

ANALISIS KERUSAKAN JALAN AKIBAT MUATAN BERLEBIH (STUDI KASUS JALAN KABANJAHE-KUTACANE)

Parada Afkiki Eko Saputra, ST,MT¹⁾ Almah Muddin, ST²⁾

^{1,2)}Universitas Quality, Jl. Ring Road No. 18 Ngumban Surbakti Medan
E-mail : paradaafkiki@gmail.com

Abstrak

Ruas Jalan kabanjahe-kutacane merupakan jalur utama menghubungkan Kabupaten dan Kota Di wilayah Provinsi Sumatera Utara, serta menghubungkan Antar Provinsi di Pulau Sumatera. Ruas Jalan tersebut cukup sering dilalui kendaraan berat yang bermuatan barang kebutuhan pokok, sehingga berpotensi sering terjadi pelanggaran lalu lintas seperti muatan kendaraan yang berlebih dari yang sudah diizinkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dampak kerusakan jalan yang terjadi jika muatan kendaraan berlebih dan untuk mengetahui nilai derajat kerusakan jalan dari beban *overload* pada jalan dan mencari sisa umur (*reaming life*) perkerasan jalan dengan beban yang berlebih pada ruas jalan. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan data, baik data dari survey langsung ke lokasi ruas jalan ataupun jurnal-jurnal yang terkait dengan kerusakan jalan, dianalisis dengan metode kualitatif dimana lebih menekankan pada fakta di lapangan dan memanfaatkan teori-teori yang ada sebagai bahan pendukung. Dari Hasil Analisis menunjukkan bahwa Muatan kendaraan yang sudah melebihi muatan sumbu terberat (MST) dapat mempengaruhi kekuatan lapis perkerasan sehingga mengurangi umurrencana teknis jalan dari 5 tahun menjadi 4,551 tahun. Kendaraan angkutan barang yang melebihi muatan (*overloading*) tidak hanya menyebabkan pengurangan umur rencana jalan tetapi juga dapat menimbulkan kerusakan pada aspal seperti lubang, retak buaya dan distorsi. Dari Hasil Analisis dapat diberikan beberapa saran untuk pencegahan dan perbaikan ke depan nya yaitu dilakukan penindakan yang tegas terhadap pelanggaran kendaraan angkutan barang yang melebihi Muatan Sumbu Terberat (MST) yaitu sanksi penurunan dan sanksi tidak boleh melewati ruas jalan atau peringatan kepada perusahaan dan denda kepada perusahaan secara langsung.

Kata kunci : Muatan Sumbu Terberat, Retak Buaya, Distorsi

Abstract

The Kabanjahe-Kutacane road section is the main route connecting regencies and cities in the province of North Sumatra, as well as connecting between provinces on the island of Sumatra. This road segment is often traversed by heavy vehicles loaded with basic necessities, so there is the potential for frequent traffic violations such as vehicle loads that are more than what is permitted. This study was conducted to determine the impact of road damage that occurs if the vehicle load is excessive and to determine the value of the degree of road damage from overloaded roads and to find the remaining life (reaming life) of road pavements with excessive loads on the road. This research was conducted using data collection methods, both data from direct surveys to the location of roads or journals related to road damage, analyzed by qualitative methods which emphasize on facts on the ground and take advantage of existing theories as supporting material. The results of the analysis show that vehicle loads that have exceeded the heaviest axle load (MST) can affect the strength of the pavement layer thereby reducing the technical design life of the road from 5 years to 4,551 years. Overloading of goods transport vehicles not only reduces the design life of the road but can also cause damage to the asphalt such as

potholes, crocodile cracks and distortion. From the results of the analysis, several suggestions can be given for prevention and improvement in the future, namely taking strict action against violations of goods transport vehicles that exceed the Heaviest Axis Load (MST), namely sanctions for decreasing and sanctions for not crossing roads or warnings to companies and fines to companies. directly.

Keywords : Heaviest Axis Load, Crocodile Crack, Distortion

PENDAHULUAN

Pada penelitian ini akan di kaji bagaimana dampak kelebihan beban (*overloading*) terhadap struktur perkerasan jalan secara lebih detail sehingga bisa diketahui pengaruhnya terhadap umur layan jalan akibat beban berlebih pada kendaraan. Sutanto, (2009) menyimpulkan bahwa ikatan penuh pada perkerasan tidak selalu tercapai dan beberapa penelitian sudah menyatakan adanya fakta kerusakan perkerasan jalan yang berhubungan dengan kondisi rekatan yang tidak bagus. Dengan kondisi rekatan antar lapis perkerasan yang kurang baik akan memberikan dampak yang kurang baik bagi penggunaannya antara lain akan mengakibatkan penurunan tingkat keselamatan penurunan tingkat pelayanan lalu lintas, penurunan kualitas lingkungan dan tentunya akan terjadi penurunan umur jalan tersebut.

