

Analisis Beban Kendaraan terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur (Aspal) di Jalan Raya Jenggolo Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo

Moh. Agus Malik¹, Ikhwanuddin²

Program studi S1 teknik sipil, Universitas Sunan Giri Surabaya

Jl. Brigjen katamso II, bandilan, kedungrejo, kecamatan waru, kabupaten sidoarjo

¹E-mail: agusmalik479@gmail.com

Abstract — Roads are public facilities which are an indispensable need for any society. Jenggolo highway is in Gedangan sub-district, Sidoarjo district, and is a busy road. Along the Jenggolo highway, various kinds of vehicles carrying loads pass, this is one of the reasons that can cause the flexible pavement of the road to become damaged quickly and hinder various vehicles passing through the area. This research aims to obtain the average daily traffic volume and also the axle load on vehicles and their influence on damage to the Jenggolo highway, Gedangan sub-district, Sidoarjo Regency. This research method uses guidelines from Bina Marga. This research was carried out within 7 days from Monday to Sunday, from 06.00 to 18.00 by recording the type of vehicle axle and number of vehicles. The results of research on the Jenggolo highway, Gedangan subdistrict, Sidoarjo district, are that the average daily number of vehicles passing is 2,214 vehicles, the Equivalent single axle load (ESAL) value is 11,533.837, the truck factor value obtained is 5.209, this indicates the presence of overload. The damage found on the Jenggolo highway, Gedangan sub-district, Sidoarjo regency, is holes, cracks, grain release and bleeding. Handling of road damage can be done by dismantling the damaged area and then patching it. Keywords: road pavement; road damage; LHR. Excessive axle load.

Abstract — Jalan adalah fasilitas umum yang menjadi salah satu kebutuhan yang sangat diperlukan bagi masyarakat manapun. Jalan Raya Jenggolo berada di kecamatan Gedangan, kabupaten Sidoarjo merupakan jalan yang sibuk. Di sepanjang jalan raya Jenggolo banyak di lewati berbagai macam kendaraan yang membawa muatan, hal tersebut merupakan salah satu alasan yang dapat membuat perkerasan lentur jalan menjadi cepat rusak dan menghambat berbagai kendaraan yang melintas melewati area tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah lalu lintas harian rata-rata dan juga beban sumbu pada kendaraan serta pengaruhnya terhadap kerusakan jalan raya jenggolo, kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo. Pada metode penelitian ini menggunakan pedoman dari Bina Marga. Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 7 hari dari hari senin sampai dengan minggu, mulai dari jam 06.00 sampai 18.00 dengan mencatat jenis sumbu kendaraan dan jumlah kendaraan. Hasil penelitian pada jalan raya jenggolo kecamatan gedangan, kabupaten sidoarjo yaitu jumlah kendaraan rata-rata harian yang melintas sebanyak 2.214 kendaraan, nilai Equivalent single axle load (ESAL) sebesar 11.533,837, nilai truk faktor yang diperoleh sebesar 5,209 hal ini menunjukkan adanya overload. Kerusakan yang terdapat pada jalan raya jenggolo kecamatan gedangan kabupaten sidoarjo yaitu lubang, retak, pelepasan butir dan kegemukan (bleeding). Penanganan kerusakan jalan tersebut dapat dilakukan dengan cara pembongkaran pada area kerusakan kemudian ditambal (patching). Kata-kata kunci: perkerasan jalan; kerusakan jalan; LHR; beban sumbu berlebih.

I. PENDAHULUAN

Salah satu aspek transportasi darat yang sangat penting adalah infrastruktur jalan raya, sehingga perkerasan jalan harus di desain dengan baik. Salah satu ciri dari desain perkerasan jalan yang baik yaitu dengan memberikan kenyamanan dan keamanan kepada pemakai jalan tersebut.

