

ANALISIS BEBAN KENDARAAN TERHADAP KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR (ASPAL) Di JL. BRAWIJAYA KECAMATAN KUANTAN TENGAH

Rivaldo¹⁾, Chitra Hermawan²⁾, Iwayan Dermana³⁾.

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kuantan Singingi, Jl. Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi

email: ¹rivaldo041102rvl@gmail.com, ²chitrahermawan22@gmail.com, ³iwayan.dermana@gmail.com

Abstrak

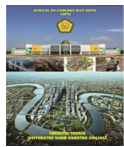
Jalan Brawijaya Kecamatan Kuantan Tengah ini merupakan jalur yang sangat sibuk. Di sepanjang jalan Brawijaya banyak dilewati oleh kendaraan berat karena jalan ini merupakan salah satu jalan yang dibuka untuk dilintasi kendaraan berat yang membawa muatan. Ini juga yang menjadikan salah satu penyebab cepat rusaknya perkerasan jalan lentur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah lalu-lintas harian rata-rata beban sumbu yang melalui jalan perkerasan aspal di jalan Brawijaya Kecamatan Kuantan Tengah, mengetahui pengaruh beban sumbu kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada ruas jalan Brawijaya Kecamatan Kuantan Tengah. Metode penelitian ini menggunakan pedoman dari Bina Marga Pd T-14-2003. Penelitian ini dilakukan selama 7 hari (Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu, dan Minggu). Hasil analisa lalu-lintas harian rata-rata pada kendaraan ringan seperti sedan, oplet, dan pick up memiliki jumlah kendaraan sebanyak 3.059 unit, untuk bus kecil berjumlah 12 unit, untuk bus besar berjumlah 33 unit, untuk truk 2 as berjumlah 780 unit, untuk truk 3 as berjumlah 690 unit, dan untuk truk 4 as berjumlah 48 unit. Total LHR dari hasil analisa kendaraan berjumlah 4.622 kendaraan/hari. Berdasarkan perhitungan faktor lalu-lintas kendaraan didapat nilai ESAL total sebesar 22.399,47271 dan hasil perhitungan *Truck Factor* $14,44195 > 1$, dimana nilai itu menunjukkan bahwa kondisi kerusakan jalan yang ada dikarenakan beban kendaraan yang melintas pada ruas jalan Brawijaya Kecamatan Kuantan Tengah ini mengalami beban berlebih (*Over load*). Faktor beban berlebih yang terjadi pada jalan Brawijaya menyebabkan 2 jenis kerusakan yaitu distorsi alur dengan tingkat kerusakan yang tinggi dan cacat permukaan dengan tingkat kerusakan yang tinggi.

Kata kunci : Beban Sumbu Berlebih, Kerusakan Jalan, LHR, Perkerasan Jalan.

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat terpenting, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain, perkerasan jalan yang baik juga diharapkan dapat memberi rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan.

Seiring pertumbuhan populasi yang bergerak lurus dengan pertumbuhan lalu lintas, infrastruktur jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya sesuai dengan bertambahnya umur, apalagi jika dilewati oleh kendaraan dengan muatan yang berlebih. Infrastruktur jalan akan mengalami keausan yang berakibat terjadinya kerusakan dalam waktu yang relatif sangat pendek (kerusakan dini) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (*overlay*). Pembangunan infrastruktur dalam bidang transportasi juga mempengaruhi keberlanjutan di bidang sosial, ekonomi, dan lingkungan. Ketersediaan sistem transportasi mempermudah masyarakat dalam mengakses pelayanan sosial dasar seperti kesehatan, pendidikan, dan rekreasi. Selain itu juga mendukung kegiatan ekonomi masyarakat dengan ketersediaan akses ke pasar dan lapangan kerja. Perubahan peruntukan lahan, perubahan sosial-budaya, perubahan ekonomi, atau perubahan lingkungan merupakan



dampak dari adanya pembangunan tersebut, baik dampak positif maupun dampak negatif. Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan keamanan dan kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan atau keawetan sampai umur rencana (Suwardo & Sugiarto 2004).

