

PENGARUH MUATAN TRUK BERLEBIH TERHADAP BIAYA PEMELIHARAAN JALAN

Sofyan M. Saleh

Mahasiswa Program Doktor Teknik Sipil FTSL
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha No. 10, Bandung – 40132
Tel/Facs +62-22-250 23 50
sofyan_saleh@yahoo.com
sms350@students.itb.ac.id

Ofyar Z. Tamin

Guru Besar Teknik Transportasi
Program Studi Teknik Sipil FTSL
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha No. 10, Bandung – 40132
Tel/Facs +62-22-250 23 50
ofyar@trans.si.itb.ac.id

Ade Sjafruddin

Program Studi Teknik Sipil FTSL
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha No. 10 Bandung – 40132
Tel/Facs +62-22-250 23 50
Ades@trans.si.itb.ac.id

Russ Bona Frazila

Program Studi Teknik Sipil FTSL
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha No. 10 Bandung – 40132
Tel/Facs +62-22-250 23 50
frazila@trans.si.itb.ac.id

Abstract

More than 90% of freight movement in Indonesia is carried out by land transportation (mostly highway mode). Meanwhile most nation land is surrounded by water, in which the movement could have been carried out by sea transportation. There are rail network in Java Island and some parts of Sumatera Island where multimodal/inter-modality system can be applied. However, lack of sea and rail transportation infrastructure and management makes highway mode the main choice among other transportation modes. This study investigated the impact of overloading trucks in the freight transportation system in Indonesia, because the government still allows trucks to carry up to 50% of the normal maximum load. This policy has great influence on road deterioration, creating the vehicle damage factor approximately 5 times higher than that of the normal one. This overloading has a big impact on the maintenance of the road and will increase the maintenance budget.

LATAR BELAKANG

Berdasarkan data survei asal-tujuan transportasi nasional hampir 83% pergerakan barang di Indonesia terjadi di Pulau Jawa, 10% di Pulau Sumatera, dan sisanya terdistribusi di bagian timur kepulauan Indonesia. Dari total pergerakan barang tersebut, ternyata 90% dilakukan dengan moda darat (jalan), 7% dengan moda laut, dan sisanya dengan moda lain (seperti kereta api, pesawat terbang, angkutan sungai, dan penyeberangan). Kurangnya perhatian terhadap pergerakan barang dengan moda laut dan kereta api, terutama disebabkan oleh kurangnya ketersediaan sarana dan prasarana serta lemahnya sistem dan regulasi, sehingga pergerakan barang melalui jalan masih merupakan pilihan yang dianggap lebih efisien (Saleh et al, 2007).

Pilihan ini tentu berpengaruh terhadap beban lalu lintas di jalan dan mempercepat tingkat kerusakan jalan, apalagi dengan masih diberikannya toleransi muatan truk melebihi tonase yang diijinkan. Padatnya lalu lintas angkutan barang dengan truk, terutama terjadi di jalur lintas pantura di Pulau Jawa dengan rata-rata 70 unit truk besar/jam (Kompas, 2 Agustus 2004) dan jalur lintas timur (Jalintim) di Sumatera yang rata-rata 500 truk besar/hari (Kompas, 29 Mei 2006), membuat proses kerusakan jalan lebih cepat, selain beberapa faktor lainnya, seperti cuaca dan kegagalan konstruksi.

Sampai sejauh ini peran jalan dalam sistem transportasi sangat strategis, dan hal ini tidak dapat disangkal, bukan hanya dalam bidang angkutan orang dan barang, tetapi juga dalam bidang sosial, ekonomi, budaya, dan hankam. Hal ini dapat dilihat dari besarnya tuntutan masyarakat agar jalan yang dilewati dapat memberikan kenyamanan dan keselamatan bagi pengguna untuk pergerakan. Namun dalam kenyataannya kondisi jalan mengalami penurunan sesuai dengan bertambahnya umur, sesuai dengan kelas dan fungsinya, apalagi jika dilewati oleh truk-truk dengan muatan yang berlebih. Dalam skala nasional, keberadaan jembatan timbang seharusnya merupakan tempat untuk mengukur truk barang yang bermuatan melebihi Jumlah Beban Ijin (JBI), namun sejak otonomi daerah banyak dimanfaatkan untuk menaikkan pendapatan asli daerah (Media Indonesia, 4 Agustus 2004). Berdasarkan data Organda pusat, yang disiarkan pada (Liputan 6 pagi SCTV, Rabu 21 Maret 2007), pungutan liar terhadap angkutan jalan raya, terutama truk-truk yang mengangkut barang, mencapai 18 trilliun rupiah per tahun, selain pungutan resmi dari pergerakan barang melalui moda jalan ini, yang mencapai 50 trilliun rupiah per tahun. Jika dibandingkan dengan biaya pemeliharaan dan perbaikan jalan nasional, yang hanya 5,1 trilliun untuk tahun 2006, jumlah ini tidak sampai 30% dari nilai pungutan tidak resmi (pungutan liar) dan hanya 10% dari pungutan resmi yang dialokasikan oleh pemerintah.

