

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Penelitian Terdahulu

Sebelum penelitian ini dilaksanakan, peneliti melakukan kajian dan melakukan studi literatur dengan mencari beberapa jurnal terkait judul yang akan digunakan sebagai referensi dalam pelaksanaan penelitian dan analisis hasil penelitian.

**Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Referensi Jurnal
1.	Judul Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan Berat Angkutan Barang Terhadap Berkurangnya Umur Rencana Jalan
	Peneliti Abdul Wachid, Machmud Effendy
	Tahun 2023
	Tujuan Penelitian Mengetahui dampak beban <i>overloading</i> kendaraan berat angkutan barang terhadap berkurangnya umur rencana jalan.
	Metode Penelitian Metode Bina Marga dan metode AASHTO 1993 untuk menghitung umur rencana.
	Hasil Yang Diperoleh Terdapat beberapa golongan kendaraan berat angkutan barang yang mengalami kelebihan muatan atau <i>overloading</i> yaitu kendaraan golongan 6B dengan ESAL sebesar 1.085.250, kendaraan golongan 7A dengan ESAL sebesar 863.402, kendaraan golongan 7B dengan ESAL sebesar 949.429. Hasil penjumlahan daya rusak kendaraan

**Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Jurnal**

No.	Referensi Jurnal
	<p>pada seluruh golongan kendaraan selama satu tahun dalam keadaan beban sumbu normal dan maksimum yaitu sebesar 1.562.188_ESAL. Sedangkan penjumlahan daya rusak kendaraan berat pada seluruh golongan selama satu tahun kondisi beban kelebihan muatan atau overloading yaitu sebesar 3.176.176_ESAL. Terjadi penurunan umur rencana jalan yang diakibatkan kendaraan berat angkutan barang yang mengalami kelebihan muatan atau overloading di sekitar Jalan Lingkar Timur Sidoarjo-Surabaya sebesar 3,95 tahun.</p>
2.	Judul Dampak Jumlah Kendaraan Besar terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Tol
	Peneliti Leonard Ardian Nugroho, Eva Azhra Latifa, Eka Olivia Maulani
	Tahun 2024
	Tujuan Penelitian Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jumlah kendaraan besar terhadap kemacetan lalu lintas di jalan tol.
	Metode Penelitian Dengan menggunakan metode PKJI 2023.
Hasil Yang Diperoleh	<p>Pada uji koefisien determinasi, didapatkan nilai adalah 0,884 Nilai (R<sup>2</sup>) memiliki arti bahwa kecepatan rata-rata pada jalan tol 88% dipengaruhi oleh derajat kejenuhan dan faktor lainnya menjadi penentu persentase sisanya. Dan pada uji hipotesis didapatkan nilai signifikansi adalah 0,005. Nilai signifikansi yang didapat lebih kecil dari <math>\alpha</math> (0,05) menunjukkan bahwa H<sub>a</sub> diterima dan H<sub>0</sub>, artinya hipotesis teruji benar dalam penelitian ini bahwa</p>

**Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Referensi Jurnal
	derajat kejenuhan (volume kendaraan seluruh golongan) memiliki pengaruh terhadap rata-rata kecepatan kendaraan (kemacetan) di jalan tol.
3.	Judul Analisis Beban Kendaraan Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan
	Peneliti Julindra Aidi, Sjelly Haniza, Alfian Saleh
	Tahun 2022
	Tujuan Penelitian Mengetahui sampai sejauh mana hubungan kelebihan beban pada kendaraan terhadap umur rencana, maka dilakukan penelitian Analisis Imbas Angkutan Barang <i>Over Loading</i> Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan.
	Metode Penelitian Penelitian ini menggunakan metode AASHTO 1993.
	Hasil Yang Diperoleh Daya rusak kumulatif kendaraan di ruas Jalan Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumatera Barat jika dalam keadaan muatan normal sebesar 1.064.232,81 <i>ESAL</i> sehingga menghasilkan jumlah repetisi beban lalulintas sebesar 6.640.034,55 <i>ESAL</i> pada akhir umur rencana. Untuk keadaan <i>over loading</i> nilai daya rusak kumulatif kendaraan meningkat menjadi 3.527.541,81 <i>ESAL</i> sehingga menghasilkan jumlah repetisi beban lalulintas kendaraan sebesar 22.009.281,42 <i>ESAL</i> pada akhir umur rencana dan penurunan umur rencana perkerasan jalan imbas angkutan barang <i>over loading</i> diperoleh penurunan umur rencana sebesar 64,6 %.

**Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Referensi Jurnal
4.	Judul Influence of Large Vehicles on the Speed of Expressway Traffic Flow
	Peneliti Chao Gao, Jinliang Xu , Xingli Jia , Yaping Dong, and Han Ru
	Tahun 2020
	Tujuan Penelitian Penelitian ini bertujuan untuk memahami hubungan antara tingkat pencampuran kendaraan besar dan kecepatan rata-rata aliran lalu lintas, Mengumpulkan data aliran lalu lintas di berbagai kondisi dan tingkat pencampuran kendaraan besar menggunakan alat survei lalu lintas.
	Metode Penelitian Analisis hasil dengan SPSS menunjukkan adanya hubungan linier logaritmik negatif antara rata-rata kecepatan lalu lintas dengan tingkat pencampuran kendaraan besar. Hasilnya juga bisa diterapkan pada mobil penumpang. Model ini dianggap sebagai koreksi kecepatan rata-rata arus lalu lintas setelah percampuran kendaraan besar. Ketika tingkat pencampuran kendaraan besar mendekati nol, nilai perkiraan model adalah kecepatan rata-rata mobil penumpang.
	Hasil Yang Diperoleh Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat hubungan linier logaritmik negatif yang nyata antara kecepatan lalu lintas rata-rata dan tingkat pencampuran kendaraan besar, dan hasilnya juga dapat diterapkan pada mobil penumpang. Model prediktif dapat dinyatakan sebagai $v = A \ln(x) + B$ , di mana A adalah koefisien tingkat pencampuran dan B adalah kecepatan rata-rata arus lalu lintas

**Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Referensi Jurnal
	<p>mobil penumpang murni. Ketika tingkat pencampuran kendaraan besar mendekati nol, nilai perkiraan model adalah kecepatan rata-rata mobil penumpang. Nilai A adalah 2,85, 4,02, dan 5,86 pada pola lalu lintas <math>v/c \leq 0,35</math>, <math>0,35 &lt; v/c \leq 0,55</math>, dan <math>0,55 &lt; v/c \leq 0,90</math>. Ketika volume lalu lintas meningkat, nilai A menunjukkan tren peningkatan, yang menunjukkan bahwa pengaruh kendaraan besar pada kecepatan arus lalu lintas menjadi lebih jelas ketika volume lalu lintas meningkat.</p>
5.	<p>Judul A Systematic Review of the Impact Overload on Road Pavement Batu City, Indonesia</p>
Peneliti	Alfi Nurhidayat, Khairul Hisyam Bin Kamarudin
Tahun	2024
Tujuan Penelitian	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dampak peningkatan jumlah kendaraan terhadap umur rencana jalan, mengidentifikasi metode dan pendekatan untuk mengatasi masalah tersebut, dan mengusulkan kerangka operasional untuk meningkatkan manajemen jalan.</p>
Metode Penelitian	<p>Penelitian ini menggunakan studi pustaka sistematis sebagai metode yang paling tepat untuk membangun landasan teoritis dengan mengacu pada berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dan Menggunakan metode ASSHTO 1993.</p>
Hasil Yang Diperoleh	<p>Persentase kerusakan dini pada perkerasan jalan juga meningkat. Selain itu, penanganan masalah kelebihan beban dapat dikurangi atau dengan</p>