Jalan Brawijaya desa Pintu Gobang yang berada di Kuantan Tengah ini merupakan jalur yang sangat sibuk. Di sepanjang jalan Brawijaya banyak dilewati oleh kendaraan berat karena jalan ini merupakan salah satu jalan yang dibuka untuk dilintasi kendaraan berat yang bermuatan. Jalur ini memang sering dijadikan arus angkutan barang yang keluar masuk Kuansing. Kualitas aspal yang baik seperti jalan pada umumnya, sekarang sudah rusak dan bergelombang. Kendaraan berat yang melintas secara terus-menerus dengan muatan yang melebihi kapasitas menyebabkan struktur jalan rusak, membentuk lubang dan retakan. Risiko kecelakaan juga meningkat karena kondisi jalan yang tidak stabil. Dengan beban yang tidak merata pada kendaraan serta juga berkontribusi sebagai faktor penyebab rusaknya perkerasan jalan.

Berdasarkan pada uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengkaji kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan di jalan Brawijaya desa Pintu Gobang dengan judul “Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur (Aspal) di jl. Brawijaya, Kec. Kuantan Tengah”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Volume lalu-lintas harian rata-rata menyatakan jumlah lalu lintas perhari dalam 1 minggu untuk 2 jalur yang berbeda dinyatakan dalam LHR, maka harus dilakukan penyelidikan lapangan selama 24 jam dalam satu minggu yang dilaksanakan pada hari senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu, dan Minggu dengan mencatat jenis kendaraan bermotor.

Pengaruh ini diperhitungkan dengan mengekivalenkan terhadap keadaan standar. Dari data lalu-lintas dapat juga diperkirakan perhitungan lalu-lintas setiap tahunnya yang mana hal ini sangat berkaitan dengan umur rencana jalan. Sehingga jalan tersebut dapat memenuhi syarat secara ekonomis. Pada umumnya lalu-lintas pada jalan raya terdiri dari campuran kendaraan cepat, kendaraan lambat, kendaraan berat, kendaraan ringan dan kendaraan tidak bermotor maka kapasitas jalan mengakibatkan adanya pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu lintas. Untuk mempermudah perhitungan maka dipakai Satuan Mobil Penumpang (SMP) yang dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Faktor Ekuivalen (FE), (Sukirman, 1999)

Tipe Kendaraan	FE
Sepeda motor	0,2
Kendaraan Tak Bermotor	0,5
Mobil Penumpang	1,0
<i>Mikro Truck</i>	1,0
Bus Kecil	1,0
Bus Besar	1,3
Truk Ringan (berat kotor < 5 ton)	1,3
Truk Sedang (berat kotor 5 – 10 ton)	1,3
Truk Berat (berat kotor > 10 ton)	1,3

Klasifikasi Jalan Raya

Klasifikasi jalan raya menunjukkan standar operasi yang dibutuhkan dan merupakan suatu bangunan yang berguna bagi perencana. Di Indonesia berdasarkan peraturan perencanaan geojalan raya yang dikeluarkan Bina Marga, jalan dibagi dalam kelas-kelas yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu : jalan arteri, jalan kolektor dan jalan sekunder.

Jalan Lintas

Menurut Saodang, 2005. Kendaraan secara nyata dilapangan mempunyai beban total yang berbeda, tergantung pada berat sendiri kendaraan dan muatan yang diangkutnya. Beban ini didistribusikan ke perkerasan jalan melalui sumbu kendaraan, selanjutnya roda kendaraan baru ke perkerasan jalan. Makin berat muatan akan memerlukan jumlah sumbu kendaraan yang makin banyak, agar muatan sumbu tidak melampaui muatan sumbu yang disyaratkan. Pembebanan setiap sumbu ditentukan oleh muatan dan konfigurasi sumbu kendaraan. Ada beberapa konfigurasi sumbu kendaraan, yaitu:

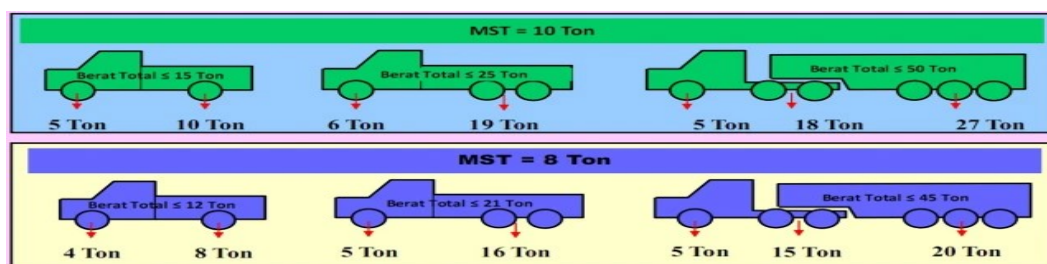
1. Sumbu Tunggal Roda Tunggal (STRT)
2. Sumbu Tunggal Roda Ganda (STRG)
3. Sumbu Tandem Roda Ganda (STdRG)
4. Sumbu Tridem Roda Ganda (STrRG)

Kategori Muatan Sumbu Terberat

Masing-masing kelas jalan dibatasi untuk menerima muatan sumbu terberat agar jalan tidak cepat rusak akibat beban berlebih. Ada 4 kategori MST, yaitu :

1. MST = 10 ton
2. MST = 8 ton
3. MST = 5 ton
4. MST = 3,5 ton

Dalam hal ini, MST sumbu tunggal = 8 ton, MST sumbu tandem = 15 ton, MST sumbu tridem = 20 ton. Dengan konfigurasi MST, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Konfigurasi MST = 10 t, 8 t, 5 t dan 3,5 t. (Sukirman, 1999)

Lajur Rencana

Lajur rencana merupakan salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang menampung lalu lintas terbesar (lajur dengan volume tertinggi). Umumnya lajur rencana adalah salah satu lajur dari jalan raya dua lajur atau tepi dari jalan raya yang berlajur banyak. Persentase kendaraan pada jalur rencana dapat juga diperoleh dengan melakukan survey volume lalu lintas. Jika jalan tidak memiliki tanda batas lajur, maka ditentukan dari lebar perkerasan berdasarkan Bina Marga 2003. (Nofrianto 2013)



Tabel 2.2 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan pada lajur rencana. (Bina Marga Pd T-14-2003)

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

Faktor Distribusi Lajur dan Kapasitas Lajur

Faktor distribusi lajur untuk kendaraan niaga (truk dan bus) ditetapkan dalam Tabel 3.2 Beban rencana pada setiap lajur tidak boleh melampaui kapasitas lajur pada setiap tahun selama umur rencana. Kapasitas lajur mengacu kepada peraturan menteri PU No. 19/PRT/M2011 mengenai Persyaratan Teknis Jalan berkaitan Rasio Volume Kapasitas (RVK) yang harus dipenuhi.

Kapasitas lajur maksimum agar mengacu pada MKJI dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Faktor Distribusi Lajur (DL) (Pt T-01-2002-B), (Nofrianto, 2013)

Jumlah lajur/arah	%beban gandar standar dalam lajur rencana
1	100
2	80-100
3	60-80
4	50-75

Koefisien Distribusi Kendaraan

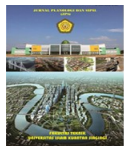
Koefisien distribusi kendaraan untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana ditentukan berdasarkan Bina Marga 2003.

Tabel 2.4 Koefisien Distribusi Kendaraan (Pd T-14-2003), (Nofrianto, 2013)

Jumlah lajur	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

Umur Rencana

Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung sejak jalan tersebut mulai dibuka sampai saat diperlukan perbaikan berat atau dianggap perlu untuk diberi lapis permukaan baru agar jalan tersebut berfungsi dengan baik sebagaimana dengan



direncanakan (Nofrianto, 2013). Perbaikan bangunan jalan didasarkan pada lalu lintas sekarang dan yang akan datang dalam batas umur rencana jalan. Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas pertimbangan:

1. Klasifikasi fungsional jalan
2. Pola lalu lintas serta nilai ekonomi jalan yang bersangkutan, yang dapat ditentukan antara lain dengan metode *Benefit Cost Ratio Rate of Return*, kombinasi dari metode tersebut atau cara lain yang tidak terlepas dari pola pengembangan wilayah.