Jalan raya Jenggolo yang berada di kecamatan Gedangan, kabupaten Sidoarjo merupakan jalan yang ramai dilewati oleh berbagai macam kendaraan. Jalan raya Jenggolo mempunyai panjang sekitar \pm 300 meter dengan 2 jalur dan 2 lajur dua arah. Jalan ini banyak dilewati oleh kendaraan dengan berbagai macam muatan dan sumbu kendaraan yang berbeda. Banyaknya

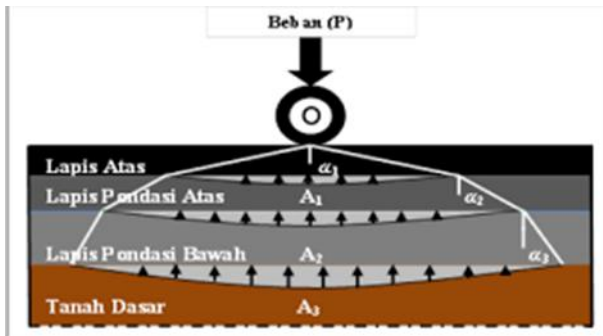
kendaraan dengan beban yang berat yang melewati jalan raya Jenggolo merupakan salah satu alasan yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan jalan.

Pada beberapa lokasi di jalan raya Jenggolo telah di temukan adanya kerusakan jalan. Kerusakan jalan yang ditemukan di jalan raya Jenggolo diantaranya yaitu rusak keriting dan bergelombang, kerusakan ini banyak di temukan di pinggir jalan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Distribusi Beban Pada Perkerasan Lentur Struktur perkerasanmlentur terbuat dari beberapa lapisan dengan material tertentu. Pada

setiap lapisan ini akan menerima beban di atasnya dan menyebarkan beban tersebut ke lapisan dibawah, sehingga lapisan bawah akan menerima beban yang lebih ringan.



Gambar 1. Penyebaran beban pada perkerasan lentur

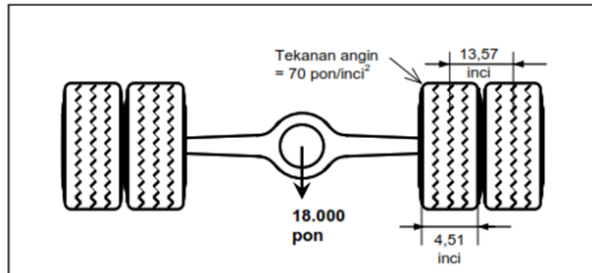
Keterangan:

A1,2,3 = tegangan yang diberikan oleh lapisan struktur

A1,2,3 = sudut penyebaran beban setiap lapisan.

2.2 Angka Ekuivalen Beban Sumbu

Angka ekuivalen (E) adalah panjang lintasan sumbu standar pada sumbu rida ganda yang memiliki bebab sebesar 18.000 pon.



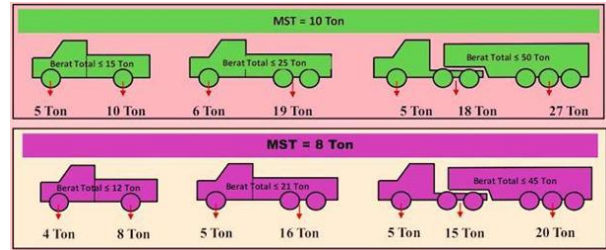
Gambar 2. Sumbu standar 18.000 pon

2.3 Jenis Muatan Sumbu Terberat

Setiap kelas jalan diberi batasan dalam menampung muatan agar tidak cepat mengalami kerusakan akibat beban yang berlebihan.. ada 4 jenis MST yaitu:

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

MST dengan sumbu tunggal yaitu 8 ton, MST dengan sumbu tandem yaitu 15 ton, MST dengan sumbu tridem yaitu 20 ton. Jenis MST ditunjukkan dalam gambar di bawah ini



Gambar 3. Jenis MST = 10t, 8t, 5t

2.4 Nilai ekivalen beban gandar pada sumbu kendaraan (E)

Menurut bina marga nilai ekivalen (E) pada tiap-tiap golongan pada beban sumbu kendaraan ditetapkan dengan rumus:

$$STRT = \left(\frac{P}{5,4}\right)^4 \tag{1}$$

$$STRG = \left(\frac{P}{8,16}\right)^4 \tag{2}$$

$$STdRG = \left(\frac{P}{13,76}\right)^4 \tag{3}$$

$$STrRG = \left(\frac{P}{18,45}\right)^4 \tag{4}$$

Keterangan:

