

Analisa Kerusakan Jalan Akibat Beban Kendaraan di Gerbang Masuk Kota Jambi Paal 10 – Simpang 4 Paal 10 Kota Jambi

Amsori M Das, Ari Setiawan, Abi Hurairah*

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi

*Correspondence email: abihurairah5@gmail.com

Abstrak. Jalan raya Palembang - Jambi merupakan jalur yang sangat sibuk. Di sepanjang jalan gerbang masuk kota jambi paal 10 – simpang 4 paal 10 kota jambi banyak dilewati oleh kendaraan 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 kendaraan yang melalui jalan perkerasan aspal di gerbang masuk kota jambi paal 10 – simpang 4 paal 10 kota jambi, mengetahui pengaruh beban kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada jalan gerbang masuk kota jambi paal 10 – simpang 4 paal 10 kota jambi. Metode penelitian ini menggunakan pedoman dari Bina Marga Pd T-14-2003. data lalu-lintas harian rata-rata (LHR) pada jalan gerbang masuk kota jambi paal 10 – simpang 4 paal 10 kota jambi pada hari sabtu adalah 6.702 kendaraan, pada hari minggu adalah 6650 kendaraan dan pada hari senin adalah 6719 kendaraan . dari data tersebut dapatlah total LHR dari hasil analisa kendaraan berjumlah 1115 kendaraan/jam. dan hasil perhitungan *Truck Factor* $3,775 > 1$, dimana nilai itu menunjukkan bahwa kondisi kerusakan jalan gerbang masuk kota jambi paal 10 – simpang 4 paal 10 kota jambi yang ada dikarenakan beban kendaraan yang melintas pada ini mengalami beban berlebih. Faktor beban berlebih yang terjadi menyebabkan 2 jenis kerusakan yaitu distorsi alur dengan tingkat kerusakan yang tinggi dan retak buaya.

Kata Kunci: Kerusakan Jalan, Kendaraan, Lalu-lintas harian rata-rata

Abstract. The Palembang - Jambi highway is a very busy route. Along the road at the entrance to Jambi City, Paal 10 - Simpang 4 Paal 10, Jambi City is passed by many vehicles because this road is one of the roads that is open to pass through heavy vehicles carrying loads. This is also one of the causes of rapid damage to flexible road pavement. The aim of this research is to determine the average daily traffic volume of vehicles passing through the asphalt pavement at the entrance gate of Jambi City, Paal 10 - intersection 4 Paal 10, Jambi City, to find out the effect of vehicle load on the level of road damage on the entrance gate of Jambi City. Paal 10 – Simpang 4 Paal 10 Jambi City. This research method uses guidelines from Bina Marga Pd T-14-2003. Average daily traffic data (LHR) on the entrance road to the city of Jambi Paal 10 – intersection 4 Paal 10 Jambi City on Saturday is 6,702 vehicles, on Sunday it is 6650 vehicles and on Monday it is 6719 vehicles. From this data, the total LHR from the vehicle analysis results is 1115 vehicles/hour. and the results of the *Truck Factor* calculation are $3.775 > 1$, where this value shows that the condition of the damage to the road at the entrance to the city of Jambi Paal 10 - intersection 4 Paal 10 Jambi city is due to the excessive load of vehicles passing through it. The excessive load factor that occurs causes 2 types of damage, namely groove distortion with a high level of damage and alligator cracks.

Keywords: Road Damage, vehicle, Average daily traffic

PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. (Undang-Undang Republik Indonesia, 2021).

Dengan demikian, aspal haruslah memiliki daya tahan (tidak cepat rapuh) terhadap cuaca, mempunyai adhesi dan kohesi yang baik dan memberikan sifat elastis yang baik seperti daya tahan (durability), adhesi dan kohesi, kepekaan terhadap temperature dan kekerasan aspal. (Falderika 2018).