Beberapa tipikal umur rencana : (Hendarsin. 2013)

1. Lapisan perkerasan aspal baru, 20 – 25 tahun
2. Lapisan perkerasan kaku baru, 20 – 40 tahun
3. Lapisan tambahan (aspal, 10 – 15), (batu pasir, 10 – 20) tahun

Pertumbuhan Lalu-Lintas

Untuk memperkirakan pertumbuhan lalu-lintas untuk tahun yang akan datang dapat dihitung dengan rumus, yaitu :

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

Keterangan :

LHR_n = LHR tahun ke n

LHR_o = LHR Awal tahun rencana

i = Faktor pertumbuhan (%)

n = Umur rencana

Untuk memprediksikan faktor pertumbuhan (i), didapat dari data Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) yang ada dihitung tingkat pertumbuhan tahunannya.

Tabel 2.5 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas, (Bina Marga 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	29,8	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

Angka Ekvivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan

Angka ekivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus Bina Marga sebagai berikut:

$$STRT = \left[\frac{P}{5,4} \right]^4 \dots\dots\dots (2)$$

$$STRG = \left[\frac{P}{8,16} \right]^4 \dots\dots\dots (3)$$

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

$$STrRG = \left[\frac{P}{18,45} \right]^4 \dots\dots\dots (5)$$

Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih

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.

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.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *truck factor* adalah : [Wiyono, 2009]

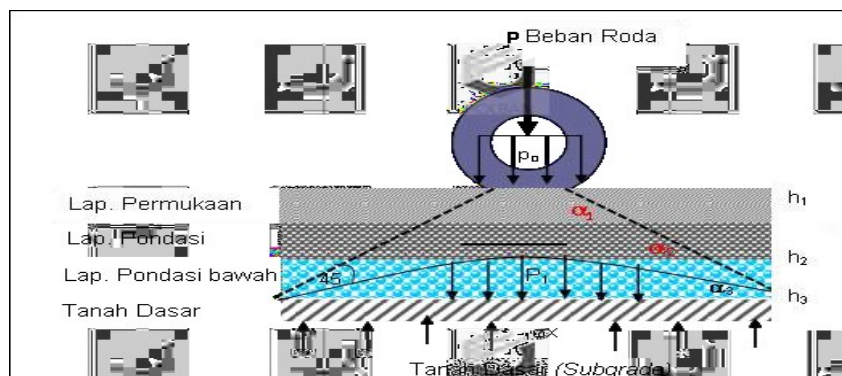
$$TF = \frac{\text{Total ESAL}}{N} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

TF = Truk Faktor
Total ESAL = Nilai Total Esal
N = Jumlah Kendaraan Berat

Distribusi Beban Pada Perkerasan Jalan

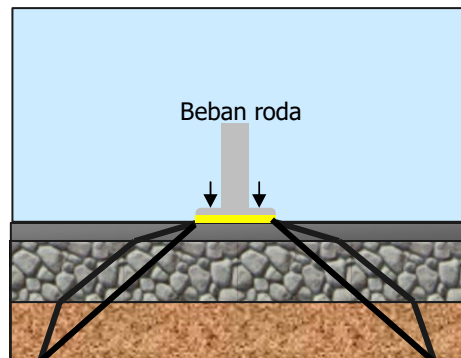
Struktur perkerasan lentur ini terdiri atas beberapa lapisan dengan material tertentu, dimana masing-masing lapisan akan menerima beban dari lapisan diatasnya dan menyebarkan kelapisan dibawahnya, sehingga lapisan struktur perkerasan dibawahnya akan menerima dan mendukung beban yang lebih ringan.