Permasalahan

Terjadinya penyimpangan antara beban standar dan beban actual pada kendaraan. Banyaknya lalu-lintas kendaraan barang dengan muatan berlebih menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan jalan sebelum waktunya, maka perlu diadakan penelitian mengenai berapa besarnya kelebihan muatan pada kendaraan barang terhadap $W_{rencana}$ (kondisi terminate rencana) dan W_{actual} (kondisi terminate actual)

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dampak kerusakan jalan yang terjadi jika muatan kendaraan berlebih dan untuk Mengetahui nilai derajat kerusakan jalan dari beban overload pada ruas jalan.
2. Mengetahui sisa umur (reaming life) perkerasan jalan dengan beban yang terjadi pada ruas jalan.

METODE PENELITIAN

Data pendukung yang akan diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Volume arus lalu-lintas (Q)
Data volume lalu-lintas dipisahkan berdasarkan jenis kendaraan sesuai dengan klasifikasinya, pengambilan data dilakukan secara manual menggunakan counter dan tidak menutup kemungkinan dengan merekam arus lalu-lintas lokasi penelitian menggunakan handphone.
2. data berat kendaraan *overloading* dari Kantor Dinas Perhubungan Kabanjahe untuk pemecahan masalah penelitian

Data primer merupakan data yang didapat dari pencarian data secara langsung dari sumber penelitian dalam rangka mencapai tujuan penelitian, yaitu meliputi:

1. Data lokasi, hari Penelitian, tanggal pelaksanaan, waktu, dan cuaca.
2. Pencacatan arah lalu lintas, Geometrik lokasi pengambilan data, data lebar ruas jalan raya
3. Volume kendaraan yang melintas. Dalam hal ini kendaraan yang dicatat adalah kendaraan truk sesuai kelas jalan yang telah ditentukan.
4. Data kerusakan jalan yang terjadi pada jalan sejauh 10 km tepatnya di jalan Kabanjahe-Kutacane desa

Singgamanik, kecamatan Munte, Kabu-paten Karo, Sumatra utara

Data Sekunder

Data diperoleh dari instansi-instansi terkait dan media internet yang terkait dengan pembangunan atau pemeliharaan jalan dalam wilayah Kabupaten Karo Sumatera Utara dan meminta sejumlah dokumentasi data dan peraturan perundangan yang berlaku. Survey sekunder termasuk juga re-view terhadap literature tentang jembatan timbang.

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian akan dilakukan di ruas jalan Kabanjahe - Kutacane Desa Singgamanik, kecamatan Munte, Kabupaten Karo, Sumatra utara. Panjang ruas jalan 2 Kilometer dan lebar 6 meter serta kendaraan yang melewati arah Kabanjahe-Kutacane atau sebaliknya Kutacane-Kabanjahe.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Jumlah Kendaraan Rencana Terkoreksi

Kendaraan rencana dengan asumsi pada kendaraan yang melanggar dan kendaraan tidak melanggar dihitung berdasarkan total rata-rata pelanggaran angkutan barang. Pada Tabel 1 dan Gambar 1 ditampilkan rata-rata pelanggaran yang terjadi di jembatan timbang selama kurun waktu 3 tahun. Keterbatasan data yang ada maka dalam satu tahun diambil 4 bulan pertama.

Tabel 1. Data Rencana Kendaraan Tidak Melanggar dan Melanggar

Tahun	Jumlah kendaraan ditimbang	Tidak melanggar	Melanggar
2014	2011	17193	3218
2015	19639	16328	3286
2016	20297	16628	3669
Total	60347	50149	10173
Ratarata		0.831	0.169



Gambar 1. Diagram Kendaraan Melanggar dan Tidak Melanggar

Pada Tabel 1 menunjukkan kendaraan angkutan barang yang me-langgar dan tidak melanggar pada tahun 2016, 2017, dan 2018 yang setiap ta-hunnya diwakili 4 bulan pertama yaitu pada bulan September sampai dengan bulan Desember. Melalui tabel dapat dilihat bahwa jumlah kendaraan angku-tan barang yang melewati jembatan timbang pada tahun 2016 sebanyak 20411 kendaraan dan mengalami penurunan pada tahun 2017 yaitu sebanyak 19639 kendaraan. Pada tahun 2018 mengalami kenaikan jumlah kendaraan yang lewat yaitu 20297 kendaraan. Rerata jumlah kendaraan yang melanggar dan tidak melanggar selama 3 tahun yang diambil selama 4 bulan pertama dalam tiap tahunnya adalah 0,169 kendaraan yang melanggar dan 0,831 kendaraan yang tidak melanggar.