Jalan raya merupakan salah satu fasilitas transportasi darat yang sangat penting dalam aspek kegiatan manusia dari suatu kawasan ke kawasan lainnya. Sehingga kondisi jalan diharapkan dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna prasarana jalan raya. Jalan raya juga merupakan salah satu aspek pelayanan pendukung seperti di aspek perdagangan, pendidikan, pekerjaan dan lain-lain. Seperti yang sudah diatur dalam Undang-undang tentang jalan, dimana jalan merupakan prasarana transportasi yang memegang peranan penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, dan pertahanan keamanan. (Undang-undang Nomor 38 Tahun 2004)

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. (Saodang, Hamirhan. 2005)

Tujuan utama pembuatan struktur perkerasan jalan adalah untuk mengurangi tegangan atau tekanan akibat beban atau muatan kendaraan sehingga nilai tekanan atau tegangan yang diterima oleh tanah dasar semakin berkurang. (Wignall.1999)

Selain melakukan analisis kerusakan jalan, penelitian ini juga akan membahas tentang penanganan kerusakan jalan di jalan raya Palembang-Jambi. Penanganan kerusakan jalan yang efektif dan efisien dapat membantu memperpanjang masa pakai jalan dan mengurangi biaya perawatan jalan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, khususnya pengguna jalan di jalan raya Palembang-Jambi. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pihak-pihak terkait dalam melakukan perbaikan dan perawatan jalan raya Palembang-Jambi. Secara umum Konstruksi Jalan Raya tidak hanya terbatas pada Geometrik Jalan saja, namun untuk pegangan dasar bagi pemerhati, pelaksana, pengawas, dan siapapun yang berkepentingan dalam disiplin ilmu ini, Geometrik Jalan merupakan bekal awal, untuk mendalami dan memahami pengertian dasar dari suatu bentuk konstruksi yaitu Konstruksi Jalan Raya. (Saodang, Hamirhan.2004).

Jalan raya adalah jalur-jalur tanah di atas permukaan bumi yang dibuat oleh manusia dengan bentuk, ukuran-ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat digunakan untuk menyalurkan lalu lintas, orang, hewan dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat. (Anggriani, 2016).

Kerusakan Konstruksi Pada Perkerasan Jalan

Menurut Manual Pemeliharaan Jalan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas:

1. Retak (*cracking*),
2. Distorsi (*distortion*),
3. Cacat permukaan (*disintegration*),
4. Pengausan (*polished aggregate*),
5. Kegemukan (*bleeding or flushing*),
6. Penurunan pada bekas penanaman utilitas

Umumnya kerusakan-kerusakan yang timbul itu tidak disebabkan oleh satu faktor saja, tetapi dapat merupakan gabungan penyebab yang saling berkaitan. Dalam mengevaluasi kerusakan jalan perlu ditentukan:

1. Jenis kerusakan (*distress type*)
2. Tingkat kerusakan (*distress severity*),
3. Jumlah kerusakan (*distress amount*).

Sehingga dengan demikian dapat ditentukan jenis penanganan yang paling sesuai. (Direktorat Jenderal Bina Marga .1993)

Ada beberapa faktor penyebab kerusakan pada konstruksi perkerasan jalan adalah:

1. Lalu lintas, yang dapat berupa peningkatan beban, dan repetisi beban.
2. Air, yang dapat berasal dari air hujan, sistem drainase jalan yang tidak baik, naiknya air akibat sifat kapilaritas.
3. Material konstruksi perkerasan. Dalam hal ini dapat disebabkan oleh sifat material itu sendiri atau dapat pula disebabkan oleh sistem pengolahan bahan yang tidak baik.
4. Iklim, Indonesia beriklim tropis, dimana suhu udara dan curah hujan umumnya tinggi, yang dapat merupakan salah satu penyebab kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Kemungkinan disebabkan oleh sistem pelaksanaan yang kurang baik, atau dapat juga disebabkan oleh sifat tanah dasarnya memang jelek
6. Proses pemadatan lapisan diatas tanah dasar yang kurang baik.

(Sukirman,S.1999)

Faktor Jam puncak

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam. Sedangkan arus

adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan yang diperoleh dari jumlah kendaraan tertinggi dalam waktu 15 menit. Volume jam puncak adalah volume jam puncak yang tersusun dari volume 15 menit tersibuk berurutan selama 1 jam. Hubungan antara jam puncak dan tingkat arus maksimum di dalam jam didefinisikan sebagai faktor jam puncak / PHF. Volume lalu lintas bervariasi dari jam ke jam berikutnya dalam 1 hari, maka sangat cocok jika volume lalu lintas dalam 1 jam dipergunakan untuk perancangan. Volume dalam 1 jam yang dipakai untuk perancangan dinamakan Volume Jam Perencanaan / VJP. Pada umumnya volume pada jam puncak digunakan sebagai Volume Jam Perencanaan Perhitungan. (Konsep dasar lalu-lintas dan kapasitas jalan luar kota. 2019)

Tujuan dari penelitian ini adalah Menghitung jumlah lalu lintas harian rata-rata beban kendaraan yang melintasi Gerbang masuk Kota Jambi Paal 10 – Simpang 4 paal 10 Kota Jambi dan Menganalisa dampak kerusakan pada jalan yang diakibatkan oleh beban kendaraan.