PERMASALAHAN DAN KEPUSTAKAAN

Kerusakan jalan mengakibatkan ekonomi biaya tinggi, karena waktu tempuh menjadi lebih lama dan kendaraan juga lebih cepat rusak. Jika kelebihan muatan harus diturunkan atau didenda, maka denda kelebihan tersebut selayaknya dapat dijadikan sebagai kompensasi untuk rehabilitasi kerusakan jalan, sebab kelebihan muatan berakibat pada kerusakan jalan dan berbahaya bagi keselamatan dan kenyamanan pemakai jalan. Antisipasi terhadap kecenderungan peningkatan pergerakan barang dan orang ini memang mendapat respon positif dari pemerintah dengan rencana peningkatan fungsi dan kapasitas beberapa ruas jalan nasional, beberapa bandara, beberapa pelabuhan laut, dan rencana pembangunan beberapa ruas jalan tol baru serta pembangunan jalan rel baru di beberapa daerah di Sumatera termasuk di NAD, dan jalan rel *double track* (khususnya di Pulau Jawa) untuk kemudahan akses, termasuk akses logistik.

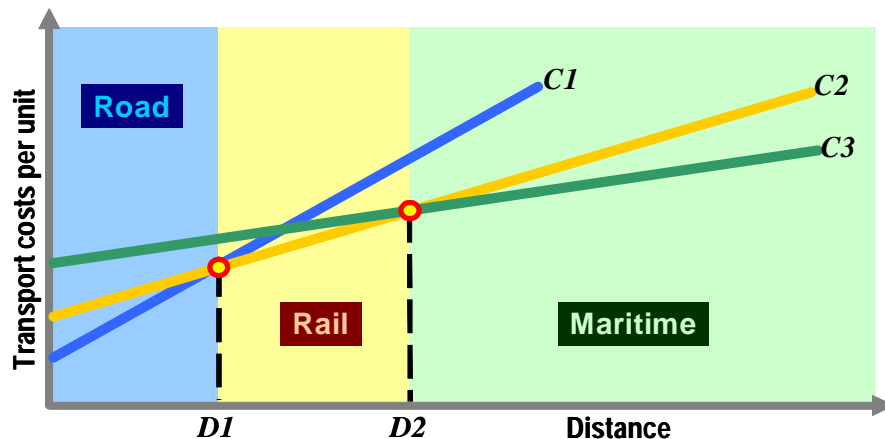
Kerusakan jalan terjadi semakin cepat karena jalan terbebani melebihi kapasitasnya. Toleransi jumlah beban yang diijinkan saat ini masih 50%-60%; artinya jalan yang direncanakan untuk beban sumbu tunggal 8 ton sampai dengan 10 ton masih diijinkan dilewati truk dengan sumbu tunggal 16 ton. Dengan toleransi tersebut, kerusakan jalan terjadi 6,5 kali lebih cepat (data Departemen Pekerjaan Umum, dalam Harian Kompas, 14 Februari 2008).

Berbeda dengan moda lain, moda darat (jalan) dengan truk yang mendominasi angkutan barang selama ini menyebabkan banyak hal, yang di antaranya adalah (Saleh et al, 2008)

1. Beban lalu lintas bertambah dan hal ini mengganggu kelancaran arus lalu lintas.
2. Volume barang yang diangkut cenderung melebihi beban ijin.
3. Kerusakan konstruksi jalan terjadi lebih cepat.

Untuk menjaga agar konstruksi jalan relatif sesuai dengan umur rencana (masa layan) dengan biaya pemeliharaan yang sesuai rencana, diperlukan suatu kebijakan untuk

memperkecil pelanggaran muatan berlebih dengan mengalihkan pengangkutan barang melalui sistem multimoda. Belajar dari kondisi yang ada di negara maju, ternyata efisiensi pengangkutan barang, bila diukur dengan rasio antara biaya transport per satuan unit barang dengan jarak tempuh, ternyata sangat bervariasi sesuai dengan pemilihan moda. Jarak efisien untuk pengangkutan barang dengan biaya transportasi per unit barang untuk tiga pilihan moda dikelompokkan seperti terlihat pada Gambar 1 (Rodrigue, 2004 dalam Saleh et al, 2008).



Freight Services :

Short Distance : <500 km, a highway mode is more efficient

Medium Distance: Between 500-1500 km, a rail mode is more efficient

Long Distance : >1,500 km, a sea mode is more efficient

Gambar 1 Efisiensi Jarak Angkut dengan Pemilihan Moda (Rodrigue et al, 2004)

Untuk kondisi Indonesia, Departemen Perhubungan (2004) telah membuat suatu penuntun atau pedoman penyusunan tatanan transportasi wilayah (Tatrawil) dengan membagi rentang jarak pengangkutan barang yang efisien pada jarak angkut dan pemilihan moda sebagai berikut:

1. jarak pendek; kurang dari 300 km, moda jalan raya lebih efisien,
2. jarak menengah; 300 km sampai dengan 800 km, kereta api lebih efisien, dan
3. jarak jauh; lebih dari 800 km, transportasi laut lebih efisien.