Untuk mengetahui perbandingan jumlah kendaraan rencana melanggar dan tidak melanggar dapat menggunakan Tabel 2

yaitu tabel data kendaraan rencana terkoreksi tahun 2016.

Tabel 2 Data Jumlah Kendaraan Rencana Terkoreksi 2016

Jenis Kendaraan	Kendaraan Rencana (srmp)	Kendaraan Rencana Terkoreksi	
		TM*	M*
kendaraan Ringan(2 ton)	11521	8311	3210
Truk 2 as (8 ton)	2145	1407	738
Truk 2 as (14 ton)	1866	1488	378
Truk 3 as (21 ton)	920	682	238

Keterangan* Tidak Melanggar, *Melanggar, Sumber: Dir. Perhubungan Darat

Nilai ekivalen tidak melanggar

Nilai ekivalen kendaraan tidak melanggar adalah besarnya nilai kerusakan yang disebabkan oleh beban kendaraan yang sesuai dengan berat kendaraan yang diijinkan menurut beban yang terdapat dalam perencanaan jalan.

Pada Tabel 3 dapat dilihat Perhitungan nilai ekivalen kendaraan rencana, Tabel tersebut menunjukkan angka ekivalen masing masing jenis kendaraan angkutan barang.

Uraian	Kendaraan ringan		Truk 2 as		Truk 2 as - 3 as		Truk 3 as - 4 as	
Sumbu	Depan	Belakan g	Depan	Belakan g	Depan	Belakan g	Depan	Belakan g
Konfigurasi sumbu	Tung-gal	Tunggal	Tunggal	Tunggal	Tung-gal	Tunggal	Tung-gal	Ganda
Total Berat (ton)	2		8		14		21	
% Distribusi beban (ton)	50	50	37,3	62,5	38,5	61,5	30	70
Distribusi beban (ton)	1	1	3	5	5	8	6	14
E beban sumbu	0,0002	0,0002	0,018	0,141	0,141	0,924	0,292	0,745
E kendaraan	0,004		0,159		1,065		1,037	

Sumber: Dirjen Perhubungan Darat

Nilai ekivalen kendaraan melanggar

Nilai ekivalen kendaraan melanggar adalah besarnya kerusakan yang disebabkan tidak sesuai/melebihi dari berat kendaraan yang diijinkan sesuai dengan standar perencanaan jalan. Nilai ekivalen kendaraan melanggar dihi-tung dari rata-rata beban kendaraan yang melebihi beban standar perencanaan jalan. Pada Tabel 4 menunjukkan rata-rata beban kendaraan melanggar (kendaraan ringan, truk 2 as dan truk 3 as)

Tabel 4 Data Hasil Angka Ekivalen Kendaraan Melanggar

Uraian	Kendaraan ringan		Truk 2 as		Truk 2 as - 3 as		Truk 3 as - 4 as	
Sumbu	Depan	Belakan g	Depan	Belakan g	Depan	Belakan g	Depan	Belakan g
Konfigurasi sumbu	Tung-gal	Tunggal	Tunggal	Tunggal	Tung-gal	Tunggal	Tunggal	Ganda
Total Berat (ton)	2.622		8.513		14.92		23.62	
% Distribusi beban (ton)	50	50	37,3	62,5	38,5	61,5	30	70
Distribusi beban (ton)	1,311	1,311	3,175	5,321	5,744	9,176	7,023	16,394
E beban sumbu	0,0006	0,0006	0,0229	0,1808	0,2455	1,599	0,5487	1,4011
E kendaraan	0,0012		0,2037		1,8445		1,9498	

Sumber: Dirjen Perhubungan Darat

Perhitungan LER rencana

LER rencana adalah jumlah repetisi beban sumbu standar (sumbu tunggal roda ganda) yang diperkirakan akan terjadi selama umur rencana. Pada perencanaan jalan, direncanakan umur rencana 5 tahun dan dilakukan perbaikan aspal jalan pada tahun 2016 dengan pertumbuhan (i) selama masa pelaksanaan adalah sebesar 5% dengan asumsi pembangunan selama 1 tahun. Tampak bahwa jumlah total lalu lintas kendaraan rerata dengan pertumbuhan 5% pada tahun 2017 adalah 17274,6 kendaraan/hari/2 arah. Perkiraan jumlah kumulatif repetisi beban sumbu standar kendaraan selama umur rencana 5 tahun adalah 22047,253. Angka ini menunjukkan batas kemampuan konstruksi jalan untuk mendukung sejumlah pengulangan beban standar yang telah direncanakan selama 5 tahun.

