

ANALISA BEBAN KENDARAAN TERHADAP UMUR SISA PERENCANAAN DI RUAS JALAN LINTAS PANTAI TIMUR SUMATERA (SUKADANA-MENGGALA)

Nency Dwi Kusanti¹, Ahmad Herison²

¹Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

²Dosen Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

Email: nencydwikusanti@gmail.com

Info Artikel	Abstract
Diajukan : Nency Dwi Kusanti Diperbaiki : Disetujui :	<p><i>On the Cros E Shore Trans Sumatera Hwy (Sukadana-Menggala) of Lampung, passing vehicles sometimes do not match the maximum allowable load. Even though the existence of Integrated Checkpoints (PPT) in these area violations in the form of individual overloads often occur. This can directly affect the planned age of a planned road segment. This study aims to analyze the impact of vehicle overload and the degree of damage to the pavement structure. In this calculation, vehicle data obtained by DGH PU and vehicle overloading load data are found at integrated checkpoints (PPT). The method used is using the remaining pavement age formula planned [and how it affects the degree of damage to the road using an empirical formula depending on the class of road used. Analyzing the age of the pavement plan based on the cumulative ESAL results in each change in the weight of the vehicle load. Based on the evaluation results obtained, the calculation begins by assuming the vehicle does not experience excess or in other words the load is normal, and then compared with the calculation of the actual vehicle load based on data from PPT. From the analysis of the effect of vehicle load on decreasing the remaining life of the road at the Simpang Pematang's PPT, it was found that the normal load age of the remaining pavement was 44.92%, then after calculations using actual field data the remaining pavement was 44.75 %. The conclusion is the reduction in the percentage of the remaining life of the road caused by overloading in the field so that it can accelerate damage to the road and certainly reduce the remaining life of the road planning itself.</i></p>

Keywords : *overloading, remaining life, degree of road damage.*

Abstrak

Pada ruas jalan Lintas Pantai Timur Sumatera (Sukadana-Menggala) Provinsi Lampung, kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut terkadang tidak sesuai dengan beban angkut maksimum yang diizinkan. Meskipun dengan adanya Pos Pemeriksaan Terpadu (PPT) di daerah tersebut pelanggaran berupa beban berlebih masing sering terjadi. Hal ini dapat secara langsung mempengaruhi umur rencana suatu ruas jalan yang telah direncanakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak beban berlebih kendaraan dan derajat kerusakan pada struktur perkerasan jalan. Pada perhitungan ini digunakan data kendaraan yang didapatkan oleh PU Bina Marga dan data beban kendaraan overloading yang terdapat pada pos pemeriksaan terpadu (PPT). Adapun metode yang digunakan yaitu menggunakan rumus umur sisa perkerasan yang direncanakan dan seberapa pengaruhnya terhadap derajat kerusakan jalan menggunakan rumus empiris tergantung dari kelas jalan yang digunakan. Menganalisis umur rencana perkerasan berdasarkan hasil kumulatif ESAL pada masing-masing perubahan berat beban kendaraan. Berdasarkan hasil perhitungan evaluasi yang diperoleh, perhitungan diawali dengan mengasumsikan kendaraan tersebut tidak mengalami kelebihan atau dengan kata lain beban dalam keadaan normal, dan kemudian dibandingkan dengan perhitungan beban kendaraan sebenarnya berdasarkan data dari PPT. Dari analisa pengaruh beban kendaraan terhadap penurunan umur sisa jalan pada PPT Simpang Pematang diketahui bahwa pada beban keadaan normal sisa umur perkerasan yang didapat yakni sebesar 44,92 %, kemudian setelah dilakukan perhitungan

menggunakan data lapangan yang sebenarnya didapatkan hasil sisa umur perkerasan yakni 44,75%.

Kesimpulan yang didapat adalah terjadinya pengurangan persentase umur sisa jalan yang disebabkan oleh kelebihan muatan kendaraan (overloading) di lapangan sehingga dapat mempercepat kerusakan jalan raya dan tentunya mengurangi umur sisa dari perencanaan jalan itu sendiri.

Kata kunci: beban berlebih, umur sisa jalan, derajat kerusakan jalan.

1. Pendahuluan

Transportasi merupakan suatu kegiatan yang dapat diartikan sebagai usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lainnya, dimana pada tempat lain objek tersebut lebih bermanfaat dan dapat lebih berguna untuk tujuan tertentu (Fidel Miro, 2005 dan Suwardi, 2003).

Keberadaan jalan raya membuat komoditi dapat mengalir dan menyebar ke pasar setempat dan hasil ekonomi dari suatu daerah dapat dijual kepada pasaran yang berada di luar wilayah tersebut. Selain itu, jalan raya juga dapat mengembangkan perekonomian di sepanjang lintasannya. Jalan raya di Indonesia pada saat ini telah mengalami perkembangan yang pesat, hal tersebut dapat terlihat saat ini semakin banyak pembangunan-pembangunan jalan baru maupun upaya peningkatan kualitas jalan yang sudah ada.