**Lanjutan Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu**

No.	Referensi Jurnal
	<p>menerapkan kebijakan secara bertahap, yang disesuaikan dengan kondisi spesifik area studi. Melihat kondisi yang ada, maka digunakan metode yang paling efisien yaitu analisis beban gandar terberat dengan menghitung setiap nilai ESAL tetapi berdasarkan jumlah pergerakan kendaraan keluar masuk Kota Batu, serta penilaian perkerasan dan umur rencana jalan dengan menggunakan metode AASHTO. Setelah dilakukan analisis lalu lintas dan perkerasan jalan maka hasil yang diperoleh akan dijadikan sebagai rekomendasi untuk penyusunan kebijakan. Kebijakan ini meliputi regulasi seperti perluasan jalan utama untuk memperlancar pergerakan kendaraan, mendorong peralihan penggunaan kendaraan pribadi ke angkutan umum di Kota Batu, perluasan dan pembangunan terminal, serta pelaksanaan langkah-langkah manajemen lalu lintas.</p>

### **B. Perbedaan Penelitian**

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang terdahulu adalah sebagai berikut :

1. Jalan yang ditinjau adalah Jalan Raya Ajibarang-Bumiayu, Ajibarang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah,
2. Penelitian ini menggunakan metode PKJI 2023,
3. Analisis hubungan antara beban kendaraan berat terhadap kecepatan kendaraan lain dengan menggunakan Analisis Regresi Linier Berganda,

4. Jenis perkerasan yang ditinjau adalah perkerasan kaku (*Rigid Pavement*),
5. Memperhitungkan persentase kendaraan yang memenuhi jumlah berat izin (JBI) sesuai dengan kelas jalan.

## C. Landasan Teori

### 1. Klasifikasi Jalan

Berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004 Tentang jalan, bahwa yang dimaksud dengan Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Klasifikasi jalan adalah pengelompokan jalan berdasarkan fungsi dan peranya dalam sistem transportasi, yang ditentukan oleh kemampuan jalan tersebut untuk mendukung lalu lintas. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan menyatakan jalan umum di Indonesia dibagi menjadi 4 yaitu berdasarkan sistem jaringan jalan, fungsi jalan, status jalan, dan kelas jalan. Klasifikasi jalan di Indonesia dapat dibagi menjadi beberapa kategori, antara lain:

## 1) Sistem Jaringan Jalan

Sistem Jaringan Jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari Sistem Jaringan Jalan Primer dan Sistem Jaringan Jalan Sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki.

### a. Sistem Jaringan Jalan Primer

Disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut: menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan dan menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.

### b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder

Disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

## 2) Fungsi Jalan

Berdasarkan sifat dan pergerakan pada lalu lintas, jalan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori yang

mencerminkan fungsi dan karakteristiknya dalam sistem transportasi. Pembagian fungsi jalan dan pergerakan diatur sesuai dengan ketentuan UU Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Berikut adalah klasifikasi jalan berdasarkan sifat dan pergerakan:

a. Jalan Arteri

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

b. Jalan Kolektor

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

c. Jalan Lokal

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

d. Jalan Lingkungan

Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan dekat dan kecepatan rata-rata rendah.

3) Status Jalan

Berdasarkan status jalan, jalan di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi lima jenis utama, sesuai dengan peraturan

yang berlaku. Berikut penjelasan mengenai masing-masing jenis jalan berdasarkan statusnya:

a. Jalan Nasional

Jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

b. Jalan Provinsi

Jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

c. Jalan Kabupaten

Jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk Jalan Nasional maupun Jalan Provinsi, yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten dan jalan strategis kabupaten.

d. Jalan Kota

Jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dengan persil,

menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.

e. Jalan Desa

Jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

4) Kelas Jalan

Kelas Jalan dikelompokkan berdasarkan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan, serta spesifikasi penyediaan prasarana jalan. Kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu:

a. Jalan Bebas Hambatan

Jalan dengan pengendalian jalan masuk secara penuh, tidak ada persimpangan sebidang, dilengkapi pagar ruang milik jalan, dilengkapi median, paling sedikit mempunyai dua lajur tiap arah, lebar lajur paling sedikit 3,5 meter.