Gambar 2.17 Distribusi Beban Pada Perkerasan Lentur. (Modul Pemeliharaan Perkerasan Lentur dalam Rakhmatika, 2011)

Keterangan : P = Beban roda kendaraan
Po = Beban Awal
 a_1, a_2, a_3 = Sudut penyebaran beban setiap lapis
 σ_x = Tegangan yang diberikan oleh tanah dasar

h_1, h_2, h_3 = Tebal setiap lapisan perkerasan



Gambar 2.18 Distribusi Beban Roda Pada Lapisan Perkerasan Lentur. (Sukirman 1999)

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian studi literatur dengan mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi teori yang diperoleh dengan jalan penelitian studi literatur dijadikan sebagai fondasi dasar dan alat utama bagi praktek penelitian ditengah lapangan.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

1) Data Primer

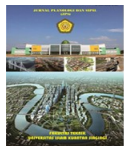
Data primer yang dimaksud ada 2 yaitu data wawancara ke sopir truk yang berhenti dipinggir jalan dan data lalu lintas kendaraan (LHR) yang melintas di jalan Brawijaya, Kec. Kuantan Tengah. Pengumpulan data dilakukan selama 24 jam sehari dimulai dari tanggal 19 Mei dan selesai pada tanggal 31 Mei 2025 selama 7 hari, baik kendaraan ringan maupun kendaraan berat yang melintas pada jalan tersebut.

Setelah data pengamatan terkumpul dapat dilakukan perhitungan jumlah lalu lintas harian rata-rata :

- a. Data wawancara dilakukan dilapangan dengan memberikan beberapa pertanyaan seperti :
 - 1) Nama pengendara
 - 2) Tujuan kendaraan
 - 3) Angkutan kendaraan
 - 4) Jumlah tonase kendaraan
 - 5) KIR (Jika diperbolehkan)
- b. Pengamatan yang dilakukan *surveyor* dilakukan oleh 4 orang, yang terdiri dari 1 koordinator lapangan.
- c. Pengamatan dilakukan 2 arah.
- d. Mencatat secara manual setiap jenis kendaraan dan beban sumbu yang lewat sesuai dengan formulir isian yang telah disiapkan.
- e. Setelah penelitian dilaksanakan maka dilakukan pengumpulan data primer tersebut untuk tahapan perhitungan sesuai dengan ketentuan dan rumus yang berlaku.

2) Data Sekunder

Data sekunder ini diperoleh dari data hasil survey penelitian terdahulu. Data ini meliputi data volume kendaraan yang melewati jalan yang diteliti, serta data beban sumbu.



Data ini tidak digunakan untuk analisis penelitian akan tetapi digunakan untuk acuan pengambilan data primer yang dilakukan di jam-jam padat.

2.3 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Adapun langkah yang dilakukan adalah:

- 1) **Persiapan**
Untuk memulai penelitian harus melakukan persiapan pengumpulan data berupa alat dan bahan penelitian (formulir survey, alat tulis, jam, kamera).
- 2) **Pengumpulan Data**
Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer selama 1 minggu dan data sekunder dari Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Riau.
- 3) **Analisa Data**
Analisa data mencakup pengolahan volume kendaraan, angka ekivalen kendaraan, dan pengaruh beban sumbu terhadap Tingkat kerusakan jalan.
- 4) **Hasil dan Pembahasan**
Dari hasil analisa perhitungan didapat volume kendaraan perminggu, angka ekivalen kendaraan dan pengaruh beban sumbu terhadap tingkat kerusakan jalan tersebut.
- 5) **Kesimpulan**
Kesimpulan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah lalu lintas harian rata-rata dan pengaruh tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh beban sumbu kendaraan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ruas Jl. Brawijaya Kecamatan Kuantan Tengah merupakan ruas jalan yang penting dan sering di lalui oleh berbagai jenis kendaraan, baik kendaraan ringan maupun berat. Jalan ini mempunyai panjang jalan ± 5.6 Km sedangkan panjang jalan efektif penanganan hanya ± 1 Km (lintas Taluk Kuantan-batas Sumbar dimulai dari STA 5+225 sampai STA 6 + 225). Dalam melayani arus kendaraan lalu lintas, jalan ini mempunyai peranan yang cukup penting karena ruas jalan ini merupakan jalur arus angkutan barang yang keluar masuk Kuansing. Karena banyaknya tipe kendaraan seperti truk 2 as, truk 3 as, bus besar dan sebagainya maka jalan ini mengalami kerusakan.