Masalahnya adalah terjadi penyimpangan besar dalam implementasi di lapangan. Hal ini disebabkan oleh berbagai kendala, baik kendala geografis, ketersediaan sarana dan prasarana, kualitas pelayanan, maupun regulasi.

Secara umum kerusakan konstruksi jalan dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) macam, yaitu: (1) kerusakan akibat “kegagalan konstruksi” yang disebabkan oleh mutu pelaksanaan yang tidak sesuai, dan (2) kerusakan akibat “pemanfaatan” yang tidak sesuai ketentuan (misalnya *overload*) ataupun penyimpangan iklim/cuaca (Ali, 2004). Dalam konteks studi ini, kerusakan konstruksi jalan dibatasi akibat pemanfaatan yang tidak sesuai, sementara untuk kegagalan konstruksi dan penyimpangan iklim dan cuaca serta faktor regional lainnya tidak dimasukkan, karena masalah ini idealnya telah ikut diperhitungkan saat setiap perencanaan konstruksi jalan dan diasumsikan tidak ada penyimpangan dalam pelaksanaan konstruksi, kecuali kerusakan jalan akibat bencana alam yang tidak dapat diprediksi oleh para ahli.

Sebenarnya ada jalan keluar yang tidak begitu menguras tenaga dan pikiran untuk diterapkan di Indonesia, hanya saja regulasi dan kemauan para stakeholders yang belum tersedia. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dan kurangnya perhatian pihak-pihak yang terlibat dalam masalah transportasi umumnya dan transportasi barang khususnya. Penggunaan beberapa moda transportasi sudah sering terjadi sebagai pembawa barang dari produsen kepada konsumen. Ketika beberapa moda digunakan sekaligus dalam pengangkutan barang dari asal ke tujuan (*point to point network*), walaupun antar-moda dimungkinkan, disebut sebagai jaringan transportasi multimoda, sementara sistem jaringan dua atau lebih moda transportasi dengan pemberlakuan satu tarif disebut jaringan transportasi antar-moda terpadu (Rodrigue et al, 2004 dalam Syafruddin et al, 2003).

Sistem transportasi barang multimoda dan antar-moda terpadu merupakan sistem yang bertujuan untuk melayani perdagangan dengan memberikan atau menawarkan kemudahan dalam menangani proses pengiriman barang. Kemudahan tersebut diarahkan kepada pengirim dan penerima barang untuk tidak lagi dibebani oleh kompleksitas yang dihadapi dalam menangani sendiri seluruh atau sebagian proses pengiriman barang (Tamin, 2003).

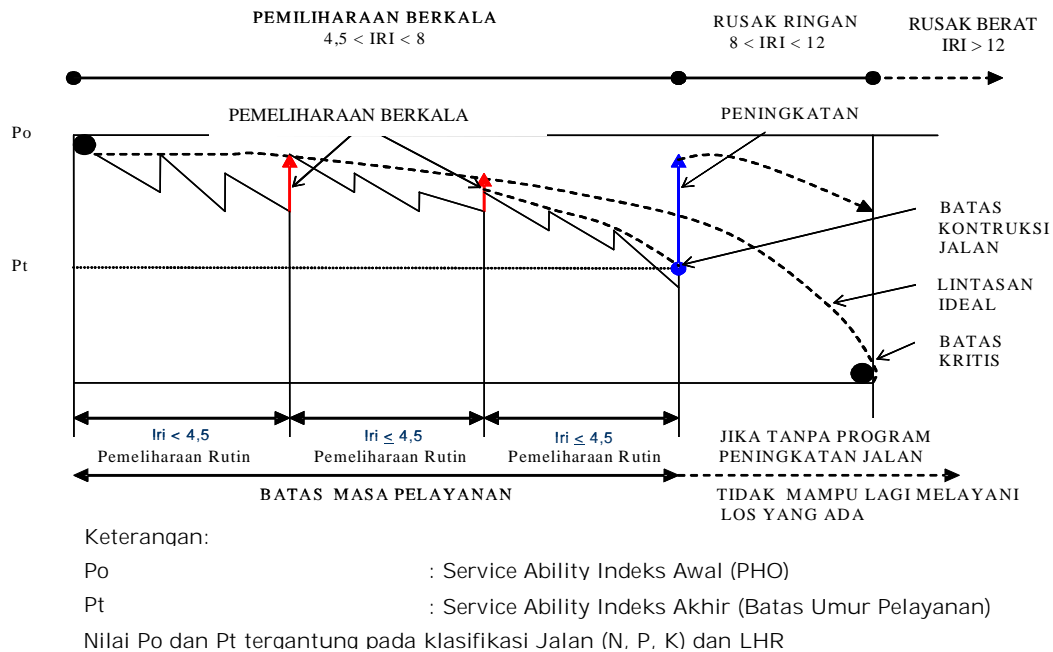
Comtois et al (2004) menyatakan bahwa sistem transportasi dihadapkan pada persyaratan untuk meningkatkan kapasitas angkut dan mengurangi biaya-biaya transportasi. Biaya transportasi adalah sejumlah uang yang harus dibayar oleh penyedia jasa transportasi untuk melakukan pelayanan transportasi, baik untuk biaya tetap (infrastruktur) maupun biaya tidak tetap (pengoperasian). Biaya-biaya tersebut bergantung pada variasi kondisi yang berhubungan dengan geografis, infrastuktur, batasan administrasi, energi, dan bagaimana barang itu dibawa (*handling*).