b. Jalan Raya

Jalan umum untuk melayani lalu lintas menerus dengan pengendalian jalan masuk secara terbatas, dilengkapi dengan median, paling sedikit dua lajur setiap arah, lebar lajur paling sedikit 3,5 meter.

c. Jalan Sedang

Jalan umum untuk melayani lalu lintas jarak sedang dengan pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, paling sedikit dua lajur untuk dua arah, lebar jalan paling sedikit 7 meter.

d. Jalan Kecil

Jalan umum untuk melayani lalu lintas setempat, paling sedikit dua lajur untuk dua arah, dengan lebar lajur paling sedikit 5,5 meter.

## 2. Klasifikasi Kendaraan

Klasifikasi kendaraan adalah pengelompokan kendaraan berdasarkan jenis, ukuran, atau fungsi untuk keperluan analisis dan perencanaan lalu lintas. Dalam konteks perencanaan dan rekayasa lalu lintas, klasifikasi kendaraan digunakan untuk menghitung kapasitas jalan, arus lalu lintas dan faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi kelancaran transportasi.

Kendaraan pada arus lalu lintas untuk PKJI 2023 diklasifikasikan menjadi 5 yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Bus Besar (BB), dan Truk Berat (TB).

**Tabel 2.2 Klasifikasi Kendaraan PKJI dan Tipikalnya**

<b>Kode</b>	<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>Tipikal Kendaraan</b>
<b>SM</b>	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan Panjang <2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
<b>MP</b>	mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m	Sedan, jeep, minibus, mikrobus, <i>pickup</i> , truk kecil
<b>KS</b>	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang
<b>BB</b>	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang $\leq 12,0$ m	Bus antar kota, bus <i>double decker city tour</i>
<b>TB</b>	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang $> 12,0$ m	Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng

(Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan, 2023)

### 3. Beban Lalu Lintas

Beban lalu lintas adalah beban kendaraan yang di distribusikan terhadap perkerasan jalan melalui kontak antara ban dan muka jalan. Beban lalu lintas ini merupakan beban dinamis yang selalu terjadi secara berulang selama masa pelayanan jalan.

Menurut MKJI 1997 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), beban lalu lintas dihitung dalam bentuk satuan mobil penumpang (smp), di mana kendaraan berat seperti truk memiliki nilai ekuivalensi yang lebih tinggi karena memberikan beban yang lebih besar terhadap struktur jalan dan mempengaruhi arus lalu lintas. Kendaraan berat yang melebihi beban muatan berlebih tidak hanya mempercepat kerusakan jalan seperti retak, alur, dan deformasi, tetapi juga menurunkan

kapasitas jalan serta mengganggu kecepatan dan kenyamanan arus lalu lintas secara umum.

Beban lalu lintas dinyatakan dalam bentuk akumulasi pengulangan beban gandar standar selama umur desain yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti distribusi kendaraan di setiap jalur, berat kendaraan, ukuran ban, pertumbuhan lalu lintas, beban gandar setiap kendaraan dan umur rencana. Besarnya beban lalu lintas dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sebagai berikut.

1. Konfigurasi sumbu dan roda kendaraan.
2. Beban roda kendaraan.
3. Survey jembatan timbang.
4. Repetisi lintas sumbu standar.
5. Beban lalu lintas pada jalur rencana.

#### **4. Beban Berlebih (*Overloading*)**

Beban berlebih (*overloading*) adalah suatu kondisi beban gandar kendaraan melebihi beban standar yang digunakan pada asumsi perencanaan desain perkerasan jalan. *Overloading* merupakan keadaan dimana kendaraan membawa muatan berlebih dari batas muatan yang telah ditetapkan (Wachid et al., 2023).

