/SNI 03-1732-1989)**

| Kg<br>SumbunTriple | Angka Ekivalen |             |        |
|--------------------|----------------|-------------|--------|
|                    | Sumbu Tunggal  | Sumbu Ganda |        |
| 1000               | 0,0002         | -           | -      |
| 2000               | 0,0036         | 0,0003      | -      |
| 3000               | 0,0183         | 0,0016      | -      |
| 4000               | 0,0570         | 0,0050      | -      |
| 5000               | 0,1410         | 0,0121      | -      |
| 6000               | 0,2923         | 0,0251      | -      |
| 7000               | 0,5415         | 0,0466      | -      |
| 8000               | 0,9238         | 0,0794      | 0,0489 |
| 8160               | 1,0000         | 0,0860      | 0,0530 |
| 9000               | 1,4798         | 0,1273      | 0,0784 |
| 10000              | 2,2555         | 0,1940      | 0,1195 |
| 11000              | 3,3022         | 0,2840      | 0,175  |
| 12000              | 4,6770         | 0,4022      | 0,2475 |
| 13000              | 6,4419         | 0,5540      | 0,3414 |
| 14000              | 8,6647         | 0,7452      | 0,4592 |
| 15000              | 11,4148        | 0,9820      | 0,4592 |
| 16000              | 14,7815        | 1,2712      | -      |
| 17000              | 18,838         | 1,6201      | 0,6052 |

Sumber : Hendarsin, L.S ( 2013 )

### Analisis Sifat dan Komposisi Lalu-Lintas

Ukuran dan beratnya kendaraan dibagi dalam 2 (dua) golongan yaitu :

- a. Mobil penumpang (P), yang termasuk dalam golongan ini semua jenis mobil penumpang dengan kendaraan truk ringan seperti Pick-Up dengan ukuran dan sifat operasi serupa mobil.
- b. Kendaraan Truk (T), termasuk truk tunggal, truk gandengan yang mempunyai berat kotor lebih dari 3.5 ton, Bis. Untuk pengelompokkan jenis kendaraan dalam

merencanakan tebal perkerasan dapat dilakukan dengan menggunakan Tabel 5.

**Tabel 5. Jenis Kendaraan Rencana *Standart***

| Jenis Kendaraan            | Berat Total (Ton) | Konfigurasi Sumbu (Ton) |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|
| Mobil Penumpang            | 2                 | 1+1                     |
| Bus                        | 8                 | 3+5                     |
| Truck 2 Sumbu              | 13                | 5+8                     |
| Truck 3 Sumbu              | 20                | 5+15                    |
| Truck Gandeng 5 Sumbu      | 30                | 5+15                    |
| Truck Semi Trailer 6 Sumbu | 40                | 5+15+5+5                |

Sumber : Sukirman.( 1992 )

### Beban Lalu Lintas Rencana

Beban lalu lintas rencana merupakan akumulasi jumlah beban sumbu untuk masing - masing jenis kelompok, dalam rencana lajur selama umur rencana. Prosedur yang dilakukan adalah :

1. Eliminasi Lalu Lintas :
  - a. Prioritas kendaraan dengan berat > 5 ton.
  - b. Dipilih konfigurasi sumbu :
    - 1) Sumbu Tunggal Roda Tunggal (STRT)
    - 2) Sumbu Tunggal Roda Ganda (STRG)
    - 3) Sumbu Tandem Roda Ganda (STdRG).
2. Langkah estimasi lalu lintas rencana:
  - a. Menghitung LHR pada akhir usia rencana, .
  - b. Estimasi LHR awal dari kelompok sumbu, pada masing – masing jenis kelompok sumbu kendaraan.
  - c. Konversi beban sumbu tridem ke beban sumbu ganda, yaitu bahwa beban sumbu tridem setara dengan dua sumbu ganda.

- d. Menghitung jumlah sumbu kendaraan niaga, selama umur rencana.
- e. Menghitung pertumbuhan lalu-lintas.