STRT yaitu Sumbu tunggal dengan roda tunggal

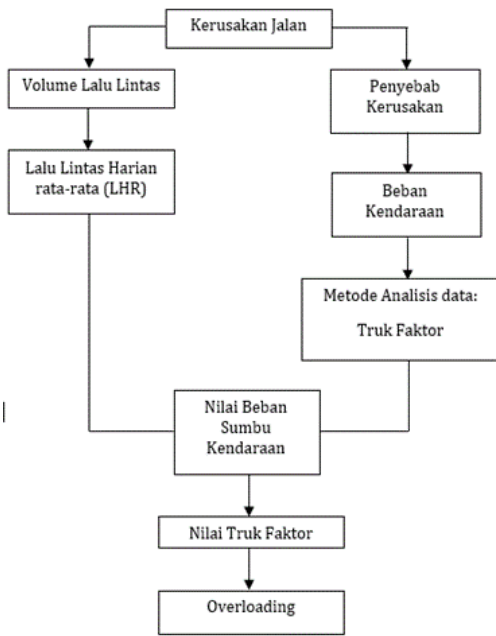
STRG yaitu Sumbu tonggal dengan roda ganda

STdR yaitu Sumbu tandem dengan roda ganda

STrRG yaitu Sumbu tridem dengan roda ganda

III. METODE

Lokasi penelitian ini adalah Jalan Raya Jenggolo, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Sidoarjo, dengan panjang ±300 meter. Data awal yang digunakan adalah data lalu lintas kendaraan (LHR) yang diambil dari kendaraan yang melintas dua arah melalui Jalan Raya Jenggolo di kecamatan Gedangan, kabupaten Sidoarjo. Pengumpulan data ini dilaksanakan selama 12 jam per hari selama 7 hari dari hari senin sampai hari minggu dimulai dari tanggal 27 November 2023 hingga 3 Desember 2023. Pelaksanaan survei di lakukan dengan mencatat manual jenis-jenis kendaraan dan beban sumbu yang melintas. Diagram alur dari penlelitian ini, yaitu:



Gambar 4. Diagram alir penelitian

Untuk gambar peta tempat penelitian disajikan dalam gambar dibawah ini



Gambar 5. Peta Sidoarjo



Gambar 6. Lokasi penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Volume Lalu Lintas Harian

Jumlah volume lalu lintas di sajikan pada tabel-tabel di berikut ini:

Tabel 1. Jumlah kendaraan ringan

Hari	Total Kendaraan	Tipe Kendaraan
------	-----------------	----------------

Sabtu	1290	Kendaraan ringan (mobil, pick up, truk box)
minggu	1074	
Senin	1505	
Selasa	1584	
Rabu	1543	
Kamis	1493	
Jumat	1475	

Tabel 2. Jumlah bus kecil

Hari	Total kendaraan	Tipe kendaraan
Sabtu	2	Bus kecil
Minggu	4	
Senin	8	
Selasa	6	
Rabu	4	
Kamis	6	
Jumat	5	

Tabel 3. Jumlah bus besar

Hari	Total kendaraan	Tipe kendaraan
Sabtu	4	Bus besar
Minggu	2	
Senin	4	
Selasa	5	
Rabu	6	
Kamis	5	
Jumat	6	

Tabel 4. Jumlah truk 2 as

Hari	Total Kendaraan	Tipe Kendaraan
Sabtu	574	Truk 2 as
Minggu	435	
Senin	696	
Selasa	721	
Rabu	780	
Kamis	757	
Jumat	683	

Tabel 5. Jumlah truk 3 as

Hari	Total Kendaraan	Tipe Kendaraan
Sabtu	54	Truk 3 as
Minggu	37	
Senin	78	
Selasa	82	
Rabu	71	
Kamis	91	
Jumat	86	

Tabel 6. Jumlah truk 4 as

Hari	Total Kendaraan	Tipe Kendaraan
Sabtu	16	
Minggu	14	
Senin	43	Truk 4 as
Selasa	39	
Rabu	34	
Kamis	49	
Jumat	28	

Tabel 7. Jumlah truk 5 as

Hari	Total Kendaraan	Tipe Kendaraan
Sabtu	6	
Minggu	4	
Senin	17	Truk 5 as
Selasa	15	
Rabu	13	
Kamis	14	
Jumat	10	

4.2 Lalu Lintas Harian Rata Rata (LHR)

Lalu lintas harian rata rata yang terdapat pada jalan raya Jenggolo, yaitu:

Tabel 8 Lalu lintas harian rata rata

Kendaraan ringan
$\frac{1505+1584+1543+1493+1475+1290+1074}{7} = 1424$
Bus kecil
$\frac{8+6+4+6+5+2+4}{7} = 5$
Bus besar
$\frac{4+5+6+5+6+4+2}{7} = 5$
Truk 2 as
$\frac{696+721+780+757+683+574+435}{7} = 664$
Truk 3 as
$\frac{78+82+71+91+86+54+37}{7} = 72$
Truk 4 as
$\frac{43+39+34+49+28+16+14}{7} = 32$
Truk 5 as

$$\frac{17+15+13+14+10+6+4}{7} = 12$$

4.3 Nilai Ekvivalen Kendaraan

Perhitungan angka akivalen kendaraan menggunakan acuan dari Bina Marga (1983) dan Pemenuh No. 14 (2007).