Perencanaan pembangunan jalan memerlukan perhitungan perencanaan volume lalu lintas pada periode tertentu yang dinyatakan dalam istilah lalu lintas rancangan (*design traffic*). Pertimbangan-pertimbangan yang harus diperhatikan yakni mencakup besarnya beban gandar, konfigurasi dan jumlah pengulangan beban atau jumlah beban gandar total. Selain itu dalam perencanaan jalan juga terdapat perencanaan tebal lapis keras jalan. Perencanaan tebal lapis keras jalan baru pada umumnya dibedakan menjadi dua metode yaitu Metode empiris dan metode analitis (Sukirman, 1992).

Perkerasan kaku merupakan salah satu jenis perkerasan yang digunakan di Indonesia, perkerasan kaku (*rigid pavement*) terdiri dari pelat beton semen *Portland* yang terletak langsung di atas tanah dasar, atau di atas lapisan material *granular (subbase)* yang berada di atas tanah dasar. Perkerasan kaku merupakan perkerasan yang terdiri dari pelat beton semen *Portland* yang dibangun di atas lapis pondasi (*base*) yang posisinya berada di atas tanah dasar (FHWA, 2006). Selain itu perkerasan kaku juga merupakan perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan ikat sehingga mempunyai tingkat kekakuan yang relatif cukup tinggi (Fitriana, 2014 dan Anas Ali, 2000).

Pembangunan jalan direncanakan dengan menentukan umur rencana jalan, yaitu umur yang direncanakan ketika jalan dibangun yang melayani lalu lintas dengan kondisi beban sesuai dengan perencanaan sehingga selama umur rencana tersebut jalan dapat beroperasi dengan baik, namun pada

kenyataan yang ada di lapangan terdapat beberapa masalah yang sering terjadi, di antaranya berkurangnya kenyamanan dan keamanan pada saat melintasi jalan yang disebabkan oleh kerusakan jalan khususnya karena beban berlebih atau *Overload* (Pardosi, 2010).

Kerusakan jalan juga disebabkan oleh empat hal utama, yaitu material konstruksi, lalu lintas, air dan iklim. Salah satu yang berpengaruh terhadap kerusakan jalan adalah kondisi lalu lintas, semakin banyak lalu lintas yang melintas semakin banyak beban yang melalui jalan tersebut (Departemen Pekerjaan Umum, 1987).

Jalan Lintas Pantai Timur Sumatera Provinsi Lampung merupakan salah satu jalur utama yang dimana terdapat kegiatan lalu lintasnya cukup padat dan banyak dilalui kendaraan berat yang membawa barang-barang niaga. Kondisi tersebut menyebabkan beban lalu lintas meningkat, sehingga dapat mempengaruhi kondisi jalan terutama pada bagian struktur perkerasan jalannya. Beban lalu lintas adalah salah satu parameter dalam perhitungan perencanaan perkerasan jalan, yaitu sebagai jumlah lintasan beban ganda standar yang terjadi selama umur rencana jalan.

Muatan berlebih merupakan salah satu jenis pelanggaran yang biasa terjadi pada kendaraan berat angkutan barang. Pada kegiatan distribusi sehari-hari masih banyak kendaraan yang melintasi ruas jalan Lintas Timur Sumatra dengan beban berlebih (*overloading*). Keadaan ini berpotensi menyebabkan kerusakan jalan lebih cepat dan tentunya dapat mengurangi umur sisa dari ruas jalan itu sendiri.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui nilai derajat kerusakan jalan dari beban *overload* pada jalan serta mengetahui umur sisa (*remaining life*) perkerasan jalan pada ruas jalan Lintas Pantai Timur khususnya daerah Sukadana-Menggala Provinsi Lampung. Dan diharapkan untuk kedepannya dapat meminimalisir kerusakan jalan raya yang di akibatkan oleh beban berlebih (*overloading*).

2. Landasan Teori

Beban Berlebih pada Jalan Raya

Beban berlebih pada jalan raya disebabkan oleh beberapa hal dan akan menyebabkan kerusakan atau berkurangnya umur sisa dari perencanaan jalan.

Kelebihan muatan 85,25% pada kendaraan 2 as akan menaikkan *damage factor* sebesar 1077,81%, kelebihan muatan 82,20% pada kendaraan 3 as akan menaikkan



damage factor sebesar 1001,92%. Salah satu penyebab muatan berlebih masih terjadi adalah karena lemahnya penegakan hukum terhadap pelaku pelanggaran muatan berlebih, sedangkan peningkatan kerusakan jalan yang terjadi lebih besar dari kemampuan pendanaan yang tersedia untuk penanganan jalan (Firdaus, 1999).