LHR 2024

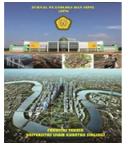
Berdasarkan data yang diperoleh dari dinas Perhubungan Kab. Kuantan Singingi, total volume lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah ditahun 2024 yang terdiri dari kendaraan ringan, bus kecil, bus besar, truk 2 as, truk 3 as, truk 4 as dengan total LHR 3.312 Kendaraan/hari.

LHR 2025

Diperoleh volume Lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah tahun 2025 kendaraan yang tertinggi adalah kendaraan ringan dengan jumlah 3.059 SMP/hari sedangkan kendaraan yang paling sedikit adalah bus kecil dengan jumlah 12 SMP/hari dengan total 4.622 SMP/hari.

Hasil Analisa Pertumbuhan Lalu-lintas

Dari hasil analisa lalu-lintas harian rata-rata (LHR) didapat jumlah lalulintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah di tahun 2024 sebesar 3.312 kendaraan/hari dan 2025 sebesar 4.622 kendaraan/hari. Berdasarkan perbandingan



jumlah LHR tahun 2024 dan LHR tahun 2025 tersebut di analisis persentase pertumbuhan lalu-lintas (i) untuk ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah, dimana diketahui nilai persentase pertumbuhan lalu-lintas sebesar (i) = 39,56%/tahun.

Hasil Wawancara Analisa Jumlah Tonase Semua Jenis Kendaraan

Dari hasil wawancara diperoleh data analisa jumlah tonase pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah tahun 2025.

Tabel 4.8 Jumlah Tonase Semua Jenis Kendaraan (Hasil Analisa)

Jenis Kendaraan	Beban Standar Kendaraan (ton)	Beban Kendaraan Dilapangan (ton)	Selisi Beban (ton)
Kendaraan Ringan	2	± 2	-
Bus Kecil	7,5	± 7,5	-
Bus Besar	12,9	± 13	0,1
Truk 2 As	14	± 21	7
Truk 3 As	23	± 34	11
Truk 4 As	32	± 38	6

Data wawancara beban kendaran dilapangan digunakan untuk mencari angka ekivalen beban sumbu kendaraan pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Angka Ekivalen Beban Sumbu Semua Jenis Kendaraan (Hasil Analisa)

No	Tipe Kendaraan	Berat Total Kendaraan (Ton)	Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan (Ton)		
			Depan	Belakang	
A	B	C	D	E	F
1	Kendaraan Ringan 1.1	2	STRT	STRT	-
			50%	50%	-
			1	1	-
2	Bus Kecil 1.2	7,5	STRT	STRG	-
			34%	66%	-
			2,55	4,95	-
3	Bus Besar 1.2	13	STRT	STRG	-
			34%	66%	-
			4,42	8,58	-
4	Truk 2 As 1.2	21	STRT	STRG	-
			34%	66%	-
			7,14	13,86	-
5	Truk 3 As 1.22	34	STRT	SDRG	-
			25%	75%	-
			8,5	25,5	-



			STRT	STRT	SDRG
6	Truk 4 As 1.1.22	38	18%	28%	54%
			6,84	10,64	20,52

Pada Tabel 4.9 dapat diketahui analisa beban sumbu pada setiap jenis kendaraan yang melewati ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah. Berat total kendaraan pada tabel diatas didapat melalui survey uji kelayakan kendaraan (KIR) di Jembatan Timbang – UPPKB Muara Lembu.

Faktor Lalu-lintas Kendaraan

Dari jumlah lalu lintas harian rata-rata dapat dihitung beban lalu-lintas yang berhubungan pada nilai ekivalen atau nilai ESAL (*Equivalent Standart Axle Load*) dan berpengaruh sebagai faktor perusak dari kendaraan terhadap jalan.