Konfigurasi Sumbu & Tipe	Berat Kosong (Ton)	Beban Sumbu Maksimum (Ton)	Berat Total Maksimum (Ton)	Diagram & Keterangan
1.1 Mobil Penumpang	1,5	0,5	2	
1.2 Bus	3	6	9	
1.2L Truk	2,3	6	8,3	
1.2H Truk	4,2	14	18,2	
1.22 Truk	5	20	25	
1.2+2.2 Trailer	6,4	25	31,4	
1.2+2 Trailer	6,2	20	26,2	
1.2+2.2 Trailer	10	32	42	
1.2+2.2.2 Trailer	11	34	45	

Gambar 7. Angka ekivalen kendaraan
Sumber: Bina Marga, 1983

Angka ekivalen kendaraan ringan konfigurasi sumbu 1.1 dan berat 2 ton

Tabel 9 ekivalen kendaraan ringan

	Berat (ton)	Ekivalen
Depan (50%)	1	0,0013
Belakang (50%)	1	0,0013
total	2	0,0026

Angka ekivalen bus kecil konfigurasi sumbu 1.2 dan berat total 6 ton

Tabel 10. Ekivalen bus kecil

	Berat (ton)	Ekivalen
Depan (34%)	2,04	0,02036
Belakang (66%)	3,96	0,05546
Total	6	0,07906

Angka ekivalen bus besar konfigurasi sumbu 1.2 dan berat total 9 ton.

Tabel 11. Ekivalen bus besar

	Berat (ton)	Ekivalen
Depan (34%)	3,06	0,103
Belakang (66%)	5,94	0,2807
Total	9	0,3837

Angka ekivalen truk konfigurasi sumbu 1.2 dan berat total 18,2 ton.

Tabel 12. Ekvivalen truk sumbu 1.2

	Berat (ton)	Ekivalen
Depan (34%)	6,188	1,72435
Belakang (66%)	12,012	4,6957
Total	18,2	6,42

Angka ekivalen truk konfigurasi sumbu 1.2.2 dan berat total 25 ton.

Tabel 13. Ekvivalen truk sumbu 1.2.2

	Berat (ton)	Ekivalen
Depan (25%)	6,25	1,7945
Belakang (75%)	18,75	27,8768
Total	25	29,671

Angka ekivalen trailer konfigurasi sumbu 1.2 + 2.2 dan berat total 42 ton.

Tabel 14. Ekvivalen trailer sumbu 1.2 + 2.2

	Berat (ton)	Ekivalen
Depan (18%)	7,56	3,8416
Belakang (28%)	11,76	4,3138
Belakang (27%)	15,12	11,7881
Belakang (27%)	15,12	11,7881
Total	42	31,7316

Angka ekivalen trailer konfigurasi sumbu 1.1 + 2.2.2 dan berat total 48,03 ton.

Tabel 15. Ekvivalen trailer sumbu 1.1 +2.2.2

	Berat (ton)	Ekivalen
Depan (17,7%)	8,50131	20,40344
Belakang (17,7%)	8,50131	20,40344
Belakang (64,6%)	34,01559	301,9613
Total	48,03	342,768259

4.4 Nilai Truk Faktor

Tabel 16. Nilai ESAL

Type kendaraan	Total Ekvivalen/kendaraan	Jumlah kendaraan	Nilai ESAL
Kendaraan ringan	0,0026	1424	3,7024
Bus kecil	0,07906	5	0,3953
Bus besar	0,3837	5	1,9185
Truk 2 as	6,42	664	4.262,88
Truk 3 as	29,671	72	2.136,312
Truk 4 as	31,7316	32	1.015,4112
Truk 5 as	342,7682	12	4.113,2184
Total		2214	11.533,837