METODE

Metode penelitian adalah sebuah pendekatan atau cara untuk mengumpulkan data dan informasi yang digunakan untuk menjawab suatu pertanyaan penelitian. Metode ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sistematis dan terstruktur, sehingga hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan dan dapat diandalkan.

Dalam memilih metode penelitian yang tepat, perlu dipertimbangkan ketersediaan alat dan sumber daya yang diperlukan, waktu yang tersedia, dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Setelah metode penelitian dipilih, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data dan analisis data untuk mendapatkan hasil yang akurat dan bermakna.

Analisa kerusakan dilihat dari faktor beban kendaraan yang melewati Di Gerbang masuk Kota Jambi Paal 10 – Simpang 4 paal 10 Kota Jambi. Analisa perhitungan pada penelitian ini menggunakan metode Bina Marga 2003.

Pengumpulan Data

Data primer merupakan data yang didapat dari pencarian data secara langsung dari sumber penelitian dalam rangka mencapai tujuan penelitian, yaitu meliputi : Pencatatan lokasi, hari, tanggal pelaksanaan, waktu, dan cuaca.

1. Pencacatan arah lalu lintas, ukuran lokasi pengambilan data, data lebar ruas jalan raya.
2. Volume kendaraan yang melintas. Dalam hal ini kendaraan yang dicatat adalah kendaraan truk sesuai kelas jalan yang telah ditentukan.
3. Kerusakan jalan yang ada di Gerbang masuk Kota Jambi sampai Simpang 4 Paal 10 .

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.

HASIL

Geometrik Jalan

Ruas Jalan Raya Palembang- Jambi merupakan ruas jalan yang sering di lalui oleh berbagai jenis kendaraan baik kendaraan ringan maupun berat. Dalam melayani arus kendaraan lalu lintas, jalan ini mempunyai peranan yang cukup penting karena ruas jalan ini mempersingkat rute perjalanan.

Tabel 1 Geometrik Jalan

Nama Jalan	Jalan Raya Palembang-Jambi
Status Jalan	Jalan Nasional
Lebar Badan Jalan	7 Meter
Jumlah Jalur	2
Jumlah lajur	2
Lebar tiap lajur	3,5 meter
Lebar bahu jalan	2 meter
Jenis Perkerasan	Perekerasan Lentur (Aspal)

Sumber: Data Olahan (2023)

Data Geometri ini Meliputi Panjang ruas jalan yang menjadi objek penelitian yaitu lebar 7m dan lebar bahu jalan 2 m dan Ruas jalan ini termasuk kategori jalan nasional (Kolektor Primer) yang terdiri dari dari 2 jalur

Analisa LHR

Volume lalu-lintas kendaraan yang di lakukan pengamatan di hari Sabtu pada Ruas jalan Gerbang masuk Kota jambi paal 10- simpang paal 10 kota jambi

Tabel 2 Volume Lalu-Lintas Pada hari Sabtu

No.	Waktu	MC	LV	HV	Total 2 Arah
1	07.00-08.00	824	275	82	1181
2	07.15-08.15	798	271	95	1164
3	07.30-08.30	770	264	100	1134
4	07.45-08.45	774	264	113	1151
5	08.00-09.00	724	151	125	1000
6	12.00-13.00	632	276	192	1100
7	12.15-13.15	534	284	202	1020
8	12.30-13.30	567	290	208	1065
9	12.45-13.45	535	296	209	1040
10	13.00-14.00	495	292	210	997
No.	Waktu	MC	LV	HV	Total 2 Arah
11	16.00-17.00	624	266	266	1156
12	16.15-17.15	652	280	276	1208
13	16.30-17.30	678	286	284	1248
14	16.45-17.45	686	295	289	1270
15	17.00-18.00	680	299	289	1268

Sumber: Data Olahan (2023)

Berdasarkan Tabel 2 volume lalu lintas kendaraan pada hari sabtu tertinggi terdapat pada hari jam 16.45-17.45 dengan jumlah 1270 kendaraan dan volume lalu- lintas kendaraan terendah terjadi pada jam 13.00-14.00 dengan jumlah 997 kendaraan.