Faktor pertumbuhan lalu lintas dapat diprediksi dengan menggunakan data LHR dengan menghitung tingkat pertumbuhan tahunan kemudian membandingkannya dengan data statistik seperti data kepemilikan kendaraan, data pertumbuhan penduduk dan data pendapatan domestik regional. Faktor pertumbuhan yang dipilih adalah yang paling rasional seperti pada Tabel 6.

**Tabel 6. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (Pd-t - 14-2003**

| Umur Rencana (Tahun ) | Laju Pertumbuhan (i) Per- tahun % |      |      |       |       |       |
|-----------------------|-----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|
|                       | 0                                 | 2    | 4    | 6     | 8     | 10    |
| 5                     | 5                                 | 5,2  | 5,4  | 5,8   | 5,9   | 6,1   |
| 10                    | 10                                | 10,9 | 12   | 13,2  | 14,5  | 15,9  |
| 15                    | 15                                | 17,3 | 20   | 23,3  | 27,2  | 31,8  |
| 20                    | 20                                | 24,3 | 20,8 | 36,8  | 45,8  | 57,3  |
| 25                    | 25                                | 32   | 41,6 | 54,9  | 73,1  | 98,3  |
| 30                    | 30                                | 40,6 | 56,1 | 79,1  | 113,3 | 164,5 |
| 35                    | 35                                | 50   | 73,7 | 111,4 | 172,3 | 271   |
| 40                    | 40                                | 60,4 | 95   | 154,8 | 259,1 | 442,6 |

Sumber : Dirjen Bina Marga ( 2013 )

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan Nomor: 03/MN/B/1983 yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga dalam (Nofrianto and Hendri, 2013), jenis kerusakan jalan adalah sebagai berikut:

- 1) Distorsi (*distortion*) antara lain : Alur (*rut*), Keriting (*corrugation*), Sungkur (*shoving*), Amblas (*grade depression*).
- 2) Retak (*cracking*) antara lain : Retak Halus (*hair cracking*), Retak kulit buaya (*alligator*)

*crack*) Retak pinggir (*edge crack*), Retak refleksi (*reflection crack*), Retak sudut (*Shrinkage crack*), Retak selip (*Slippage crack*)

- 2) Cacat permukaan (*Disintegration*) antara lain : Lubang (*potholes*), Pelepasan Butir (*raveling*),
- 4) Kegemukan (*bleeding or flushing*)
- 5) Pengausan (*polished aggregate*)
- 6) Penurunan pada bekas penanaman utilitas (*utility cut depression*)

### **Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih**

Menurut (Bina Marga, 1997), beban berlebih adalah berat as kendaraan yang melampaui batas maksimum yang diizinkan (MST = Muatan Sumbu Terberat). Selain itu beban berlebih dapat juga didefinisikan suatu kondisi beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang digunakan pada asumsi desain perkerasan jalan atau jumlah lintasan operasional sebelum umur rencana tercapai yang biasa disebut kerusakan dini.

Beban berlebih kendaraan merupakan faktor pemicu yang signifikan sebagai penyebab kerusakan jalan. Kerusakan itu akan bervariasi bentuk dan ukurannya tergantung besarnya beban berlebih dari kendaraan.

Pendekatan muatan berlebih yaitu dengan menghitung nilai total Faktor truck (*Truck Factor*). *Truck factor* adalah nilai total *Equivalent Single Axle Load* (ESAL) yang mana menyebabkan kerusakan jalan akibat beban berlebih pada kendaraan berat. Apabila

nilai *truck Factor* lebih besar dari 1 ( $TF > 1$ ) berarti telah terjadi kerusakan akibat beban berlebih.

Tinjauan pustaka memuat tentang riset terdahulu yang memiliki hubungan yang erat dengan penelitian yang sedang dilakukan untuk membantu merumuskan hasil penelitian. Penelitian mengenai kerusakan perkerasan jalan ini telah banyak dilakukan pada berbagai ruas jalan di tempat berbeda, diantaranya penelitian (Zainal, 2016).