Beban ini dapat memengaruhi kestabilan kendaraan, serta menyebabkan kerusakan pada jalan dan infrastruktur lainnya. Kendaraan yang kelebihan muatan dapat merusak struktur jalan, mempercepat degradasi perkerasan jalan, dan meningkatkan risiko

kecelakaan. Jika beban kendaraan melebihi kapasitas aman, dampak pada jalan menjadi lebih signifikan, yang memengaruhi ketahanan dan umur jalan. Muatan lebih adalah muatan sumbu kendaraan yang melebihi dari ketentuan seperti yang tercantum pada peraturan yang berlaku, jumlah berat maksimum kendaraan bermotor berikut muatannya yang diizinkan berdasarkan kelas jalan yang dilalui (PP No. 55 Tahun 2012 Pasal 1 (18)). Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menentukan presentase muatan dari beban kendaraan :

$$\text{Persentase muatan} = \frac{\text{Hasil Penimbangan}-\text{JBI}}{\text{JBI}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

### **5. Muatan Sumbu Terberat (MST)**

Muatan Sumbu Terberat adalah tekanan maksimum yang diperbolehkan pada satu sumbu kendaraan terhadap jalan. MST ditetapkan untuk mengoptimalkan antara biaya konstruksi jalan dan efisiensi angkutan. Penetapan Muatan Sumbu Terberat sangat penting untuk menjaga daya dukung jalan dan mencegah kerusakan akibat kelebihan muatan.

Untuk keperluan pengaturan penggunaan dan pemenuhan kebutuhan angkutan, jalan dibagi dalam beberapa kelas yang didasarkan pada kebutuhan transportasi, pemilihan moda secara tepat dengan mempertimbangkan keunggulan karakteristik masing- masing moda, perkembangan teknologi kendaraan bermotor, muatan sumbu

terberat kendaraan bermotor serta konstruksi jalan. Pengelompokan jalan menurut muatan sumbu yang disebut juga kelas jalan, terdiri dari (Bina Marga, 2002):

1. Jalan Kelas I

yaitu jalan arteri yang bisa dilintasi kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan semakin besar dari 10 ton, yang saat ini sedang belum dipergunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis sudah sampai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton;

2. Jalan Kelas II

yaitu jalan arteri yang bisa dilintasi kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini yaitu jalan yang berdasarkan untuk angkutan peti kemas;

3. Jalan Kelas III A

yaitu jalan arteri atau kolektor yang bisa dilintasi kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 18 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;

#### 4. Jalan Kelas III B

yaitu jalan kolektor yang bisa dilintasi kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.5 meter, ukuran panjang tidak melebihi 12 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;

#### 5. Jalan Kelas III C

yaitu jalan lokal dan jalan sekeliling yang terkait yang bisa dilintasi kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.1 meter, ukuran panjang tidak melebihi 9 meter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

**Table 2.3 Kelas Jalan Berdasarkan MST**

<b>Fungsi</b>	<b>Kelas</b>	<b>Muatan Sumbu Terberat</b>
<b>Arteri</b>	I	>10
	II	10
	IIIA	8
<b>Kolektor</b>	IIIA	8
	IIIB	

(Sumber : Bina Marga, 2002)

#### 6. Jumlah Berat Izin (JBI)

Jumlah Berat Izin (JBI) adalah berat maksimum kendaraan bermotor beserta muatannya yang diperbolehkan berdasarkan kelas jalan yang dilalui. JBI sangat penting untuk mencegah kerusakan jalan dan memastikan keselamatan lalu lintas. Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009, pengelompokan jalan menurut kelas jalan memengaruhi batasan JBI, di mana jalan kelas I dapat mendukung

muatan sumbu terberat hingga 10 ton, sedangkan jalan kelas II dan III memiliki batasan yang lebih rendah