Jika terjadi penyimpangan beban, maka yang terjadi adalah kondisi jalan yang masih baik tetapi umur pelayannya sudah berkurang. Berikut adalah contoh perhitungan LER rencana untuk jenis kendaraan ringan.

Tabel 5 Hasil Perhitungan LER Rencana

No	Uraian	Kend. Ringan JBI 2 ton - 8 ton	Kend. dengan JBI 8 ton - 14 ton	Kend. dengan JBI 14 ton - 21 ton	Kend. dengan JBI >21 ton	TOTAL			
1	Umur Rencana	5	5	5	5				
2	(i) Masa pelaksanaan %	5	5	5	5				
3	(j) Perkembangan Lalu Lintas %	5	5	5	5				
4	L.HR.rencana	11521	2145	1866	920				
5	Proporsi	0.75	0.25	0.75	0.25	0.75	0.25		
6	L.HR.tahun survei 2016	8311	3210	1407	738	1488	378	882	238
7	L.HR.2017 (L.HR.2016x(1+i)^n)	8726.6	3370.5	1477.35	774.9	1562.4	396.9	716.1	249.9
8	Angka Ekuivalen (E)	0.0004	0.159	1.065	1.037	1.8445	1.037	1.9498	
9	Koef. Distribusi Kend. (C)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
10	LEP (L.HR.2017 x C x E)	2.419	179.054	1043.327	300.871	1725.871			
11	LEA (LEP x (1+i)^n)	3.087	228.523	1331.579	639.252	2202.441			
12	LEI ((LEP + LEA) x I)	2.753	203.7885	1187.453	570.0815	1964.056			
13	Faktor Penyesuaian (FP)(n/10)	0.5	0.5	0.5	0.5				
14	LER (LEI x FP)	1.377	101.894	593.727	285.031	982.028			

Sumber: Dirjen Perhubungan Darat

Perhitungan LER actual

Perhitungan LER aktual merupakan nilai koreksi terhadap LER rencana yang terjadi akibat adanya pelanggaran kelebihan muatan di jalan. Koreksi tersebut dilakukan dengan asumsi kendaraan melanggar dan tidak melanggar. Pada perhitungan jumlah kendaraan rencana dihitung dari presentase kendaraan melanggar dan tidak melanggar yang terjadi di jembatan timbang.

Tabel 6 Hasil Perhitungan LER actual

No	Uraian	Kend. Ringan JBI 2 ton - 8 ton		Kend. dengan JBI 8 ton - 14 ton		Kend. dengan JBI 14 ton - 21 ton		Kend. dengan JBI >21 ton		TOTAL
		TM*	M**	TM*	M*	TM**	M*	TM**	M*	
1	Umur Rencana	5		5		5	5	5	5	
2	(i) Masa pelaksanaan %	5		5		5	5	5	5	
3	(j) Perkembangan Lalu Lintas %	5	5	5	5	5	5	5	5	
4	L.HR.rencana	11521		2145		1866		920		
5	Proporsi	0.75	0.25	0.75	0.25	0.75	0.25	0.75	0.25	
6	L.HR.tahun survei 2016	8311	3210	1407	738	1488	378	882	238	
7	L.HR.2017 (L.HR.2016x(1+i)^n)	8726.6	3370.5	1477.35	774.9	1562.4	396.9	716.1	249.9	
8	Angka Ekuivalen (E)	0.0004	0.0012	0.159	0.2037	1.065	1.8445	1.037	1.9498	
9	Koef. Distribusi Kend. (C)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
10	LEP (L.HR.2017 x C x E)	1.745	2.022	117.449	78.924	831.978	366.041	371.298	243.628	2.013.085
11	LEA (LEP x (1+i)^n)	2.228	2.581	149.888	100.729	1.061.838	467.171	473.881	310.937	2.569.263
12	LEI ((LEP + LEA) x I)	1.9884	2.3017	133.674	89.0261	946.9081	416.61	422.59	277.284	2291.174
13	Faktor Penyesuaian (FP)(n/10)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
14	LER (LEI x FP)	0.9932	1.1508	66.8369	44.9131	473.454	208.3	211.29	138.641	1145.587

Berdasarkan perhitungan diketahui jumlah LER aktual sebesar 1145,587 lintasan dan besarnya LER ini melebihi dari yang telah direncanakan (LER rencana) yaitu 982.028 lintasan.