Karena pergerakan barang di Indonesia didominasi oleh angkutan jalan raya dengan truk yang cenderung dengan muatan berlebih, hal tersebut menimbulkan masalah berbentuk kerusakan jalan. Kerusakan jalan ini tentu harus diperbaiki dengan program pemeliharaan, baik pemeliharaan rutin, periodik, maupun peningkatan agar distribusi barang tetap berjalan. Kegiatan pemeliharaan adalah seluruh pekerjaan yang ditujukan agar jalan dapat memberikan pelayanan sesuai dengan yang direncanakan. Jenis-jenis kegiatan pemeliharaan ini adalah:

1. Pekerjaan pemeliharaan rutin; adalah pekerjaan yang dilaksanakan terus menerus (sepanjang tahun) untuk mengatasi kerusakan jalan yang bersifat minor dan memerlukan penanganan segera, seperti penambalan lubang, penutupan retak-retak, pembersihan saluran, dan sebagainya. Termasuk di dalamnya adalah kegiatan pemeliharaan rutin dan berkala. Pemeliharaan rutin dan berkala ini akan sangat mempengaruhi tingkat layan jalan yang dikaitkan dengan umur rencana jalan, seperti dapat dilihat pada Gambar 2.
2. Pekerjaan perkuatan struktur perkerasan; adalah pekerjaan yang dilakukan sehingga kinerja jalan akan seperti kondisi awal saat jalan dibangun.

Pada Gambar 2 disampaikan hubungan antara kondisi dan umur jalan yang digunakan dalam kegiatan pemeliharaan jalan. Pada dasarnya penetapan kondisi minimal jalan adalah sedang, yang pada Gambar 2 berada pada level IRI antara 4,5 m/km sampai dengan 8 m/km, bergantung pada fungsi jalannya. Jika IRI masih di bawah 4,5 m/km, artinya jalan masih dalam tahap pemeliharaan rutin, sementara jika IRI antara

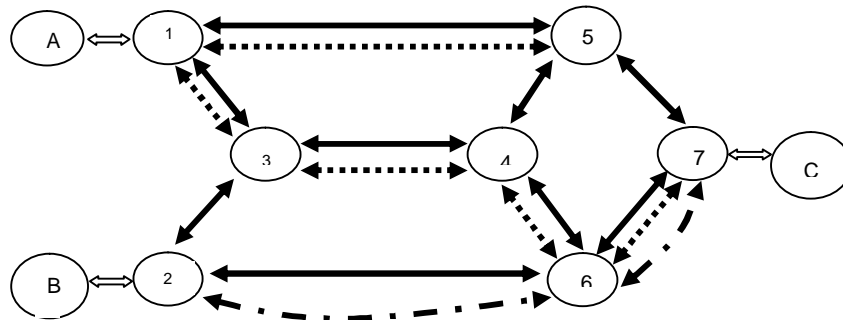
(4,5-8) m/km, yang dikategorikan pada kondisi sedang, berarti jalan sudah perlu dilakukan pemeliharaan berkala (*periodic maintenance*) dengan pelapisan ulang (*overlay*). Sedangkan jika IRI berkisar antara (8-12) m/km, artinya jalan sudah perlu dipertimbangkan untuk peningkatan, sementara jika IRI lebih besar dari 12 m/km maka perlu dilakukan rekonstruksi (Saleh et al, 2006).



Gambar 2 Hubungan Antara Kondisi, Umur, dan Jenis Penanganan Jalan

METODOLOGI

Pada kajian ini dicoba dibuat simulasi pergerakan barang pada jaringan hipotetikal dengan sistem multimoda/intermoda (jalan, kereta api, dan laut) dengan asumsi bahwa semua prasarana tersedia sesuai dengan kapasitas dan biaya masing-masing moda, seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Asumsi pada jaringan hipotetikal tersebut adalah pergerakan barang dari A ke C sebesar 1500 ton/jam, dan jumlah yang sama dari B ke C. Pergerakan dari A dan B menuju ke C, dan sebaliknya, akan memilih moda dan rute dengan *user equilibrium*, artinya setiap user akan memilih biaya transport termurah dengan waktu terpendek. Untuk mengetahui pilihan user terhadap rute dan moda yang dipilih dilakukan pembebanan jaringan (*trip assignment*) dengan perangkat lunak komputer program SATURN. Khusus untuk moda jalan dilakukan dua opsi, yaitu: (1) pada beban normal (sesuai jumlah berat ijin, JBI), dan (2) dengan asumsi beban berlebih 50% dari JBI. Semua sarana dan prasarana diasumsikan memenuhi persyaratan perawatan dan pemeliharaan yang baku, dan khusus untuk prasarana jalan diasumsikan dengan perawatan rutin dan berkala yang terjadwal dan yang mempengaruhi masa layan dalam tinjauan ini hanya dengan indikator kekasaran permukaan (IRI).