Nilai Truck Factor dihitung dengan persamaan berikut:

$$TF = \frac{(total\ ESAL)}{N} \tag{5}$$

$$TF = \frac{11.533,837}{2214}$$

$$TF = 5,209$$

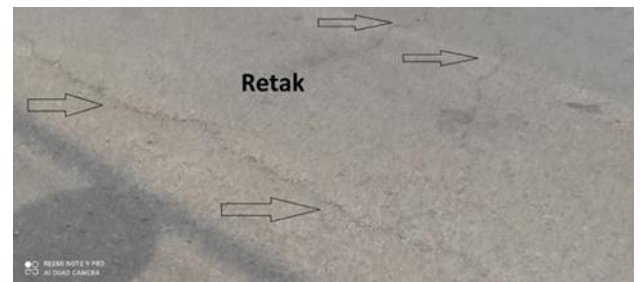
Nilai Truck Factor yang diperoleh yaitu 5,209 > 1 hal ini menyatakan bahwa kerusakan jalan yang terdapat pada jalan raya Jenggolo disebabkan oleh beban lalu lintas.

4.5 Kerusakan Jalan

Jalan raya Jenggolo mengalami berbagai macam jenis kerusakan jalan yang ada, yaitu :



Gambar 8. Jalan berlubang



Gambar 9. Jalan rretak



Gambar 10. Jalan bleeding



Gambar 11. Pelepasan butir

V. KESIMPULAN

1. Jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR) kendaraan ringan sebesar 1.424 unit, bus kecil sebesar 5 unit, bus besar sebesar 5 unit, truk 2 as sebesar 664 unit, truk 3 as sebesar 72 unit, truk 4 as sebesar 32 unit dan truk 5 as sebesar 12 unit.
2. Beban pada sumbu kendaraan sangat mempengaruhi terjadinya kerusakan jalan, kerusakan jalan akibat beban kendaraan dapat diketahui dengan nilai truk faktor, jika nilai Truck faktor melebihi dari 1 maka suatu jalan telah mengalami kerusakan jalan yang disebabkan oleh beban berlebih. Pada jalan raya Jenggolo nilai Truck Factor yang di peroleh yaitu 4, hal ini menunjukkan adanya kerusakan jalan yang terjadi.
3. Berbagai macam jenis kerusakan jalan terdapat pada jalan raya jenggolo, kerusakan tersebut yaitu: lubang, retak, kegemukan / bleeding, pelepasan butir, kerusakan pada

tepi maupun di tengah jalan dan juga terdapat bekas pekerjaan galian yang telah merusak sebagian jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. (2005). *Perencanaan tebal lapis tambah perkerasan lentur dengan metode lendutan Pd. T-0502005-B*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2003). *Perencanaan perkerasan jalan (Pd T-14-2003)*.
- Hamirhan, S. (2005). *Konstruksi jalan raya*. Nova.
- Indriastuti, A. K., Fauziah, Y., & Priyanto, E. (2011). *Karakteristik kecelakaan dan audit keselamatan jalan pada ruas Ahmad Yani Surabaya*. Jurusan Teknik.
- Munawar, A. (2004). *Manajemen lalu lintas perkotaan*. Beta Offset, Sidoarjo.
- Nofrianto, H. (2013). *Perencanaan perkerasan jalan raya*.
- Purwanto, S. R. (2021). *Analisis beban kendaraan terhadap kerusakan perkerasan lentur (aspal) di Jalan Air Molek – Simpang Japura Indragiri Hulu*.
- Sukirman, S. (1994). *Dasar – dasar perencanaan geometrik jalan*. Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan lentur jalan raya*. Penerbit Nova, Bandung.
- Supriadi, M. A. (2021). *Pengaruh beban sumbu kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada perkerasan lentur Jalan Soekarno-Hatta Pekanbaru*.
- Trimayanita, D. (2021). *Evaluasi beban kendaraan terhadap derajat kerusakan dan umur sisa jalan studi kasus Jalan Balai Raja –Duri*.
- Undang-Undang Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang lalu lintas dan angkutan jalan.
- Undang-Undang Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang jalan.
- Wiyono, S. (2009). *Prediksi kerusakan pada perkerasan jalan lentur*. UIR Press.
- Zainal (2016). *Analisa dampak beban kendaraan terhadap kerusakan jalan*.
- Zainal (2013). *Kerusakan jalan akibat beban berlebih (overload) pada ruas jalan Lintas Timur KM 98 – KM 103 Sorek Kabupaten Pelalawan*.