JBI ditetapkan oleh Pemerintah dengan pertimbangan daya dukung kelas jalan terendah yang dilalui, kekuatan ban, kekuatan rancangan sumbu sebagai upaya peningkatan umur jalan dan kendaraan serta aspek keselamatan di jalan. Regulasi mengenai JBI diatur dalam Surat Edaran Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, yang menghubungkan konfigurasi sumbu kendaraan dengan kelas jalan dan muatan sumbu terberat (MST). Misalnya, untuk kendaraan dengan konfigurasi sumbu tertentu, JBI dapat bervariasi tergantung pada jenis dan ukuran kendaraan. Berikut adalah rumus untuk menghitung JBI:

$$JBI = BK + G + L \dots \dots \dots (2.2)$$

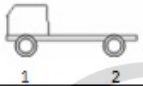

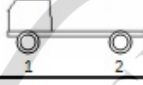

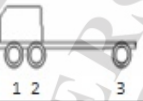


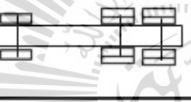
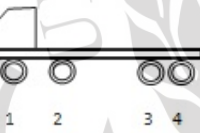
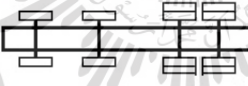
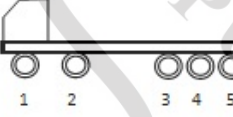

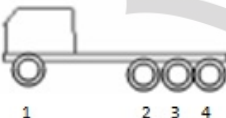
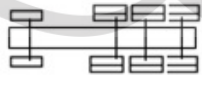
Dimana:

BK : berat kosong kendaraan

G : berat orang (yang di ijin)

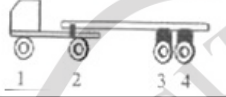



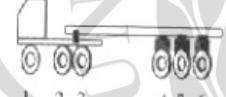
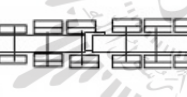
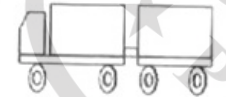

L : berat Muatan (yang di ijin)

**Tabel 2.4 Hubungan konfigurasi sumbu, MST (Muatan Sumbu Terberat) dan JBI (Jumlah Berat yang di-Ijinkan)**

No.	Konfigurasi sumbu	Gambar konfigurasi sumbu		Kelas jalan	MST maksimum					JBI	
		Samping	Atas		Sb I	Sb II	Sb III	Sb IV	Sb V	Max	Keterangan
1	1.1			II	6 T	6 T	-	-	-	12 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU
				III	5 T	5 T	-	-	-	10 T	
2	1.2			II	6 T	10 T	-	-	-	16 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU
				III	6 T	8 T	-	-	-	14 T	
3	11.2			II	5 T	6 T	10 T	-	-	21 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU
				III	5 T	6 T	8 T	-	-	19 T	
4	1.22			II	6 T	9 T	9 T	-	-	24 T	MST < MST MAKSIMAL = KEKUATAN RANCANG SUMBU
				III	6 T	7,5 T	7,5 T	-	-	21 T	
5	1.1.22			II	6 T	6 T	9 T	9 T	-	30 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	10 T	10 T	-	33 T	Sb 2,3,4 : Air Bag Suspension
					6 T	7 T	9 T	9 T	-	31 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
				III	6 T	6 T	7,5 T	7,5 T	-	27 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	8 T	8 T	-	29 T	Sb 2,3,4 : Air Bag Suspension
					6 T	7 T	7,5 T	7,5 T	-	28 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
6	1.1.222			II	6 T	6 T	7 T	7 T	7 T	33 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	8 T	8 T	8 T	37 T	Sb 2,3,4,5 = Air Bag Suspension
					6 T	7 T	7 T	7 T	7 T	34 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
				III	6 T	6 T	6 T	6 T	6 T	30 T	Suspensi Biasa
					6 T	7 T	7 T	7 T	7 T	34 T	Sb 2,3,4,5 = Air Bag Suspension
					6 T	7 T	6 T	6 T	6 T	31 T	Sb 2 : Air Bag Suspension
7	1.222			II	6 T	6 T	7 T	7 T	-	27 T	Suspensi Biasa
					6 T	8 T	8 T	8 T	-	30 T	Sb 2,3,4 : Air Bag Suspension
				III	6 T	6 T	6 T	6 T	-	24 T	Suspensi Biasa
				III	6 T	7 T	7 T	7 T	-	27 T	Sb 2,3,4 : Air Bag Suspension