Gambar 3 Simulasi Pada Jaringan Hipotetikal

Tabel 1 Kapasitas, Tarif, dan Nilai Waktu Masing-Masing Moda

Skenario	Rel ⬅⋯⋯➡	Laut ⬅ . . ➡	Jalan ⬅➡
Kapasitas (ton/jam)	2.160	2.000	2.232
Tarif (Rp/ton-km)	76,4	43,9	431,9
Nilai waktu link (Rp/ton)	253	200	300
Nilai waktu transfer		1.920	

Sumber: Tavaszy (1996), Prasetyo (1999) dan Frazila (2005)

Untuk menghitung laju pertumbuhan kekasaran permukaan jalan atau prediksi IRI dapat digunakan persamaan yang diambil dari IRMS, yaitu:

$$RI_t = (RI_0 + 725 (1 + SNC)^{-5} \times NEt) e^{0,01533t} \quad (1)$$

dengan:

RI_t = Kekasaran pada waktu t, IRI (m/km)

RI_0 = Kekasaran awal, IRI (m/km)

NE_t = Nilai ESAL pada saat t (per 1 juta ESAL)

SNC = Nilai kekuatan perkerasan (*Structure Number Capacity*) yang bergantung pada setiap jenis perkerasan

Hasil simulasi menunjukkan bahwa terjadi penurunan masa layan yang signifikan bila truk rata-rata mengangkut beban berlebih 50% dari JBI (toleransi yang diberikan saat ini). Faktor daya rusak kendaraan (*vehicle damage factor*) terhadap jalan yang diakibatkan oleh muatan berlebih ini rata-rata adalah sekitar 5 (lima) kali lebih besar dibandingkan dengan beban normal (sesuai JBI). Hal ini dapat dilihat dari nilai ekivalensi kendaraan dengan beban normal dan kendaraan dengan beban berlebih 50%. Pada simulasi ini diasumsikan bahwa semua truk yang mengangkut barang adalah truk 3 sumbu (as) yang mengangkut 23 ton/truk untuk beban normal, dan untuk muatan berlebih 50% termasuk berat kendaraan mengangkut 34,5 ton. Hasil ekivalensi kendaraan dengan beban normal adalah sebesar 3,75 sedangkan ekivalensi kendaraan dengan beban berlebih 50% adalah 19,01, yang dihitung dengan menggunakan persamaan Liddle berikut ini:

$$AE_{STGR} = \left[\frac{\text{beban sumbu (ton)}}{8,16} \right]^4 \quad (2)$$

$$AE_{SDRG} = \left[\frac{\text{beban sumbu (ton)}}{13,76} \right]^4$$

Tabel 2 berisi hasil simulasi antara truk dengan muatan sesuai JBI dan truk dengan muatan berlebih dari 10% hingga mencapai 100% dari JBI, dengan Angka Ekuivalensi (AE) atau dalam bahasa lain disebut *Vehicle Damage Factor* (VDF) dan rasio setiap kelebihan muatan terhadap VDF pada kondisi JBI.

Tabel 2 VDF dan Rasio Kelebihan Muatan Terhadap Beban Sesuai JBI

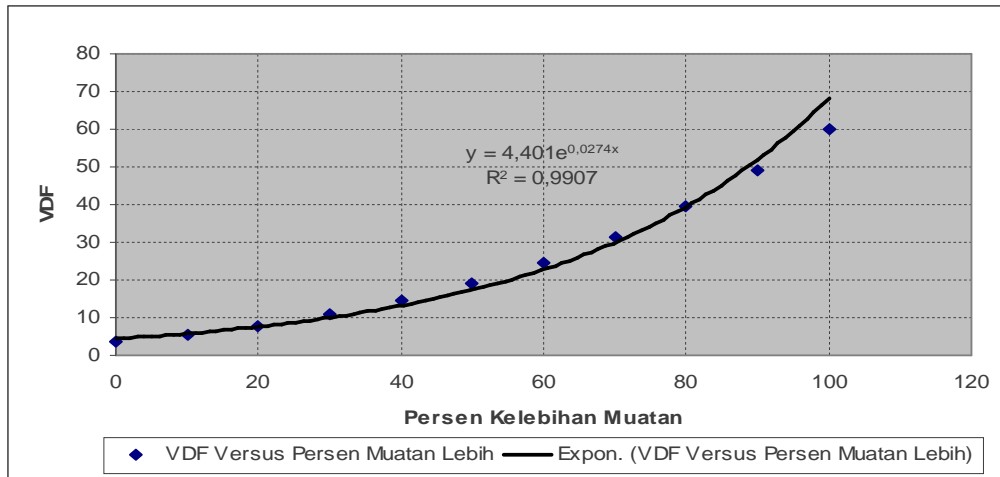
	JBI dan Persentase Kelebihan Muatan Terhadap JBI										
	JBI	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
VDF	3.755	5.498	7.787	10.726	14.427	19.012	24.612	31.366	39.424	48.942	60.088
Rasio	1.000	1.464	2.074	2.856	3.842	5.063	6.554	8.352	10.498	13.032	16.000