Tabel 4.10 Nilai Esal Harian (Hasil Analisa)

No	Jenis Kendaraan	Beran Kendaraan (Ton)	Total Ekivalen/ Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Nilai ESAL
1	Kendaraan Ringan	2	0,00236	3.059	7,21924
2	Bus Kecil	7,5	0,18514	12	2,22168
3	Bus Besar	13	1,67119	33	55,14927
4	Truk 2 As	21	11,37968	780	8.876,1504
5	Truk 3 As	34	17,93374	690	12.374,2806
6	Truk 4 As	38	22,59274	48	1.084,45152
Total					22.399,47271

Dari hasil Tabel 4.10 didapat nilai ESAL 22.399,47271 untuk menentukan kerusakan disebabkan oleh beban lalu lintas atau tidak yaitu dengan menghitung nilai Faktor Truk (*Truck Factor*). *Truck Factor* adalah nilai Total *Equivalent Single Axle Load* (ESAL) kendaraan berat. Apabila nilai Truk Factor lebih besar dari 1 ($TF > 1$) berarti telah terjadi kerusakan akibat beban-beban berlebih, persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai *Truck Factor* adalah:

$$TF = \frac{Total\ ESAL}{N} \dots\dots\dots (7)$$

$$N = 33 + 780 + 690 + 48$$

$$= 1.551$$



$$TF = \frac{22.399,47271}{1.551}$$

$$TF = 14,44195$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai *Truck Factor* $14,44195 > 1$, dimana nilai itu menunjukan kerusakan disebabkan dari faktor beban lalu lintas.

Kerusakan Jalan

Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah (lintas Taluk Kuantan-batas Sumbar dimulai dari STA 5+225 sampai STA 6 + 225) lebih dari 2 jenis kerusakan yaitu distorsi alur dan cacat permukaan (lubang).

Tabel 4.12 Tingkat Kerusakan Jalan (Analisa)

Jenis Kerusakan	Lebar (cm)	Panjang (m)	Tinggi / Kedalaman (cm)
Distorsi Alur	10-30	524	>5
Cacat Permukaan (Lubang)	40	1,25	>5

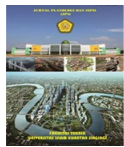
4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data lalu-lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah untuk kendaraan ringan seperti sedan, oplet, dan pick up dengan jumlah kendaraan sebanyak 3.059 unit, untuk bus kecil berjumlah 12 unit, untuk bus besar berjumlah 33 unit, untuk truk 2 as berjumlah 780 unit, untuk truk 3 as berjumlah 690 unit, dan untuk truk 4 as berjumlah 48 unit. Dari data tersebut dihasilkan persentase kendaraan ringan 66,18%, bus kecil 0,26%, bus besar 0,71%, truk 2 as 16,88%, truk 3as 14,93%, dan truk 4 As 1,04%. Total LHR dari hasil analisa kendaraan berjumlah 4.622 kendaraan/hari.
2. Berdasarkan perhitungan faktor lalu-lintas kendaraan didapat nilai ESAL total sebesar 22.399,47271 dan hasil perhitungan *Truck Factor* $14,44195 > 1$, dimana nilai itu menunjukan bahwa kondisi kerusakan jalan yang ada dikarenakan beban kendaraan yang melintas pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah ini mengalami beban berlebih (*Over load*). Faktor beban berlebih yang terjadi pada jalan Brawijaya menyebabkan 2 jenis kerusakan yaitu distorsi alur dengan tingkat kerusakan yang tinggi dan cacat permukaan (lubang) dengan tingkat kerusakan yang tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penanganan terhadap tingkat kerusakan jalan untuk mengurangi resiko kecelakaan dan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan.



Selain itu agar tidak menimbulkan kerusakan yang lebih tinggi pada perkerasan lentur di jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah.