Muatan berlebih (*overloading*) merupakan penyebab kerusakan perkerasan struktur jalan, yang dibuktikan dengan adanya daerah lebar alur lebih besar dari 60% dari total kerusakan struktural per km, akibat adanya kendaraan dengan beban gandar maksimum (*Max Axle Load*) lebih besar dari standar beban gandar yang diijinkan untuk masing-masing kelas jalan (Mulyono, 2011).

Muatan berlebih akan meningkatkan kerusakan jalan dan memperpendek umur layanan jalan sehingga perlu pengendalian terhadap muatan berlebih berupa pengendalian terhadap muatan sumbu terberat (MST).

Penurunan Umur Rencana

Volume lalu lintas dan kapasitas muatan sangat berpengaruh langsung terhadap penurunan umur rencana jalan, terutama pada kendaraan yang mempunyai muatan melebihi kapasitas muatan izin sebesar 8,16 ton.

Penurunan umur rencana jalan berpengaruh pada kinerja jalan yang lebih dominan disebabkan pengaruh faktor eksternal seperti repetisi beban gandar kendaraan dan disfungsi sistem drainase spasial terhadap drainase jalan (Mulyono, 2011).

Perkerasan Jalan

Jalan merupakan suatu infrastruktur yang digunakan sebagai penghubung asal tujuan dari satu tempat ke tempat yang lain. Sedangkan perkerasan itu sendiri dapat didefinisikan sebagai lapisan yang mempunyai struktur keras yang berada di antar lapisan tanah dan roda kendaraan (Sukirman, 1999).

Terdapat beberapa jenis / tipe perkerasan terdiri :

- Perkerasan lentur
- Perkerasan kaku
- Perkerasan Komposit

Perkerasan Lentur

Perkerasan yang menggunakan bahan ikat aspal, yang sifatnya lentur terutama pada saat panas. Perkerasan lentur ini berfungsi untuk memikul serta menyebarkan beban ke dasar tanah (Sukirman, 1999).

Aspal dan agregat ditebar di jalan pada suhu tinggi (sekitar 100°C). Perkerasan lentur menyebarkan beban

lalu lintas ke tanah dasar yang dipadatkan melalui beberapa lapisan sebagai berikut :

- Lapisan permukaan
- Lapisan pondasi atas
- Lapisan pondasi bawah
- Lapisan tanah dasar

Perencanaan perkerasan kaku metode AASHTO (1993)

Persamaan untuk menentukan tebal pelat (ASTO, 1993), sebagai berikut :

$$l_1 W_1 = Z_R S_L + 7,35 l_1 (D + 1) - 0,06 + \frac{l_1 \left[\frac{F_0 - F_c}{4,5 - 1,5} \right]}{1 + \frac{1,624 \times 10^7}{(D + 1)^{0,8}}} + (4,22 - 0,32_{\frac{D}{10}}) S_c \times C_d \times [D^{0,7} - 1,132] \times l_1 \frac{215,63 \times J \times [D^{0,7} - \frac{18,42}{(E_c/k)^{0,2}}]}$$

Dengan :

W_1 : Traffic design, Equivalent Single Axle Load

(ESAL)

$$W_1 = \sum_{j=1}^N L_j \times V_j \times D_E \times D_L \times 36$$

Z_R : Standar normal deviasi

S_0 : Standar deviasi

D : Tebal pelat (inchi)

PSI : Serviceability loss (po – pt)

po : Initial serviceability

pt : Terminal serviceability index

S_c' : Modulus of rupture (psi)

C_d : Drainage coefficient

J : Load transfer coefficient

E_c : Modulus elastisitas tanah (psi)

K : Modulus reaksi tanah (pci)

Muatan Sumbu Terberat

Muatan sumbu adalah jumlah tekanan roda dari satu sumbu kendaraan terhadap jalan. Beban tersebut selanjutnya didistribusikan ke pondasi jalan, bila daya dukung jalan tidak mampu menahan muatan sumbu maka jalan akan rusak.

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. Pengelompokkan jalan menurut muatan sumbu yang disebut juga kelas jalan, terdiri dari: (Bina Marga, 1997)

- 1) **Jalan Kelas I**, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton, yang saat ini masih belum digunakan di Indonesia, namun sudah mulai dikembangkan diberbagai negara maju seperti di Prancis telah mencapai muatan sumbu terberat sebesar 13 ton;
- 2)
- 3) **Jalan Kelas II**, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton, jalan kelas ini merupakan jalan yang sesuai untuk angkutan peti kemas;
- 4) **Jalan Kelas III A**, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
- 5) **Jalan Kelas III B**, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
- 6) **Jalan Kelas III C**, yaitu jalan lokal dan jalan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

Tabel 1. Kelas Jalan Berdasarkan MST

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat
Arteri	I	> 10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	

(Sumber: Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya dalam Pasal 11, PP. No.43/1993)

Volume dan Pertumbuhan Lalu Lintas

Volume lalu lintas dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang pada suatu ruas jalan tertentu yang dihitung dalam satuan waktu. Sedangkan volume lalu lintas rata-rata adalah dimana jumlah kendaraan rata-rata dihitung menurut satu satuan waktu.