### **METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian analisis kerusakan lapisan permukaan jalan aspal (*flexible pavement*) pada jalan Terminal–Kari Teluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau dengan Metode Bina Marga (studi kasus STA 2 + 700 – 4 + 175) berada di Desa Kari Kecamatan Kuantan Tengah Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau penghubung jalan lintas ke Jambi dan lintas ke Sumatera Barat.



**Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber Google Map)**

### Tahap Pengumpulan Data

Data yang diperoleh adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data utama dari riset yang dilakukan di lapangan. Data sekunder berasal dari studi literatur antara lain jurnal, buku- buku literatur yang ada, serta data dari instansi pemerintahan dan internet, pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut:

#### a. Studi Literatur

Studi literatur meliputi pencarian bahan referensi dari buku maupun jurnal yang relevan.

#### b. Data primer

Merupakan data yang diperoleh langsung dari lokasi jalan yang ada, seperti tipe kerusakan jalan, dokumentasi kerusakan jalan.

#### c. Data Sekunder

Merupakan data yang diperoleh dari lembaga atau instansi terkait, seperti Dinas Perhubungan provinsni Riau, untuk data berat kendaraan dan data lalu lintas harian rata-rata berasal dari Dinas PU Bina Marga.

### Metode Analisis Data

#### Analisa Data LHR

Pada umumnya lalu-lintas yang terjadi di jalan raya terdiri dari gabungan antara kendaraan berat, kendaraan ringan, sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor. Kapasitas jalan menghitung adanya pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu lintas. Untuk mempermudah perhitungan maka dipakai Satuan Mobil Penumpang (SMP).

$$LHR = \left[ \frac{\text{Jumlah lalu-lintas dalam 1 tahun}}{365} \right] \quad (1)$$

#### 1. Analisa Data Persentase Pertumbuhan LaluLintas

Untuk memprediksi LHR tahun yang akan datang dapat dihitung dengan rumus, yaitu :

$$LHR_n = LHR_o (1+i)^n \quad (2)$$

Keterangan:

LHR<sub>n</sub> = LHR tahun ke n

LHR<sub>o</sub> = LHR Awal tahun rencana

i = Faktor pertumbuhan (%)

n = Umur rencana

#### 2. Analisa Angka Ekuivalen

Semua beban kendaraan lain dengan dengan beban sumbu berbeda diekivalenkan ke beban sumbu standar dengan menggunakan “angka ekuivalen beban sumbu (E)”.

$$E = \left[ \frac{\text{beban sumbu (kg)}}{8160} \right]^x \quad (3)$$

#### 3. Analisa Beban Sumbu Kendaraan

Untuk menentukan angka ekuivalen beban sumbu, Bina Marga memberikan rumus sebagai berikut:

$$E \text{ sumbu tunggal} = \left[ \frac{\text{beban sumbu tunggal(kg)}}{8160} \right]^4 \quad (4)$$

E sumbu ganda =

$$\left[ \frac{\text{beban sumbu tunggal(kg)}}{8160} \right]^4 \times 0,086 \quad (5)$$

Keterangan:

E sumbu tunggal/ganda = Angka ekuivalen beban sumbu.

Beban sumbu tunggal/ganda = Beban sumbu pada roda setiap kendaraan.

Angka (8160) = Berat sumbu standar pada kendaraan

#### 4. Angka Ekuivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan (E). Angka ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap

kendaraan) ditentukan menurut rumus Bina Marga dibawah ini:

$$STRT = \left[ \frac{P}{5,4} \right]^4 \quad (6)$$

$$STRG = \left[ \frac{P}{8,16} \right]^4 \quad (7)$$

$$STdRG = \left[ \frac{P}{13,76} \right]^4 \quad (8)$$

$$STrRG = \left[ \frac{P}{18,45} \right]^4 \quad (9)$$

Keterangan:

STRT = Sumbu tunggal roda tunggal

STRG = Sumbu tunggal roda ganda

STdRG = Sumbu Tandem roda ganda

STrRG = Sumbu Tridem Roda Ganda

P = Beban gandar satu sumbu tunggal dalam ton

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis

Sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan maka analisis ini akan dilakukan secara runut dengan menghitung sisa umur perkerasan jalan aspal dan derajat kerusakan perkerasan jalan akibat pengaruh beban sumbu kendaraan, khususnya pada ruas jalan Terminal-Kari Teluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi STA 2+700 sampai dengan 4+175, antara lain dengan menghitung :

### Menghitung Sisa Umur Perkerasan Jalan

#### 1. Perhitungan Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Berdasarkan data yang diperoleh dari dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Provinsi Riau (Tahun 2017 - 2019), Jalan Terminal Kari Teluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi merupakan jalan Kolektor

Primer dengan panjang 4,32 km lebar 7 meter, total lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan tersebut dapat dilihat dari Tabel 7.

**Tabel 7. LHR tahun 2007 – 2019**

| Tahun | Mobil     |     |      | Sepeda |        |
|-------|-----------|-----|------|--------|--------|
|       | Penumpang | Bus | Truk | Motor  | Jumlah |
| 2017  | 774       | 30  | 465  | 2923   | 4202   |
| 2018  | 901       | 40  | 515  | 3872   | 4328   |
| 2019  | 928       | 70  | 533  | 2923   | 4454   |

Sumber : PUPR (2017 - 2019)

- Volume Lalu-Lintas Harian Rata-rata  
Menyatakan jumlah lalu-lintas perhari dalam I (satu) minggu untuk 2 (dua) lajur yang dinyatakan dalam LHR, dengan LHR yang digunakan untuk analisis adalah LHR kendaraan berdasarkan golongan 2,3 dan 4 yang tertera padaTabel 8.

**Tabel 8. LHR Kendaraan Berat**

| No | Jenis Kendaraa                | Tahun |      |      |
|----|-------------------------------|-------|------|------|
|    |                               | 2017  | 2018 | 2019 |
| 1  | Golongan 1 (Kendaraan Ringan) | 774   | 901  | 928  |
| 2  | Golongan 2 (Bus)              | 30    | 40   | 70   |
| 3  | Golongan 3 (Truk)             | 465   | 515  | 533  |
|    | LHR ( kend/ hr/2lajur)        | 1269  | 1456 | 1531 |

- Besarnya angka pertumbuhan lalu lintas pada tahun 2017 –2020 pada ruas jalan Terminal-Kari Teluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi STA 2+700 sampai dengan 4+175 untuk umur rencana (n) 10 tahun tersebut dengan rumus :

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

$$i = \left( \frac{1531}{1456} \right)^{\frac{1}{10}} - 1 = 0,0138$$

- Menghitung Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan.

Untuk perhitungan angka ekuivalen dipergunakan peraturan dari PU Bina

Marga. Pada perhitungan angka ekivalen ini digunakan pembagian beban berdasarkan faktor pembagi dari beban sumbu tunggal beroda ganda seberat 8,16 ton.

$$AE = \left( \frac{\text{Beban As Depan (kg)}}{8160} \right)^4 + \left( \frac{\text{Beban As Belakang (kg)}}{8160} \right)^4$$

$$AE = \left( \frac{1000 \text{ kg}}{8160} \right)^4 + \left( \frac{1000 \text{ kg}}{8160} \right)^4 = 0,00045$$

$$ESAL = LHR \times AE$$

Golongan 2

$$ESAL = 774 \times 0,00045 = 0,3483$$

Golongan 3

$$ESAL = 30 \times 0,1593 = 4,7769$$

Golongan 4

$$ESAL = 465 \times 1,0648 = 495,13665$$

$$\begin{aligned} (ESAL)W_{18} &= \left( \sum (LHR + AE) \right) \times D_d \times D_l \times 365 \\ &= (500,2618) \times 0,5 \times 0,9 \times 365 \\ &= 82168,01 \end{aligned}$$

Sisa umur perkerasan

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

Dengan

$$RL = \text{Remaining life}$$

NP = Total traffic yang telah melewati

N<sub>1,5</sub> = Total traffic pada kondisi perkerasan berakhir (*failure*) (ESAL)

$$RL = 100 \left( 1 - \left( \frac{2015128,77}{2298752,78} \right) \right) = 0,876618306$$

$$RL = (1 - 0,876618306) \times 100 = 12\%$$

## 5. Menghitung beban berlebih

Beban berlebih adalah berat as kendaraan yang melampaui batas maksimum yang diizinkan (MST = Muatan Sumbu Terberat).