(Sumber: Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2008)

Lanjutan Tabel 2.4 Hubungan konfigurasi sumbu, MST (Muatan Sumbu Terberat) dan JBI (Jumlah Berat yang diijinkan)

No.	Konfigurasi sumbu	Gambar konfigurasi sumbu		Kelas jalan	MST maksimum						JBI	
		Samping	Atas		Sb I	Sb II	Sb III	Sb IV	Sb V	Sb VI	Max	Keterangan
1	1.2-22			II	6 T	10 T	9 T	9 T				
				III	6 T	8 T	7,5 T	7,5 T				
2	1.22-22			II	6 T	9 T	9 T	9 T	9 T		42 T	
				III	6 T	7,5 T	7,5 T	7,5 T	7,5 T	-	36 T	Suspensi biasa
				II	6 T	10 T	10 T	10 T	10 T		46 T	
				III	6 T	8 T	8 T	8 T	8 T	-	38 T	Sumbu 2,3,4,5 menggunakan air bag suspension
				II	6 T	9 T	9 T	10 T	10 T		44 T	
				III	6 T	7,5 T	7,5 T	8 T	8 T	-	37 T	Sumbu 4 dan 5 menggunakan air bag suspension
3	1.22-222			II	6 T	9 T	9 T	7 T	7 T	7 T	45 T	
				III	8 T	7,5 T	7,5 T	6 T	6 T	6 T	39 T	Suspensi Biasa
				II	6 T	10 T	10 T	10 T	10 T	10 T	56 T	
				III	6 T	8 T	8 T	8 T	8 T	8 T	46 T	Sb 2,3,4,5,6 = Air Bag Suspension + Steering Axle
				II	6 T	9 T	9 T	10 T	10 T	10 T	54 T	Sb 1,2,3 = Suspensi Biasa
				III	6 T	7,5 T	7,5 T	8 T	8 T	8 T	45 T	Sb 4,5,6 = Air bag suspension + steering axle
4	1.2 + 2.2			II	6 T	10 T	10 T	10 T			36 T	
				III	6 T	8 T	8 T	8 T			30 T	

(Sumber: Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2008)

## 7. Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam suatu waktu. Kecepatan kendaraan di definisikan sebagai perbandingan antara jarak yang ditempuh dengan waktu yang diperlukan untuk mencapai tempat tujuan. Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang ruas jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan lewat ruas jalan tersebut (MKJI, 1997). Kecepatan dalam suatu kendaraan dipengaruhi oleh faktor-faktor manusia, kendaraan dan prasarana arus lalu lintas, kondisi cuaca, dan lingkungan sekitar. Berdasarkan jenis waktu tempuh, kecepatan dapat dibedakan atas:

- a. Kecepatan Perjalanan (*Jorney Speed*) adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dengan jarak tertentu dibagi seluruh waktu yang dibutuhkan.
- b. Kecepatan gerak (*Running Speed / Operating Speed*) adalah Kecepatan rata-rata kendaraan untuk melintasi suatu jarak tertentu dalam kondisi kendaraan tetap berjalan yaitu kondisi setelah dikurangi oleh waktu hambatan terjadi.
- c. Kecepatan titik (*Sport Speed*) adalah kecepatan kendaraan sesaat pada waktu kendaraan tersebut melintasi suatu titik tetap tertentu di jalan.