Hal ini terjadi karena adanya jumlah pelanggaran lalu lintas kendaraan besar sebesar 14% dan besarnya beban pada masing-masing jenis kendaraan. Besarnya sejumlah LER aktual menunjukkan bahwa batas kapasitas konstruksi jalan akan melampaui pada umur rencana tertentu.

Berarti terjadi pengurangan umur rencana dari yang telah direncanakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan survey dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Muatan kendaraan yang melebihi muatan sumbu terberat (MST) mempengaruhi kekuatan lapis

- perkerasan sehingga mengurangi umur rencana teknis jalan dari 5 tahun menjadi 4,551 tahun.
2. Pada kendaraan ringan dengan JBI 2 ton terjadi penyimpangan beban sebesar 2,622 ton atau sebesar 1,311 kali lipat nya . Ini menunjukkan bahwa pelanggaran ketentuan batas muatan hingga 1,311 kali lipat nya (131,1%) akan berakibat peningkatan daya rusak sebesar 2,954 (atau 1,3114).
 3. Pada kendaraan dengan JBI 8 ton terjadi penyimpangan beban sebesar 8,513 ton atau sebesar 1,064 kali lipat nya. Ini menunjukkan bahwa pelanggaran ke-tentuan batas muatan hingga 1,064 kali lipat nya 106,4% akan berakibat peningkatan daya rusak sebesar 1,282 (atau 1,0644).
 4. Pada kendaraan dengan JBI 13 ton terjadi penyimpangan beban sebesar 14,92 ton atau sebesar 1,148 kali lipat nya. Ini menunjukkan bahwa pelanggaran ke-tentuan batas muatan hingga 1,148 pangkat empat nya atau 114,8% akan berakibat peningkatan daya rusak sebesar 1,737 (atau 1,1484).
 5. Pada kendaraan dengan JBI 21 ton terjadi penyimpangan beban sebesar 23,62 ton atau sebesar (1,124) kali lipat nya. Ini menunjukkan bahwa pelanggaran ke-tentuan batas muatan hingga 112,4% pangkat empat nya atau 109,3% akan berakibat peningkatan daya rusak sebesar 1,427 (atau 1,0934).
 6. Kendaraan angkutan barang yang melebihi muatan (overloading) tidak hanya menyebabkan pengurangan umur rencana jalan tetapi juga kerusakan pada aspal seperti lubang, retak buaya dan distorsi.

Saran

Berdasarkan analisis, peneliti memiliki saran untuk mengoptimalkan kondisi lalu-lintas di ruas jalan dengan cara:

1. Perlu dilakukan penindakan yang tegas terhadap pelanggaran kendaraan angkutan barang yang melebihi Muatan Sumbu Terberat (MST) yaitu sanksi penurunan dan sanksi tidak boleh melewati jalan atau peringatan kepada perusahaan dan denda kepada perusahaan secara langsung.
2. Melakukan Penyuluhan Terhadap Perusahaan yang mempunyai kendaraan berat muatan berlebih, serta kepada driver kendaraan, agar dapat lebih mematuhi peraturan yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Sentosa, Leo. , Meutia, Wita. (2013). *Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Data Berat Beban Kendaraan Dari Jembatan Timbang* . Pekanbaru
- Menteri pekerjaan umum. (2011). *tentang persyaratan dan teknis jalan*.
- Permen PU. (2011). *Penggunaan Jalan Sesuai dengan Fungsinya*.
- Septarina, Heni. (2014). *Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada struktur Flexible Pavement* . Palembang.
- Undang Undang Republik Indonesia. (2004). *tentang jalan*.
- Sentosa, Leo. , Roza, Asri A. (2012). *Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan Pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan jalan*, pekanbaru.
- Bayu Irawan T.A. (2012). *Pengaruh Kendaraan Angkutan Barang Muatan Lebih (overload) pada Perkerasan dan Umur Jalan, Studi Kasus di Jembatan Timbang Salam, Magelang*
- Randy Syaputra, Syukur Sebayang, Dwi Herianto. "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional Studi Kasus Jalan Proklamator Raya – Pasar Bandarjaya Plaza"