Pendekatan muatan berlebih yaitu dengan menghitung nilai total faktor truk (truck factor). Truck Factor adalah nilai total Equivalent Single Axle Load (ESAL) yang mana menyebabkan kerusakan jalan akibat beban berlebih pada kendaraan berat. Apabila nilai truck faktor lebih besar dari 1

(TF > 1) berarti telah terjadi kerusakan akibat beban berlebih (Wiyono, 2009).

$$TF = \text{Nilai Total Esal} / N$$

Keterangan:

N = Jumlah Kendaraan Selama Masa Uji

TF = Truk Faktor

N = Jumlah Kendaraan Berat

TF = Nilai Total Esal / N

$$\begin{aligned} TF &= 13995,4507 / 25288 \\ &= 0,553 < 1 \end{aligned}$$

Berarti tidak terjadi kerusakan akibat beban-beban berlebih.

## 2. Perhitungan Nilai Derajat Kerusakan Jalan

Perhitungan Nilai Derajat Kerusakan Jalan dari Beban Normal. Perencanaan konstruksi jalan didasarkan atas prakiraan beban lalu lintas yang melewatinya dengan mengkonversi satuan mobil penumpang (SMP), sesuai dengan fungsi jalan yaitu jalan kolektor primer beban maksimum ditetapkan 10 ton. Sehingga masa layanan dapat diperhitungkan.

a. Persentase beban kendaraan ringan 2 Ton.

$$50\% \times 2 = 1(\text{Beban Roda Depan})$$

$$50\% \times 2 = 1(\text{Beban Roda Belakang})$$

Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) Roda

$$\text{Depan} = \frac{1^4}{10} = 0,0001$$

Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) Beban Roda

$$\text{Belakang} = \frac{1^4}{10} = 0,0001$$

DKJ Roda Depan + DKJ Beban Roda

$$\begin{aligned} \text{Belakang} &= 0,0001 + 0,0001 \\ &= 0,0002 \end{aligned}$$

b. Persentase beban kendaraan Bus 9 Ton.

$$44\% \times 9 = 3,96(\text{Beban Roda Depan})$$

$$66\% \times 9 = 5,94(\text{Beban Roda Belakang})$$

Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) Roda

$$\text{Depan} = \left(\frac{3.96}{10}\right)^4 = 0.0246$$

Derajat Kerusakan Jalan (DKJ)

$$\text{RodaBelakang} = \left(\frac{5.94}{10}\right)^4 = 0.1245$$

$$\begin{aligned} \text{DKJ Roda Depan} + \text{DKJ Beba Roda} \\ \text{Belakang} &= 0.0246 + 0.1245 \\ &= 0.1491 \end{aligned}$$

c. Persentase beban kendaraan Bus 9 Ton.

$$44\% \times 8.3 = 3.652 (\text{Beban Roda Depan})$$

$$66\% \times 8.3 = 5.478 (\text{Beban Roda} \\ \text{Belakang})$$

Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) Roda

$$\text{Depan} = \left(\frac{3.652}{10}\right)^4 = 0.0178$$

Derajat Kerusakan Jalan (DKJ) Roda

$$\text{Belakang} = \left(\frac{5.478}{10}\right)^4 = 0.090$$

DKJ Roda Depan + DKJ Beban Roda  
Belakang

$$\begin{aligned} &= 0.0178 + 0.090 \\ &= 0.1078 \end{aligned}$$

## Pembahasan

Pembahasan Ruas jalan Terminal–Kari Teluk Kuantan Kabupaten Kuantan Singingi STA 2+700 sampai dengan 4+175. Merupakan jalur jalan yang dilewati berbagai macam jenis kendaraan seperti sepeda motor, kendaraan ringan, bus, truk, Besarnya arus lalu lintas, beban kendaraan yang melintasi jalan kemungkinan ada yang melebihi batas beban kendaraan yang diizinkan, yang menyebabkan pembebanan secara langsung mempengaruhi umur sisa perkerasan dan derajat kerusakan jalan.