Menurut PKJI (2023), kecepatan tempuh dinyatakan sebagai ukuran utama kinerja suatu segmen jalan, karena hal ini mudah

dimengerti dan diukur. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rerata, ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan, dan dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{L}{T} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

V = Kecepatan (km/jam)

L = Panjang segmen jalan (km)

T = Waktu tempuh (jam)

Ada dua jenis analisis kecepatan yang lazim dipakai pada studi kecepatan arus lalu lintas yaitu :

- a. *Time Mean Speed* (TMS), yaitu rata-rata kecepatan dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik pada jalan selama periode waktu tertentu.
- b. *Space Mean Speed* (SMS), yaitu rata-rata kecepatan kendaraan yang menempati suatu segmen atau bagian jalan pada interval waktu tertentu. Perbedaan analisis dari kedua jenis kecepatan di atas bahwa TMS adalah pengukuran titik, sementara SMS pengukuran berkenaan dengan panjang jalan atau lajur.

## 8. Analisis Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda merupakan model persamaan yang menjelaskan hubungan satu variable tak bebas atau *response* (Y) dengan dua atau lebih variable bebas atau *predictor* ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ).

Tujuan dari uji regresi linier berganda adalah untuk memprediksi nilai variable tak bebas atau *response* ( $Y$ ) apabila nilai-nilai variable bebasnya atau *predictor* ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) diketahui. Analisis Regresi Linear Berganda digunakan untuk mengukur pengaruh antara lebih dari satu variabel prediktor (variabel bebas) terhadap variabel terikat.

Persamaan regresi linier berganda secara matematik adalah:

$$Y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

$Y$  = Variable tak bebas (nilai variable yang akan diprediksi)

$\alpha$  = Konstanta

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  = Nilai koefisien regresi

$x_1, x_2, \dots, x_n$  = Variabel bebas

Bila terdapat 3 variable bebas, yaitu  $x_1, x_2$  dan  $x_3$ , maka bentuk persamaan regresinya adalah :

$$Y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 \dots \dots \dots (2.4)$$

Keadaan-keadaan bila koefisien-koefisien regresi, yaitu  $\beta_1$  dan  $\beta_2$  mempunyai nilai:

1. Nilai = 0. Dalam hal ini variabel  $Y$  tidak dipengaruhi oleh  $x_1$  dan  $x_2$

2. Nilainya negative. Disini terjadi hubungan dengan arah terbalik antara variabel tak bebas  $Y$  dengan variabel-variabel  $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$
3. Nilainya positif. Disini terjadi hubungan yang searah antara variabel tak bebas  $Y$  dengan variabel bebas  $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$

- a. Uji Statistik t

Uji-t digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen memiliki pengaruh secara individual atau secara parsial terhadap variabel dependen. Dimana derajat signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Apabila nilai signifikan lebih kecil dari derajat kepercayaan maka kita menerima hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa variabel-variabel independen secara parsial mempengaruhi variabel dependen.

- b. Uji Statistik F

Uji-F digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel independen memiliki pengaruh secara bersama-sama atau secara simultan terhadap variabel dependen. Dimana derajat signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Apabila nilai signifikan lebih kecil dari derajat kepercayaan maka kita menerima hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa variabel-variabel independen secara simultan mempengaruhi variabel dependen.

c. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) sering juga disebut dengan koefisien determinasi majmuk (coefficient of determination). Koefisien determinasi ( $R^2$ ) pada dasarnya untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Nilai  $R^2$  berkisar antara 0 sampai dengan 1, bila  $R^2 = 0$  berarti tidak terdapat hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, apabila  $R^2 = 1$  berarti variabel bebas memiliki hubungan yang sempurna terhadap variabel terikat.

**9. Metode *Stepwise***

Metode *Stepwise* adalah salah satu metode untuk mendapatkan model terbaik dari sebuah analisis regresi. Secara definisi adalah gabungan antara metode *forward* dan *backward*, variabel yang pertama kali masuk adalah variabel yang korelasinya tertinggi dan significant dengan variabel *dependent*, variabel yang masuk kedua adalah variabel yang korelasi parsialnya tertinggi dan masih *significant*, setelah variabel tertentu masuk ke dalam model maka variabel lain yang ada di dalam model dievaluasi, jika ada variabel yang tidak *significant* maka variabel tersebut dikeluarkan.