Volume lalu-lintas kendaraan yang di lakukan pengamatan di hari Minggu pada Ruas jalan Gerbang masuk Kota jambi paal 10- simpang paal 10 kota jambi.

Tabel 3 Volume Lalu-Lintas Pada hari Minggu

No.	Waktu	MC	LV	HV	Total 2 Arah
1	07.00-08.00	715	246	93	1054
2	07.15-08.15	669	250	95	1014
3	07.30-08.30	624	234	106	964
4	07.45-08.45	582	224	119	925
5	08.00-09.00	529	215	112	856
6	12.00-13.00	584	253	230	1067
7	12.15-13.15	546	262	241	1049
8	12.30-13.30	508	270	244	1022
9	12.45-13.45	475	265	250	990
10	13.00-14.00	440	262	255	957
11	16.00-17.00	727	278	324	1329
12	16.15-17.15	730	287	334	1351
13	16.30-17.30	733	292	344	1369
No.	Waktu	MC	LV	HV	Total 2 Arah
14	16.45-17.45	740	295	334	1369
15	17.00-18.00	750	302	335	1387

Sumber: Data Olahan (2023)

Berdasarkan Tabel 3 volume lalu lintas kendaraan pada hari Minggu tertinggi terdapat pada hari jam 17.00-18.00 dengan jumlah 1387 kendaraan dan volume lalu- lintas kendaraan terendah terjadi pada jam 08.00-09.00 dengan jumlah 856 kendaraan.

Volume lalu-lintas kendaraan yang di lakukan pengamatan di hari Senin pada Ruas jalan Gerbang masuk Kota jambi paal 10- simpang paal 10 kota jambi.

Tabel 4 Volume Lalu-Lintas Pada hari Senin

No.	Waktu	MC	LV	HV	Total 2 Arah
1	07.00-08.00	855	231	104	1190
2	07.15-08.15	831	220	103	1154
3	07.30-08.30	794	210	106	1110
4	07.45-08.45	764	199	104	1067
5	08.00-09.00	725	189	116	1030
6	12.00-13.00	498	214	224	936
7	12.15-13.15	608	220	227	1055
8	12.30-13.30	500	235	228	963
9	12.45-13.45	506	245	228	979
10	13.00-14.00	512	258	231	1001
11	16.00-17.00	710	275	288	1273
12	16.15-17.15	712	281	288	1281
13	16.30-17.30	716	284	291	1291
14	16.45-17.45	715	282	282	1279
15	17.00-18.00	714	281	294	1289

Sumber: Data Olahan (2023)

Berdasarkan gambar 4.3 volume lalu lintas kendaraan pada hari Minggu tertinggi terdapat pada hari jam 17.00-18.00 dengan jumlah 1291 kendaraan dan volume lalu- lintas kendaraan terendah terjadi pada jam 12.00-13.00 dengan jumlah 936 kendaraan.

Setelah mendapat hasil survey volume lalu lintas selama tiga waktu pada jam sibuk.maka selanjutnya akan melaukan hasil analisa lhr dan volume jam puncak.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume Lalu lintas

Jenis Kendaraan	Sabtu	Minggu	Senin
MC	3979	3745	4014
LV	1559	1556	1448
HV	1164	1349	1257
Jumlah Kendaraan	6702	6650	6719

Sumber: Data Olahan (2023)

Untuk menentukan nilai LHR dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Sabtu = 6702

Minggu= 6650

Senin = 6719

LHR = $\frac{6702+6650+6719}{3 \times 6}$

LHR = 1115

Volume jam puncak

Volume jam puncak adalah volume jam puncak yang tersusun dari volume 15 menitan tersibuk berurutan selama 1 jam. Hubungan antara jam puncak dan tingkat arus maksimum di dalam jam didefinisikan sebagai faktor jam puncak (*Peak Hour Factor/PHF*), yang ditunjukkan dalam persamaan sebagai berikut.