Jika dibuat dalam suatu persamaan regresi dari pertambahan beban terhadap ekuivalensi sumbu tunggal atau terhadap faktor daya rusak kendaraan terhadap konstruksi jalan adalah berbentuk eksponensial positif dengan koefisien distribusi mencapai 99%.

$$Y = 4,401 e^{0,027x} \quad (4)$$

dengan:

x = persen muatan berlebih terhadap JBI



Gambar 4 Hubungan Nilai VDF dengan Persentase Muatan Berlebih

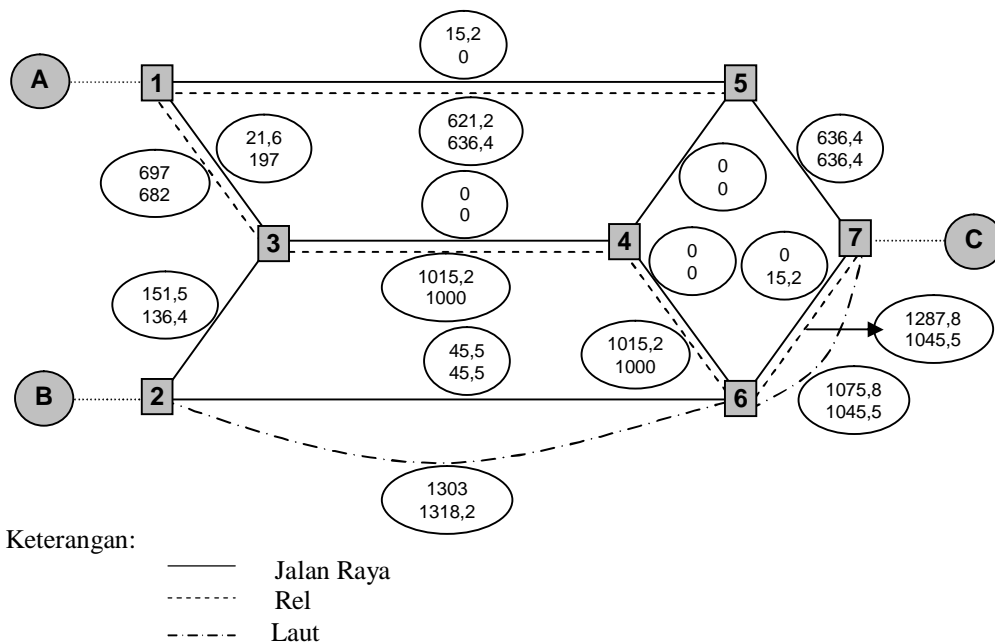
Dianggap pada awal tahun pembukaan jalan nasional jenis perkerasan lentur dengan lebar jalan 7 meter mempunyai nilai IRI awal 2,0 m/km dan setelah dilakukan *overlay* IRI juga bernilai 2,0 m/km. Selain itu asumsi lain adalah:

1. Bila IRI bernilai (0-4,5) m/km dilakukan pemeliharaan rutin, dan bila IRI bernilai (4,5-8) m/km dilakukan pemeliharaan berkala
2. Biaya pemeliharaan rutin sebesar Rp. 50 juta/km dan pemeliharaan berkala sebesar Rp.1,3 milyar/km
3. Tingkat pertumbuhan lalu lintas angkutan barang 6% per tahun

ANALISIS

Untuk koridor Pulau Jawa dan Pulau Sumatera, kenyataan yang selama ini menunjukkan bahwa 90% barang diangkut dengan truk (angkutan jalan) dan cenderung dengan muatan berlebih, sehingga pemerintah mengeluarkan biaya yang tinggi untuk melakukan perbaikan dan pemeliharaan jalan. Di lain pihak ada moda laut dan kereta api yang dapat mengangkut barang dalam jumlah yang lebih besar dengan sekali angkut, tapi belum digunakan secara optimal dengan berbagai alasan.