Dari hasil analisis yang dilakukan didapat hasil, untuk nilai umur sisa perkerasan (data) dari tahun 2017 – 2019 dengan angka pertumbuhan lalu lintas yang sama didapat sisa umur perkerasan 12%, artinya jalan tersebut sudah tidak layak lagi untuk dilewati kendaraan. Truk Faktor  $TF = 0.553 < 1$ , artinya tidak terjadi kerusakan akibat beban-beban berlebih. Serta nilai derajat kerusakan dengan beban kendaraan normal untuk kendaraan ringan 2 ton, dengan roda bagian depan 0,0001 dan roda bagian belakang 0,0001, Bus dengan beban 9 ton dengan roda bagian depan 0.0246 dan roda bagian belakang 0.1245, truk 2 as dengan beban 8.3 ton dengan roda bagian depan 0.0178 dan roda bagian belakang 0.090.

Dari beberapa nilai derajat kerusakan jalan yang didapat juga lebih kecil dari satu, artinya dari tinjauan pustaka tentang derajat kerusakan jalan menurut (Hardiyatmo, 2007) apabila nilai derajat kerusakan yang di dapat kurang dari satu, maka jalan tersebut termasuk pada kategori keruntuhan akibat kelelahan (kerusakan tidak parah). Jalan ini sudah tidak layak untuk dilewati kendaraan lagi atau sudah mengalami kerusakan. Agar jalan tersebut masih bisa dilewati kendaraan, sebaiknya dilakukan perawatan dan di *overlay*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Sisa umur perkerasan selama 10 th kedepan = 12%, dengan Truk Faktor  $0.553 < 1$ ,

maka jalan tersebut sudah tidak layak untuk dilewati, , dan kerusakan jalan tidak terjadi akibat beban berlebih.

2. Nilai derajat kerusakan didapat, untuk kendaraan ringan roda bagian depan 0.0001, bus 0.0246, truk 2 as 0.0177; sedang derajat kerusakan roda bagian belakang untuk kendaraan ringan 0.0001, bus 0.125 dan truk 2 as 0.090, dengan derajat kerusakan rata-rata  $< 1$ , termasuk pada kategori keruntuhan akibat kelelahan.

### **Saran**

Saran yang diberikan dari hasil analisis adalah sebagai berikut :

1. Untuk 10 tahun kedepannya jalan tersebut sudah tidak bias dilewati kendaraan, maka untuk saat ini sudah harus dilakukan perawatan di beberapa titik yang sudah mengalami kerusakan yang parah, berupa peningkatan (overlay) pada badan jalan tersebut.
2. Pada titik-titik tertentu yang mengalami kerusakan yang parah sebelum dilakukan perbaikan perlu dilengkapi rambu-rambu lalu lintas dan tonase beban.
3. Perlunya kesadaran pengguna jalan agar menaati peraturan lalu lintas yang telah ada.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hardiyatmo (2007) *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nofrianto and Hendri (2013) *Perencanaan Perkerasan Jalan Raya*.
- Rahmad, M., Meliyana, M. and Rahmawati, C.

(2019) 'Evaluasi Kinerja Jalan Berdasarkan Variasi Waktu', *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 5(1), pp. 26–33.

Saodang and Hamirhan (2005) *Konstruksi Jalan Raya*. Bandung: Nova.

Shirley L.Hendarsin (2000) *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.

Sukirman, S. (2010) *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova. Bandung.