Pertumbuhan lalu lintas adalah penambahan atau perkembangan lalu lintas dari tahun ke tahun selama umur rencana. Berikut rumus yang dapat digunakan untuk menghitung pertumbuhan lalu lintas jalan raya :

$$LHR_n = LHR_1 \times (1 + i)^n$$

$$i = \sqrt[n]{\frac{L}{L_0}} - 1$$

Keterangan

i : Faktor Pertumbuhan

n : Tahun ke- n

LHR_0 : LHR tahun awal

LHR_n : LHR tahun ke- n

(Hendarsin Shirley L, 2000)

Angka Ekuivalen Sumbu

Konstruksi perkerasan jalan menerima beban lalu lintas yang dilimpahkan dari roda-roda kendaraan. Besarannya beban yang dilimpahkan beban tersebut tergantung dari berat total berat kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara roda dan perkerasan, kecepatan kendaraan, dan lain-lain. Sehingga efek tiap kendaraan terhadap kerusakan berbeda-beda oleh karna itu perlu adanya beban standar sehingga semua beban lainnya dapat disertakan dengan beban standar tersebut yang merupakan beban sumbu tunggal beroda ganda seberat 18.000 lbs atau setara dengan 8,16 ton.

Bina Marga memberikan rumus ekuivalen beban sumbu sebagai berikut :

$$E \text{ sumbu tunggal} = \left(\frac{b \cdot S_L \cdot E_i \cdot (K)}{B} \right)^4$$

$$E \text{ sumbu ganda} = \left(\frac{b \cdot S_L \cdot E_i \cdot (K)}{B} \right)^4 \times 0,086$$

(Bina Marga, 1987)

Faktor Kerusakan Jalan

Perencanaan konstruksi jalan didasarkan atas prakiraan beban lalu lintas yang melewatinya dengan mengkonversi satuan mobil penumpang (SMP), beban per roda kendaraan, dan jumlah roda kendaraan. Sesuai dengan fungsi jalan, beban maksimum ditetapkan antara 8 ton sampai 12 ton, sehingga secara teoritis masa layanan dapat diperhitungkan (Idris, 2009).

$$V = k \left(\frac{P}{8,16} \right)^4$$

Keterangan :

VDF : Vehicle Damaging Factor (faktor kerusakan akibat beban sumbu)

k : faktor sumbu.

k : 1 untuk sumbu tunggal.

k : 0,86 untuk sumbu ganda.

Umur sisa perkerasan (*remaining life*) dengan Perhitungan Lendutan Balik

Umur sisa merupakan bagian dari perencanaan yang memperhitungkan titik lelah suatu jalan yang diakibatkan karena pemberian beban kendaraan secara berulang-ulang sehingga mengakibatkan keruntuhan pada perkerasan jalan (*failure*).

Berdasarkan lendutan balik yang ada (sebelum dibari lapis ulang) dan grafik hubungan antara lendutan balik yang diijinkan dengan garis lendutan kritis/failure akan diperoleh AE18 ESAL yang diizinkan.

Menentukan faktor umur rencana dengan rumus : (AASHTO, 1993)

$$RL = 100 \left[1 - \frac{N}{N_{1,5}} \right]$$

Keterangan :

RL : *Remaining Life* (%)

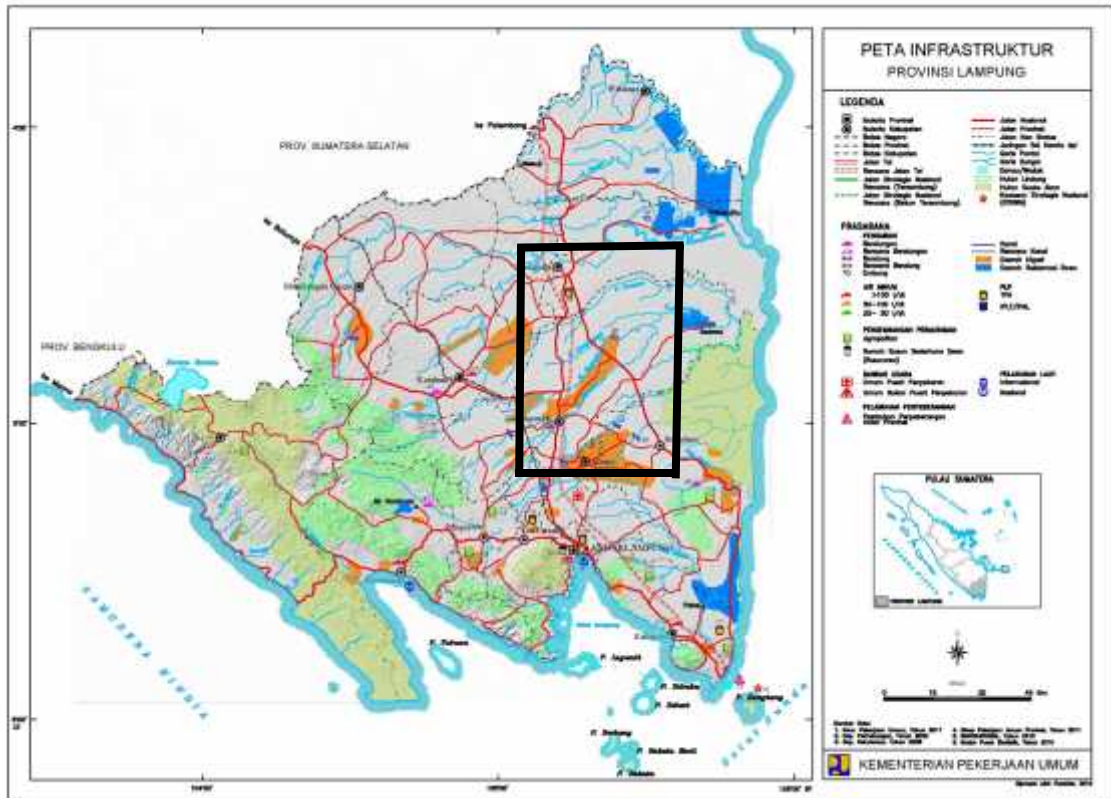
N_p : *Total traffic* yang telah melewati perkerasan (ESAL)