Dari hasil pembebanan jaringan (*trip assignment*) pada jaringan hipotetikal dengan menggunakan perangkat lunak SATURN diperoleh pilihan user seperti pada Gambar 5. Dari hasil pembebanan terlihat bahwa dari A ke C cenderung dipilih kereta api dibandingkan jalan, sedangkan dari B ke C cenderung dipilih dengan kapal laut. Sementara moda jalan hanya dipilih oleh user pada lintas (*link*) antara *point* 5 ke *point* 7 dan sebaliknya, yang disebabkan karena tidak ada pilihan lain. Analisis selanjutnya adalah pada lintas 5 ke 7 ini dijadikan simulasi pengaruh beban berlebih terhadap kerusakan jalan. Hasil simulasi pada *link* 5-7 menunjukkan bahwa jumlah truk pada tahun dasar adalah 234.618 unit per tahun untuk beban normal unit dan 156.412 unit untuk *overloading*. Tabel 3 berisi rekapitulasi simulasi terhadap pergerakan barang dengan truk pada kedua arah dengan beban sesuai JBI dan muatan berlebih 50% dari JBI pada *link* 5 ke *link* 7, dan sebaliknya.



Gambar 5 Hasil *Trip Assignment* Terhadap Pergerakan Barang Pada Jaringan Hipotetikal

Berdasarkan asumsi yang digunakan, pemeliharaan berkala pada muatan sesuai JBI baru akan dilakukan pada tahun ke-10 dengan ekivalen baru mencapai 1,486 juta CESAL dan IRI prediksi 3,84 m/km sesuai dengan umur rencana. Sedangkan untuk kondisi beban 50% melebihi JBI, dengan asumsi hanya dipengaruhi oleh IRI, pemeliharaan berkala sudah harus dilakukan pada tahun ke-5 dengan ekivalen 3,753 juta CESAL dan IRI prediksi 5,01 m/km. Setelah dilakukan *overlay*, IRI diasumsikan kembali menjadi 2 m/km, sementara pada tahun ke-9 nilai ekivalen sudah mencapai 4,739 juta CESAL dan IRI prediksi adalah 5,065 m/km sehingga diperlukan *overlay* kembali. Pada tahun ke-10, lintas ekivalen mencapai 5,023 juta CESAL dan IRI prediksi hanya bertambah menjadi 2,861 m/km karena telah dilakukan *overlay* pada tahun ke-9. Jadi dengan muatan truk berlebih 50% telah dilakukan 2 (dua) kali pemeliharaan berkala selama umur rencana jalan. Tentu saja dalam kenyataan di lapangan hal tersebut bisa menjadi lebih besar dari simulasi ini, karena dalam simulasi ini dianggap bahwa lalu lintas hanya truk barang 3 (tiga) sumbu saja, sementara di lapangan semua lalu lintas roda empat ke atas harus diperhitungkan.

Tabel 3 Perbandingan Antara Muatan Sesuai JBI dan Muatan Berlebih 50%

Tahun ke	Muatan Sesuai JBI				Muatan Berlebih 50%			
	Jumlah Lalulintas Truk	CESAL	IRI Prediksi	Pemeliharaan	Jumlah Lalulintas Truk	CESAL	IRI Prediksi	Pemeliharaan
1	234.618	879.816	2.138	Rutin	156.412	2.973.387	2.522	Rutin
2	248.695	932.605	2.289	Rutin	165.796	3.151.790	3.081	Rutin
3	263.616	988.561	2.442	Rutin	175.744	3.340.897	0.681	Rutin
4	279.433	1.047.875	2.608	Rutin	186.289	3.541.351	4.322	Rutin
5	296.199	1.110.747	2.784	Rutin	197.466	3.753.832	5.009	Berkala
6	313.971	1.177.392	2.971	Rutin	209.314	3.979.062	2.688	Rutin
7	332.810	1.248.036	3.169	Rutin	221.873	4.217.806	3.426	Rutin
8	352.778	1.322.918	3.380	Rutin	235.185	4.470.874	4.217	Rutin
9	373.945	1.402.293	3.604	Rutin	249.297	4.739.127	5.065	Berkala
10	396.381	1.486.430	3.841	Berkala	264.254	5.023.474	2.861	Rutin

Dengan penanganan tersebut total biaya pemeliharaan ruas jalan selama 10 tahun untuk kondisi beban normal adalah sebesar Rp. 1,75 milyar/km, sedangkan untuk kondisi muatan berlebih adalah sebesar Rp. 3 milyar/km, atau terjadi peningkatan biaya penanganan sebesar Rp. 1,25 milyar/km dalam rentang waktu 10 (sepuluh) tahun umur rencana. Dengan demikian terjadi tambahan biaya pemeliharaan jalan rata-rata Rp. 125 juta/km/tahun yang diakibatkan oleh muatan truk yang melebihi JBI sampai batas toleransi 50%, atau muatan berlebih truk itu berpengaruh terhadap biaya pemeliharaan jalan sampai 2,5 kali biaya pemeliharaan rutin pertahun seperti yang diasumsikan di atas.

Dari hasil simulasi tersebut ditemukan juga bahwa jika nilai penambahan biaya transportasi barang akibat muatan berlebih selama 10 (sepuluh) tahun umur rencana jalan tersebut dibebankan kepada operator, setiap kelebihan muatan menyumbang biaya transport sebesar Rp. 45,-/ton-km. Dampak penambahan biaya transportasi akibat muatan berlebih ini, ditambah lagi dengan adanya pungutan tidak resmi, selalu bermuara kepada harga jual produk di tingkat konsumen, sehingga pada akhirnya yang dirugikan adalah konsumen.