2. Dalam upaya mengendalikan tingkat kerusakan jalan diharapkan perlu adanya pengawasan dilapangan agar dapat menyesuaikan beban muatan pada kendaraan-kendaraan yang melewati jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah.
3. Perlu dilakukan analisis tentang faktor-faktor yang mempengaruhi beban berlebih dan efektifitas solusi untuk mengurangi kerusakan jalan. Penelitian ini telah menunjukkan bahwa beban berlebih pada ruas jalan Brawijaya Kec. Kuantan Tengah disebabkan oleh kendaraan yang melintas dengan beban yang berlebihan, sehingga peneliti selanjutnya dapat melakukan analisis tentang faktor-faktor yang mempengaruhi beban berlebih seperti jenis kendaraan, berat kendaraan, dan kondisi jalan, serta mencari solusi yang efektif untuk mengurangi kerusakan jalan seperti perbaikan jalan, pengaturan lalu lintas, dan penggunaan teknologi. Dengan demikian, peneliti dapat memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan pada bidang transportasi dan infrastruktur jalan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang tulus dan ikhlas kepada semua pihak-pihak yang telah membantu penulis, antara lain:

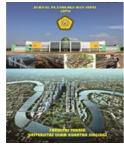
Dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ikrima Mailani S.Pd.I., M.Pd.I selaku Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Agus Candra, S.T.,M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
3. Bapak Ade Irawan, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak Chitra Hermawan, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Iwayan Dermana, ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Surya Adinata, ST., MT selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil.
7. Ibu Melia Nurafni, ST., M.Si selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil
8. Kepada Orang Tua dan keluarga yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a kepada penulis.
9. Teman-teman satu angkatan di Program Studi Teknik Sipil
10. Kepada Bella Rahmadhani yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir yang disusun ini dapat bermanfaat hendaknya, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu Prawesthi, Widya. (2022), "*Analisis Faktor Penyebab Kerusakan Jalan pada Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus : Traffic Light Depan Kampus UNISSULA Jl. Raya Kaligawe KM. 4 Semarang)*".



- Direktorat Jendral Bina Marga (1990), *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan Di Wilayah Perkotaan, Dinas Pekerjaan Umum*, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Bina Karya. Jakarta.*
- Direktorat Jendral Bina Marga (2002), *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Pt-T-01-2002-B*, Yayasan Penerbit Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga (2003), *Perencanaan Perkerasan Jalan (Pd T-14-2003)*. BSN.
- Fathahillah. (2016), “*Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan*”.
- Kusuma, Yusmiati. (2007), “*Konstruksi Perkerasan Jalan (Overlay) Hand Out I*”. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Leonard Zalukhu, Pafras. (2021), “*Analisa Dampak Beban Kendaraan dan Lalu Lintas Harian Rata-Rata Terhadap Kerusakan Jalan*”.
- Nofrianto, Hendri : *Perencanaan Perkerasan Jalan Raya*, 2013.
- Raditia Andiasti, Laras. (2018), “*Dampak Lalu Lintas Berat dengan Muatan Berlebihan Terhadap Umur Rencana Akses Jalan Tol Suramadu Sisi Madura*”.
- Sari. (2014), “*Analisa Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan dan Umur Sisa*”.
- Sentosa. (2012), “*Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan Pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jalan Simpang Lago – Sorek Km 77 S/D 78)*”.
- Suhendra. (2014), “*Analisa Kerusakan Jalan Perkerasan Jalan Dengan Pemisah/Median Di Kota Pekanbaru Studi Kasus Jalan Jenderal Sudirman Kota Pekanbaru*”.
- Sukirman, Silvia : *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, 1999.
- Sukirman, Silvia. (2006), “*Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur*”. Bandung : Institut Teknologi Nasional.
- Suwardo dan Sugiarto. (2004), “*Tingkat Kerataan Jalan Berdasarkan Alat Rolling Straight Edge Untuk Mengestimasi Kondisi Pelayanan Jalan (PSI dan RCI)*”. Simposium VII FSTPT. Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
- Warrantyo, Muhammad Mulki Arief. (2019), “*Analisis Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur (Aspal) di Jalan HR. Soebrantas Panam Kota Pekanbaru*”.
- Zainal. (2016), “*Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan*”.
- Zulhafiz. (2013), “*Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih (Overload) Pada Ruas Jalan Lintas Timur KM 98 – KM 103 Sorek Kabupaten Pelalawan*”.