$N_{1,5}$: *Total traffic* pada kondisi perkerasan berakhir (*failure*) (ESAL)

3. Metode

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan sepanjang ruas jalan Lintas Pantai Timur Sumatera dari Jalan Soekarno-Hatta, Mataram Marga, Sukadana, Lampung Timur sampai dengan Jl. Lintas Pantai Timur Sumatera, Ujung Gunung, Menggala, Kabupaten Tulang Bawang (Lihat pada Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Detail Daerah Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

• Data Primer

Data primer terdiri atas data volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), data kemiringan melintang permukaan jalan dan data tipe dan jumlah kerusakan jalan. Data LHR didapatkan dengan melakukan survei pencacahan lalu lintas secara manual pada ruas jalan Lintas Timur Pantai Sumatera. Data LHR tersebut merupakan data Tahun ke-5 dari masa layan perkerasan.

Data primer juga dapat diperoleh dari hasil pengamatan atau responden secara langsung dengan petugas di area Pos Pemeriksaan Terpadu. Pengumpulan data primer dapat menggunakan metode wawancara dan pengumpulan foto-foto.

• Data Sekunder

Data sekunder yang dilakukan dalam penelitian ini dengan cara mencari data-data yang telah tersedia di lembaga atau instansi yang terkait, dalam penelitian ini didapat data berat kendaraan masing-masing dari Pos Pemeriksaan Terpadu (PPT) oleh Dinas Perhubungan Provinsi Lampung dan Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga, serta kajian pustaka sebagai referensi dalam penulisan tugas akhir.

Prosedur Perhitungan Sisa Umur Perkerasan

Adapun langkah perhitungannya yaitu :

- 1) Mencari angka ekivalen masing-masing jenis kendaraan.
- 2) Menghitung nilai ESAL dengan menggunakan angka ekivalen masing-masing jenis kendaraan dengan menggunakan rumus :

Traffic design, Equivalent Single Axle Load (ESAL)

$$W_1 = \sum_{j=1}^N L_j \times V_j \times U_{vj} \times U_{Lj} \times 36$$

- 3) Mencari nilai sisa umur jalan dengan menggunakan rumus :

$$RL = 100 \left[1 - \frac{N}{N_{15}} \right]$$

Prosedur Menghitung Nilai Derajat Kerusakan

Jalan dari beban *Overloading* pada Jalan

Berikut ini adalah prosedur perhitungan nilai derajat kerusakan jalan dari beban *overloading* pada jalan :

- 1) Mencari beban truk yang akan dihitung
- 2) Menghitung pembagian beban pada masing-masing sumbu kendaraan
- 3) Menghitung nilai derajat kerusakan jalan menggunakan rumus, yaitu :

$$V = k \left(\frac{P}{8,16} \right)^4$$

- 4) Dari hasil perhitungan kemudian ditarik kesimpulan.

4. Hasil dan Pembahasan

Data Perhitungan dan Asumsi Perencanaan

Analisa evaluasi dilakukan dengan waktu desain lalu lintas 10 tahun untuk perhitungan *Equivalent Single Axle Load (ESAL)* pada ruas jalan PPT. Simpang Penawar serta volume lalu lintas merupakan hasil data dari PU Bina Marga. Pada perhitungan ini diasumsikan semua kendaraan dianggap mempunyai beban sumbu yang sama dengan standar ditambah dengan kelebihan muatan yang terdapat pada PPT Simpang Penawar. Kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan beban kendaraan pada keadaan normal, keadaan normal yaitu dimana beban kendaraan yang lewat tidak mengalami *overloading*.

Asumsi pertama, semua beban kendaraan dianggap tidak memiliki kelebihan muatan atau dengan kata lain kendaraan dalam keadaan standart. Kondisi ini yang nantinya sebagai pembanding anatar asumsi pertama dan asumsi kedua. Untuk asumsi kedua, kelebihan muatan yang terdapat pada PPT mempunyai beberapa golongan kendaraan yang berbeda, kemudian dihitung nilai ESAL untuk masing-masing daerah pada tahun ke-0 (awal umur rencana), sampai ke-10 (akhir umur rencana) selanjutnya didapatkan sisa umur rencana.

Volume Lalu Lintas Harian Rata- Rata

Volume lalu lintas didapat dengan meminta data LHR langsung dari PU Bina Marga dan meminta data jumlah kendaraan yang melewati jembatan timbang di PPT Simpang Penawar. Untuk data rincian lalu lintas harian rata – rata tahunan (LHRT) didapat dari seluruh total kendaraan yang memasuki PPT pada ruas jalan beserta dengan berat bebannya.

Tabel 2. Data LHR kendaraan tahun 2017 dan 2018

DATA LHR		
Golongan	2017	2018
Golongan 2	755	863
Golongan 3	1146	1311
Golongan 4	894	1020
Golongan 5	244	455
Golongan 6	956	957
Golongan 7	150	490
LHR	4145	5090

(Sumber : Data LHR Bina Marga)

Tabel 3. Data LHR kendaraan Overload 5-25% PPT. Simpang Penawar

	Cold D (unit)		Fuso (unit)		Tronton (unit)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Januari	356	580	1	5	0	8
Februari	319	422	4	5	4	1
Maret	407	520	12	4	1	3
April	337	494	5	5	3	1
Mei	336	578	7	7	0	1
Juni	344	517	0	0	4	0
Juli	358	543	1	1	2	0
Agustus	181	184	1	1	1	0
September	325	428	11	11	1	1
Oktober	329	420	6	6	0	1
November	369	258	7	7	1	1
Desember	435	453	0	0	25	0
Jumlah	4096	5397	52	52	42	17
LHRT	11	15	1	1	1	1

(Sumber : Data LHR PPT Simpang Pematang)

Angka Pertumbuhan Volume Lalu Lintas

Besarnya angka pertumbuhan volume lalu lintas pada ruas jalan eksisting dari tahun 2017 – 2018.

Tabel 4. Angka Pertumbuhan LHR

Ruas Jalan	LHR		Angka Pertumbuhan
	2017	2018	
Jalan Lintas Pantai Timur Sumatera (Sukadana-Menggala)	4145	5090	0,19

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan

Nilai ekuivalen kendaraan pada analisis perhitungan ini akan dibagi menjadi dua bagian yaitu, nilai angka ekuivalen dari data PU Bina Marga dan ditambahkan dengan data beban kendaraan yang melewati PPT, serta nilai angka ekuivalen seluruh kendaraan dari PU Bina Marga yang diasumsikan memiliki beban normal. Untuk nilai pada jalan Soekarno-Hatta, Mataram Marga, Sukadana, Lampung Timur sampai dengan Jl. Lintas Pantai Timur Sumatera, Ujung Gunung, Menggala, Kabupaten Tulang Bawang, pada jalan tersebut didapatkan beberapa golongan kendaraan.

Tabel 5. Angka Ekuivalen Standart dengan Penambahan Beban *Overload* Dari PPT Simpang Pematang

Gol. Kend.	Beban Maksimal (kg)	Krb. Jbr. /Ak. K&A/L	Konfigurasi Sumbu	Penambahan Beban	Tambah Nilai Ekuivalen
Gol. 2	2	3,0	1-1	1-1	0,0002
Gol. 3	2	3,20	1-1	1-1	0,0002
Gol. 4	5	3,0	1-1	1,71-3,71	0,0007
Gol. 4 (25%)	6,25	3,0	1-1	1,96-4,96	0,0007
Gol. 5	9	3,20	1-1	1,26-5,26	0,0005
Gol. 5 (25%)	11,25	3,20	1-1	1,82-4,82	0,0004
Gol. 6	15	3,0	1-2	5,1-9,1	0,0007
Gol. 6 (25%)	18,75	3,0	1-2	6,37-12,37	0,0007
Gol. 7	21	3,20	1-2-2-2	8,32-9,32-9,32-9,32	1,1002

(Sumber : Data Angka Ekuivalen PPT Simpang Pematang)

Perhitungan Sisa Umur Perkerasan Jalan

Sisa umur perkerasan jalan (*remaining life*) merupakan tujuan dari evaluasi kapasitas jalan, evaluasi ini nantinya akan memperoleh berapa persen sisa umur perkerasan jalan pada ruas jalan tersebut. Nilai LHR pada tiap ruas yang telah didapat kemudian dihitung *Design Traffic Number* (DTN) menggunakan tabel persentase kendaraan yang lewat pada jalur rencana. Perhitungan sisa umur perkerasan jalan ditinjau dari data kendaraan PU Bina Marga dan data kendaraan dari PPT.

Tabel 6. Nilai ESAL Kumulatif PPT. Simpang Pematang

NO	TAHUN	KUMULATIF ESAL
1	2013	400.726,62
2	2014	1.380.601,90
3	2015	2.094.206,81
4	2016	3.471.715,50
5	2017	71.326.224,56
6	2018	200.849.377,04
7	2019	38.798.633,53
8	2020	60.040.010,32
9	2021	127.320.222,56
10	2022	231.071.059,56
11	2023	420.053.083,25

(Sumber : Hasil Perhitungan)

$$RL = 100 \times \left[1 - \frac{2}{4} \frac{.5}{.2} \right] = 44,92\%$$

Pada kasus PPT. Simpang Pematang, sisa umur erkerasan selama 10 tahun kedepan yaitu 44,92%.

Tabel 7. Nilai ESAL Komulatif PPT. Simpang Pematang

NO	TAHUN	KUMULATIF ESAL
1	2013	401.813,31
2	2014	1.383.753,96
3	2015	3.001.343,03
4	2016	5.981.912,01
5	2017	11.255.163,10
6	2018	20.903.703,50
7	2019	38.402.041,85
8	2020	70.130.190,20
9	2021	127.687.956,18
10	2022	232.081.510,30
11	2023	421.343.116,85

(Sumber : Hasil Perhitungan)

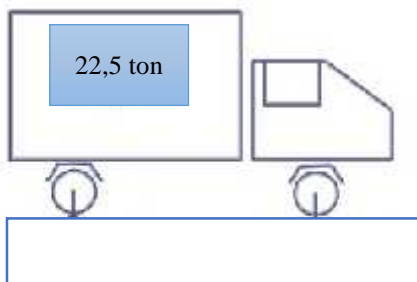
$$RL = 100 \times \left[1 - \frac{2}{4} \frac{.3}{.8} \right] = 44,75\%$$

Dari hasil perhitungan sisa umur rencana, diketahui bahwa jalan pada ruas jalan PPT Simpang Pematang mempunyai sisa umur jalan yaitu sebesar 44,75%.

Nilai Derajat Kerusakan Jalan dari Beban *Overloading* pada Jalan Raya

Perencanaan konstruksi jalan didasarkan atas prakiraan beban lalu lintas yang melewatinya dengan mengkonversi satuan mobil penumpang (SMP), sesuai dengan fungsi jalan sebagai jalan nasional beban maksimum ditetapkan 10 ton, sehingga secara teoritis masa layanan dapat diperhitungkan.

- a. Truck 2 sumbu > 20 Ton



Gambar 3. Truk 2 sumbu > 20 ton

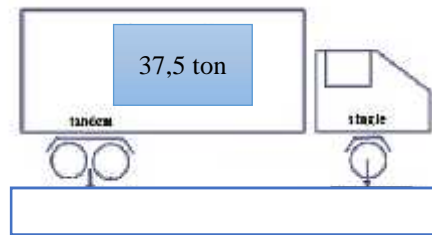
$$\text{VDF Roda Depan} = \left(\frac{5,6}{8,1} \right)^4 = 0,2258$$

$$\text{VDF Roda Belakang} = \left(\frac{1,8}{8,1} \right)^4 = 18,29$$

$$\text{Jumlah} = 0,2258 + 18,29 = 18,5158$$

Dari perhitungan didapat nilai VDF pada roda depan kurang dari 1, maka dapat disimpulkan bahwa pada roda depan dikategorikan aman, sedangkan roda bagian belakang kelebihan 17,5158 sehingga keadaan tersebut menjadi tidak aman. Jadi truk tersebut mempunyai 2 as namun hampir sama 3 – 4 as tunggal yang lewat, berarti truk 2 as yang memiliki beban > 20 ton tersebut *overloading*.

- b. Truck 2 sumbu > 30 Ton



Gambar 4. Truk 2 sumbu > 30 ton

$$\text{VDF Roda Depan} = \left(\frac{0,3}{8,1} \right)^4 = 1,7460$$

$$\text{VDF Roda Belakang} = 0,086 \left(\frac{2,1}{8,1} \right)^4 = 12,1283$$

$$\text{Jumlah} = 1,7460 + 12,1283 = 13,8743$$

Dari perhitungan didapat nilai VDF pada roda depan melebihi 1, maka dapat disimpulkan bahwa kendaraan tersebut *overloading*.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Setelah dilakukan pengamatan dan penelitian pada ruas jalan Lintas Timur Pantai Sumatera (Sukadana-Menggala) Provinsi Lampung maka diperoleh :

1. Kerusakan jalan yang terjadi di ruas jalan Lintas Pantai Timur Sumatera salah satunya disebabkan oleh faktor adanya kendaraan yang memiliki berat beban berlebih (*Overload*) yang melintas di ruas jalan tersebut.
2. Dari analisa perhitungan untuk pengaruh besarnya beban kendaraan terhadap penurunan umur diketahui bahwa pada beban keadaan normal sisa umur perkerasan yakni sebesar 44,92% pada PPT. Simpang Penawar, kemudian setelah dilakukan perhitungan menggunakan data lapangan yang sebenarnya didapatkan hasil sisa umur perkerasan yakni 44,75%.
3. Dari hasil analisis perhitungan nilai derajat kerusakan jalan akibat sumbu (VDF) pada kendaraan *overloading* didapatkan bahwa truk 2 sumbu yang memiliki beban > 20 ton hampir sama 3 – 4 as tunggal yang lewat, sedangkan untuk truk 3 sumbu yang memiliki beban > 30 ton hampir sama dengan 21 - 22 as tunggal yang lewat.
4. Dari semua hasil evaluasi maka didapat bahwa jalan yang dilewati kendaraan dengan muatan berlebih (*Overloading*) akan mempercepat kerusakan jalan dan tentunya mengurangi umur sisa dari jalan itu sendiri.

Saran

Saran yang dapat saya sampaikan dari hasil pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Perlunya kerjasama yang baik antara pendistribusian, perhubungan dan perdagangan untuk mematuhi MST pada jalan agar tidak menimbulkan kerusakan pada jalan lebih cepat dibandingkan umur rencananya.
2. Diperlukan kesadaran dari pemakai jalan untuk memenuhi peraturan berat muatan maksimum kendaraan yang dapat melintas pada suatu jalan raya dan diupayakan dapat dilakukan pengawasan yang optimal terhadap pemeliharaan jalan dan berat muatan kendaraan yang melintas agar jalan tersebut dapat mencapai umur rencana jalan yang diharapkan.
3. Lebih telitinya pengawasan pada kendaraan yang bermuatan agar tidak terjadi pelanggaran muatan beban kendaraan yang lebih besar yang tentunya akan merugikan kita semua sebagai pengguna jalan.

4. Perlunya tindakan tegas terhadap produsen kendaraan agar membuat truk dengan MST sesuai dengan kapasitas jalan.

Daftar Pustaka

- [1] AASHTO.1993.Guide For Design Of Pavement Structures.Washington DC.
- [2] Anas Ali, M., 2000, *Modul Kursus Singkat* Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2007. Jakarta.
- [3] Departemen Pekerjaan Umum.1987.Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, (SKBI-2.3.26).Jakarta.
- [4] Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/T/BM/1997.Badan Penerbit Pekerjaan Umum.Jakarta.
- [5] FHWA., 2006. *Long-Term Pavement Performance Program Manual for Falling Weight Deflectometer Measurements*. Georgetoen Pike: FHWA
- [6] Hendarsin, Shirley L.2000.Perencanaan Teknik Jalan Raya Jurusan TeknikSipil–Politeknik Negeri Bandung.Bandung.
- [7] Idris, M.2009.Kriteria Lajur Sepeda Motor untuk Ruas Jalan Arteri Sekunder,Puslitbang Jalan dan Jembatan.Bandung.
- [8] Manual Pemeliharaan Jalan. 2009. Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Nomor 12. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- [9] Miro, Fidel. 2005. Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi. Jakarta.
- [10] Mulyono, A.T., dan Riyanto, B.2005.Telaah Teknis terhadap Kinerja MutuPerkerasan Jalan Nasional dan Propinsi, Forum Teknik ISSN:0216-7565, Volume: 29 Nomor:2, Hal: 79-90, FTUGM.Yogyakarta.
- [11] Novitasari, Dian. 2014. Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan Dan Umur Sisa. Sumatera Selatan.
- [12] Pardosi, R. 2010. *Studi Pengaruh Beban Berlebih (Overload) terhadap pengurangan umur rencana perkerasan jalan*, Tugas Akhir, Universitas Sumatra Utara.
- [13] Prasetyo, Agung. 2012. Analisa Pengaruh Beban Berlebih (*Overload*) Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan Menggunakan *Nottingham Design Method*. Surakarta.
- [14] Sentosa, Leo. Meutia, Wita. 2013. *Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Data Berat Beban Kendaraan dari Jembatan Timbang*. Pekanbaru.



- [15] Sentosa, Leo. Roza, Asri A. 2012. Analisis Dampak Beban *Overloading* Kendaraan pada Struktur *Rigid Pavement* Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jalan Simp Lago-Sorek Km 77 S/D 78). Universitas Riau, Pekanbaru.
- [16] Septarina, Heni. 2014. Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada struktur Flexible Pavement. Palembang.
- [17] Sukirman, S. 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.
- [18] Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung : Nova Surakarta. Surakarta.
- [19] Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Raya. 1970. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- [20] *Suwardi. 2003. Angkutan Umum, Buku Pegangan Kuliah Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Surakarta.*