Solusinya adalah sudah seharusnya diterapkan sistem transportasi barang multimoda/intermoda terpadu. Khusus untuk daerah yang mempunyai moda kereta api (Pulau Jawa dan sebagian Pulau Sumatera) dapat dimanfaatkan intermoda antara moda truk dan moda kereta api tentu lebih efisien, sedangkan di lain kawasan (terutama kawasan Indonesia Bagian Timur) dapat dilakukan kombinasi moda jalan dengan moda laut, yang tentu lebih efisien. Namun pada kenyataannya, akibat kekurangan sarana dan prasarana serta rendahnya pemahaman *stakeholder* tentang sistem transportasi dan multimoda, ditambah lemahnya regulasi dan penegakan hukum, sistem tidak berjalan dengan baik.

Pemerintah perlu meninjau kembali toleransi kelebihan muatan truk. Yang perlu dilakukan bukan hanya dengan menerapkan denda di jembatan timbang, tetapi juga meningkatkan sarana dan prasarana moda lain, sehingga penerapan multimoda dan intermoda terpadu dapat berjalan dengan baik selain penyempurnaan regulasi. Sudah selayaknya untuk diterapkan transportasi barang multimoda ataupun intermoda terpadu di Indonesia, agar beban lalu lintas di jalan dapat dikurangi dan sekaligus mengurangi kerusakan jalan, sehingga biaya pemeliharaan jalan dapat dialihkan ke pembangunan jaringan jalan baru.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Muatan truk berlebih sangat berpengaruh terhadap daya rusak jalan. Kerusakan jalan berbanding lurus terhadap persentase kelebihan muatan bila dibandingkan dengan muatan sesuai jumlah beban ijin (JBI). Muatan truk berlebih mencapai 50% mempengaruhi biaya pemeliharaan jalan hingga 2,5 kali terhadap rencana biaya pemeliharaan rutin per tahun dalam rentang waktu masa layan. Kerusakan jalan yang ditimbulkan oleh truk dengan muatan berlebih 50% meningkatkan biaya transportasi barang sebesar Rp. 45/ton-km, sehingga berakibat pada ekonomi biaya tinggi.

Direkomendasikan untuk mengalihkan transportasi barang dengan moda lain yang bisa mengangkut lebih banyak barang dalam sekali angkut pada jarak jauh, sehingga fungsi truk hanya mengangkut dalam jarak dekat (kurang dari 300 km). Selain itu, direkomendasikan agar pemerintah, dalam hal ini Departemen Perhubungan (Dinas Perhubungan), meninjau ulang toleransi kelebihan muatan truk dan memfungsikan jembatan timbang dengan penerapan peraturan yang tegas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. A. 2004. *Teknologi Perkerasan Jalan Beton Semen*. Yayasan Pengembang Teknologi dan Manajemen. Jakarta.
- Comtois, C., Rodrigue, J. P and Kubly, M. 2004. *Transport Costs, The Geography of Transport System*. Hofstra University. Hempstead. New York.
- Departemen Perhubungan Republik Indonesia. 2004. *Konsepsi Penyusunan Tataran Transportasi Wilayah (Tatrawil) Provinsi*. Jakarta.
- Saleh, S. M., Tamin, O. Z and Sjafruddin, A. 2006. *A role of Alternative Roads and Freight Transportation Analysis Post Tsunami in Aceh*. Journal of Transportation, Simposium ke-IX FSTPT. Universitas Brawijaya. Malang.

- Saleh, S. M., Tamin, O. Z., Sjafruddin, A dan Frazila, R. B. 2007. *Upaya Mengurangi Tingkat Kerusakan Jalan Melalui Sistem Transportasi Barang Multimoda*. Prosiding Simposium ke-X FSTPT . Universitas Tarumanagara. Jakarta.
- Saleh, S. M., Tamin, O. Z., Sjafruddin, A dan Frazila, R. B. 2007. *Peran Jalan Dalam Pelayanan Distribusi Barang dan Strategi Multimoda Untuk Mengantisipasi Muatan Berlebih*. Prosiding, Konferensi Nasional Teknik Jalan ke-8. Jakarta.
- Saleh, S. M., Tamin, O. Z., Sjafruddin, A dan Frazila, R. B. 2008. *Multimodal Freight Transportation Policy to Reduce Road Maintenance Cost as A Consequence of Overloading Truck*. Proceeding The Asia Pacific Conference on Art, Science, Engineering and Technology. Solo.
- Sjafruddin, A., Lubis, H. A. R. 2003. *Modeling Inter-island Freight Transportation Network in Indonesia*. 8th JSPS Seminar on Marine Transportation Engineering. Hiroshima.
- Tamin, O. Z. 2003. *Transport Planning and Modeling; Theory and Application*. Bandung: ITB Press.