$$PHF = \frac{\text{Volume jam puncak}}{\text{Tingkat Arus Maksimum}}$$

$$PHF = \frac{1387}{179}$$

$$= 7,749$$

$$\text{Volume Jam Puncak} = k \times \text{LHR} \\ = 0,11 \times 1115,05 = 112,66$$

Keterangan:

VJP = Volume Jam Puncak

k = faktor k

LHR = Lalu lintas Harian Rata-rata

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. Dari hasil analisa ESAL dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Nilai ESAL Harian (*Equivalent Standart Axle Load*)

No.	Jenis Kendaraan	Berat Kendaraan (Ton)	Total Ekivalen/Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Nilai ESAL
1	Kendaraan Ringan (LV)	2	0,0023	4563	10,495
2	Kendaraan Berat (HV)	25	3,7724	3770	14221,95
Total					14232,443

Sumber: Data Olahan (2023)

Dari hasil Tabel 6 didapat nilai ESAL 14232,443 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 Truck Factor lebih besar dari 1 ($TF > 1$) berarti telah terjadi kerusakan akibat beban-beban berlebih, persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai Truck Factor adalah

$$TF = \frac{\text{Total ESAL}}{N}$$

$$N = 4563 + 3770 \\ = 8333$$

$$TF = \frac{14232,443}{8333} \\ = 3,775$$

Dari perhitungan diatas didapat nilai Truck Factor $3,775 > 1$, dimana nilai itu menunjukkan kerusakan disebabkan dari faktor beban lalu lintas.

Analisa Kerusakan

Tabel 7 Tingkat Kerusakan Jalan

Jenis Kerusakan	Lebar (cm)	Panjang (m)	Tingkat Kerusakan
Distorsi Alur	4	5	Tinggi
Retak Buaya	30	2,5	Tinggi

Sumber: Data Olahan (2023)

Pada tabel 4.8 dapat dilihat ukuran dari kerusakan konstruksi perkerasan jalan yaitu pada kerusakan distorsi alur mengalami tingkat kerusakan yang tinggi dengan ukuran lebar 4 cm dan ukuran panjang 5 m. Kerusakan retak buaya mengalami tingkat kerusakan yang tinggi dengan ukuran lebar 30 cm, panjang a 2,5 meter dan tinggi dari 5 cm.

SIMPULAN

Berdasarkan data lalu-lintas harian rata-rata (LHR) pada jalan gerbang masuk kota jambi paal 10 – simpang 4 paal 10 kota jambi pada hari sabtu adalah 6.702 kendaraan, pada hari minggu adalah 6650 kendaraan dan pada hari senin adalah 6719 kendaraan . dari data tersebut dapatlah total LHR dari hasil analisa kendaraan berjumlah 1115 kendaraan/jam.

Berdasarkan perhitungan faktor lalu-lintas kendaraan didapat nilai ESAL total sebesar 14232,443 dan hasil perhitungan Truck Factor $3,775 > 1$, dimana nilai itu menunjukan bahwa kondisi kerusakan jalan yang ada dikarenakan beban kendaraan yang melintas pada ruas jalan raya Palembang-Jambi ini mengalami beban berlebih Faktor beban berlebih yang terjadi pada jalan Gerbang masuk paal 10 kota jambi- simpang paal 10 kota jambi. menyebabkan 2 jenis kerusakan yaitu distorsi alur dengan tingkat kerusakan yang tinggi dan retak buaya dengan tingkat kerusakan yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, D. (2016). Pekerjaan Jalan. 34, 5–94.
- Direktorat Jendral Bina Marga No : 03/MN/B/1993, Tentang Manual Pemeliharaan Jalan.
- Falderika, 2018 “Evaluasi dan Indikator Perbaikan Jalan Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)”.
- Negara Republik Indonesia, Undang-undang Nomor 38 Tahun 2004, Tentang Jalan
- Saodang, Hamirhan. (2004). Konstruksi Jalan Raya, Buku 2. Penerbit Nova, Bandung.
- Saodang, Hamirhan . Konstruksi Jalan Raya, Nova, 2005, Bandung
- Sukirman, Silvia. (1999) : Perkerasan Lentur Jalan Raya.
- Kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat. (2019). Modul konsep dasar lalu-lintas dan kapasitas jalan luar kota. Bandung
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2021). 20091–480.
- Wignall, 1999, Proyek Jalan: Teori dan Praktek, Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta