

Analisa Pengaruh Beban Berlebih (*Overloading*) Kendaraan Terhadap Umur Rencana Jalan dan Ketebalan Lapisan Perkerasan dengan Metode Binamarga 2002

Analysis of the Effect of Overloading Vehicle Toward Road of Life Span and Thickness of Pavement Using Binamarga Method 2002

Irvan Lutfiyanto, Anita Rahmawati, Muchlisin

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 9 -15 merupakan jalan nasional untuk penunjang lalu lintas barang dan jasa, tetapi banyak kendaraan angkutan barang yang melintas tidak sesuai dengan beban yang diijinkan sehingga dapat merusak perkerasan jalan tersebut. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh beban berlebih (*overloading*) terhadap umur rencana dan ketebalan perkerasan. Penelitian ini menggunakan metode dari Binamarga 2005 untuk menganalisis pengurangan umur rencana yang diakibatkan oleh beban *overloading* dan metode Binamarga 2002 untuk menganalisis pengaruh terhadap tebal perkerasan pada akhir umur rencana. Berdasarkan analisis menggunakan rumus penurunan umur rencana dengan nilai *Cummulative Equivalent Standard Axle* (CESA) beban *overloading* dan beban standar diperoleh angka pengurangan umur rencana yang terjadi di Ruas jalan Raya Solo - Yogyakarta Km 9 -15 sebesar 8 tahun dari umur rencana 20 tahun. Selanjutnya, hasil analisis pengaruh *overloading* terhadap tebal perkerasan pada umur 20 tahun dengan beban standar menunjukkan bahwa dibutuhkan tebal perkerasan untuk lapisan permukaan sebesar 24.5 cm (Laston), lapisan pondasi atas sebesar 11.5 cm (Sirtu Kelas A) dan lapisan pondasi bawah sebesar 22 cm (Sirtu Kelas B). Sedangkan dengan beban *overloading* dibutuhkan tebal perkerasan untuk lapisan permukaan sebesar 27 cm (Laston), lapisan pondasi atas sebesar 27 cm (Sirtu Kelas A) dan lapisan pondasi bawah sebesar 6.5 cm (Sirtu Kelas B). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *overloading* menyebabkan pengurangan umur rencana dan meningkatkan kebutuhan ketebalan lapisan perkerasan sehingga dari segi biaya tebal lapisan perkerasan akibat beban *overloading* kurang efisien dibandingkan akibat beban standar.

Kata kunci : Beban Berlebih, Metode Binamarga 2002, Tebal Perkerasan , Umur Rencana, Umur pelayanan

Abstract. The Solo - Yogyakarta Highway section KM 9 – 15 is a national road to support the traffic of goods and services, but many passing freight vehicles are incompatible with the allowable loads that may damage the pavement. Therefore, the purpose of this research is to know the effect of overloading on age of plan and pavement thickness. This study used the method of binamarga 2005 to analyze the reduction in road of life span due to overloading load and binamarga method 2002 to analyze the effect of pavement thickness at the end of life span. Based on the analysis using the road of life span reduction formula with the value of *Cummulative Equivalent Standard Axle* (CESA) overloading load and standart load obtained the road of life span reduction numbers that occurred on Solo – Yogyakarta Highway section KM 9-15 is 8 years from the age of plan 20 years. Furthermore, the effect of overloading on pavement thickness at 20 years of age with standard loads indicates that it needs a pavement thickness for a surface is 24.5 cm (Laston), subbase is 11.5 cm (Sirtu Class A) and subgrade is 22 cm (Sirtu Class B). Whereas the overloading load required pavement thickness for the surface is 27 cm (Laston), subbase is 27 cm (Sirtu Class A) and subgrade is 6.5 cm (Sirtu Class B). So it can be concluded that overloading leads to reduced road of life span and increases the need for pavement layer thickness. So that in terms of cost, the thickness of pavement layer due to the loading load is less efficient than due to the standard load.

Keywords: Binamarga Method 2002, Overloading, Road of Life Span, Road of Service Life, Thickness of Pavement

1. Pendahuluan

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang diperuntukkan bagi lalu

lintas dan sangat berpengaruh pada aktivitas kehidupan sehari-hari. Jalan berperan penting dalam pelayanan pendukung untuk berbagai

bidang, salah satunya yaitu bidang perekonomian suatu daerah. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia dalam berbagai aspek kehidupan, sehingga berdampak juga pada peningkatan volume lalu lintas. Maka hal ini akan menimbulkan berbagai permasalahan pada permukaan jalan tersebut. Permasalahan yang ditimbulkan antara lain yaitu kerusakan jalan. Sehingga akan mempengaruhi tingkat kenyamanan, keamanan dan kelancaran dalam berlalu lintas.

Kendaraan yang melintas pada jalan yang tidak sesuai dengan beban maksimum yang telah ditetapkan, hal ini akan menyebabkan terjadinya pembebanan berlebih pada perkerasan sehingga dapat mempengaruhi umur rencana pada jalan tersebut (Sari, 2014). Dari beberapa penelitian yang sebelumnya telah dilakukan bahwa setelah dianalisa beban *overloading* dapat mempengaruhi pengurangan terhadap umur rencana. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Sentosa dkk. (2012) dengan menggunakan metode AASHTO 1993, dari perhitungan nilai kumulatif ESAL maka besarnya umur sisa perkerasan didapatkan. Berdasarkan desain umur rencana 20 tahun nilai kumulatif ESAL 64.533.642 SAL, maka terjadi penurunan umur layanan sebesar 8 tahun. Kemudian hasil dari perhitungan persamaan *Remmaning Life AASHTO 1993* sisa umur rencana perkerasan hanya 54,75% dan terjadi pengurangan umur layanan perkerasan sebesar 25,94%. Penelitian serupa mengenai pangaruh beban berlebih (*overloading*) yang dilakukan oleh Morisca (2014) dan Suriyatno dkk. (2015) juga tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak dkk. (2014), Situmorang dkk. (2013), Atiya dkk. (2014) Syafriana dkk. (2015), Pandey (2013), Wandu dkk. (2016), Saleh dkk. (2009) mengenai pengaruh beban berlebih (*overloading*) dengan metode yang sedikit berbeda menunjukkan bahwa terjadi pengurangan umur pelayanan dari umur yang telah direncanakan serta menyebabkan berbagai permasalahan kerusakan jalan.

Penelitian ini membahas mengenai pengaruh beban *overloading* terhadap umur rencana dan ketebalan perkerasan. Pada Penelitian ini digunakan metode dari binamarga 2005 untuk menganalisis pengurangan umur

pelayanan dan metode binamarga 2002 untuk menganalisis pengaruh terhadap tebal perkerasan akibat *overloading*.

Beban Sumbu dan Beban Berlebih (Overloading)

Menurut Sukirman (1999) beban sumbu kendaraan dipengaruhi oleh beban kendaraan dan konfigurasi sumbu. Dua buah kendaraan yang sama akan memiliki beban sumbu yang berbeda dikarenakan perbedaan muatan. Oleh sebab itu pada perencanaan perkerasan jalan perlu adanya variasi beban sumbu, sehingga dapat ditentukan nilai angka ekuivalen perencanaan yang baik. Besarnya beban yang diterima oleh perkerasan bergantung kepada berat total dari kendaraan, konfigurasi sumbu, bidang kontak antara roda dengan perkerasan serta kecepatan dari kendaraan. Beban berlebih (*overloading*) merupakan suatu keadaan pada saat jalan menerima beban kendaraan yang tidak sesuai dengan beban standar yang telah direncanakan. Suwardo dkk. (2004) menjelaskan bahwa penyebab dari kerusakan jalan yaitu disebabkan oleh beban dari lalu lintas berlebih (*overloading*) yang terjadi secara berulang, air hujan, suhu udara serta kualitas perkerasan yang jelek. Selain perancangan jalan harus direncanakan dengan tepat dan juga harus dipelihara dengan baik agar nantinya bisa melayani beban lalu lintas selama umur pelayanan jalan.

Umur Rencana

Berdasarkan pedoman perkerasan lentur Departemen Pekerjaan Umum (2002) umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun yang dihitung pada saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan perbaikan berat (bersifat struktural) atau dianggap perlu untuk diberi lapisan perkerasan yang baru (lapisan *overlay* pada perkerasan). Umur rencana yang dipakai untuk kontruksi perkerasan jalan baru yaitu 20 tahun dan umur rencana pada peningkatan jalan yaitu 10 tahun.

Kemampuan Pelayanan

Kemampuan pelayanan dihitung pada saat pembangunan perkerasan jalan sudah selesai dan lalu lintas pada jalan tersebut telah selesai dan lalu lintas pada jalan tersebut telah mulai dibuka, dengan berjalannya waktu maka

kemampuan pelayanan jalan berkurang. Kemampuan pelayanan berkurang bergantung kepada rutinitas pemeliharaan perkerasan jalan (Hardiyatmo, 2013).

Kecepatan

Kecepatan merupakan suatu tingkat pergerakan kendaraan atau lalu lintas yang dinyatakan dalam satuan kilometer per jam. Tingkat dari kepadatan lalu lintas mempunyai pengaruh terhadap kecepatan dan waktu tempuh perjalanan dari suatu tempat ke tempat tujuan. Dengan bertambahnya volume lalu lintas pada suatu jalan akan berpengaruh pada tingkat kenyamanan, keamanan dan kelancaran pada saat berlalu lintas. Maka dari itu perlu dilakukannya evaluasi mengenai kondisi lalu lintas agar menjaga tingkat kelancaran suatu jalan (Situmorang dkk., 2013).

Angka Ekuivalen Beban Kendaraan (E)

Angka ekuivalen merupakan suatu angka yang menyatakan perbandingan terhadap tingkat kerusakan pada perkerasan jalan yang diakibatkan oleh lintasan beban sumbu tunggal kendaraan oleh satu lintasan beban standar tunggal sebesar 8,16 ton, oleh Departemen Pekerjaan Umum (2002). Persamaan yang digunakan untuk menentukan angka ekuivalen kendaraan adalah sebagai berikut :

- 1) Sumbu tunggal

$$E = \left(\frac{\text{Beban satu sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right)^4 \dots\dots(1)$$
- 2) Sumbu ganda

$$E = 0,086 \left(\frac{\text{Beban satu sumbu ganda (kg)}}{8160} \right)^4 \dots\dots(2)$$
- 3) Sumbu triple

$$E = 0,086 \left(\frac{\text{Beban satu sumbu triple (kg)}}{8160} \right)^4 \dots\dots(3)$$

Beban Lalu Lintas

Beban akibat lalu lintas dapat dihitung berdasarkan angka ekuivalen terhadap muatan sumbu standar. Berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum (2005) untuk menentukan akumulasi pada beban sumbu lalu lintas selama umur rencana, dapat ditentukan dengan rumus CESA (*Commulative Equivalent Standard Axle*) berikut:

$$CESA = \sum_{Traktor-Trail}^{MP} m \times 365 \times E \times C \times N \dots(4)$$

Dimana:

- CESA = akumulasi ekuivalen beban sumbu standar
- m = jumlah masing-masing jenis kendaraan
- 365 = jumlah hari dalam satu tahun
- E = ekuivalen beban sumbu standar
- C = koefisien distribusi kendaraan
- N = faktor hubungan umur rencana dengan perkembangan lalu lintas

Tebal Lapisan Perkerasan

Berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum (2002) Tebal pada masing-masing bahan perkerasan untuk setiap lapisan permukaan, lapisan pondasi dan lapisan pondasi bawah dapat ditentukan dengan persamaan berikut ini.

$$ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

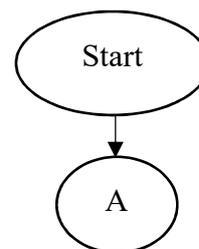
- a₁, a₂, a₃ = koefisien kekuatan relatif bahan untuk setiap lapisan perkerasan
- D₁, D₂, D₃ = Tebal masing-masing lapisan perkerasan

2. Metode penelitian Tahapan Penelitian

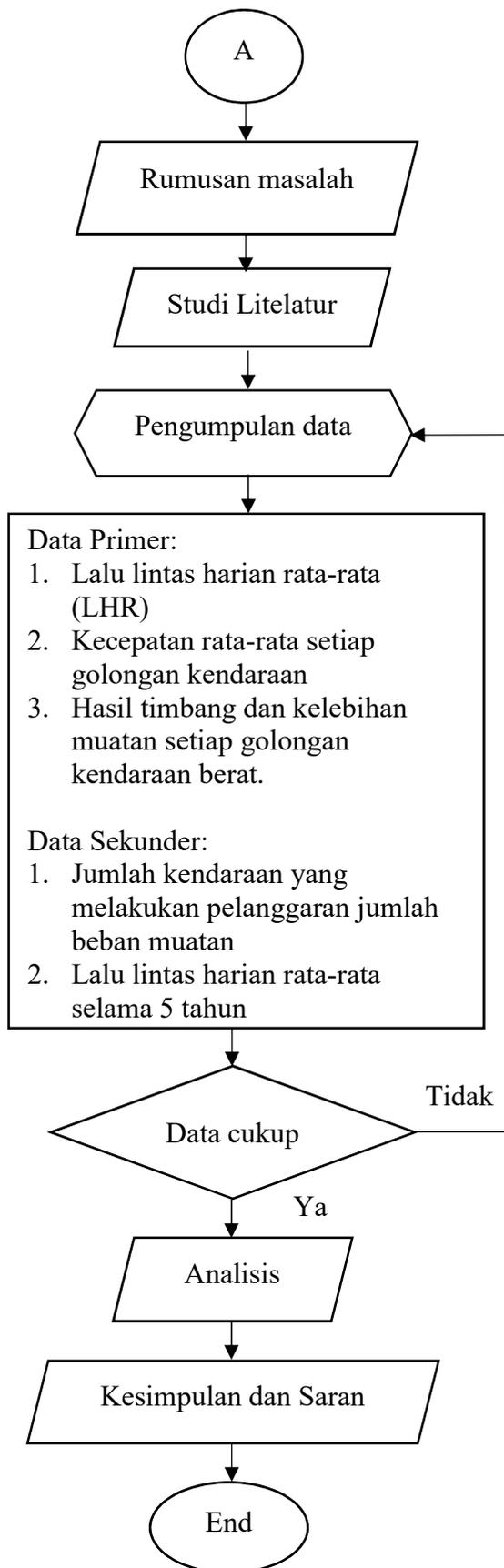
Pada tahap ini dilakukan penyusunan rencana dan pengamatan mengenai pendahuluan agar diperoleh gambaran umum mengenai masalah yang terjadi di lapangan. Adapun tahap persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Ruas Jalan Raya Solo – Yogyakarta KM 9 - 15, Kabupaten Sleman. Jalan ini merupakan jalan nasional yang menghubungkan dua provinsi, yaitu provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian (Lanjutan)

Teknik pengumpulan Data

Untuk menganalisis pengaruh *overloading* terhadap umur rencana jalan pada Ruas Jalan Raya Yogyakarta – Solo KM 9 -15, dibutuhkan data berupa data primer yang diperoleh dari lapangan serta data sekunder yang diperoleh dari dinas terkait. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan cara mencari keterangan yang bersifat primer maupun sekunder yang nantinya akan digunakan sebagai bahan pengolahan data.

Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung di lokasi penelitian baik secara pengamatan maupun survey. Pengamatan dan survey yang dilakukan meliputi mengambil gambar kendaraan berat, survey kondisi permukaan jalan pada Ruas Jalan Solo – Yogyakarta KM 9 -15, survey lalu lintas harian rata-rata (LHR), survey kecepatan kendaraan, survey hasil timbang kendaraan berat.

Data Sekunder

Data diperoleh oleh peneliti secara tidak langsung dari instansi terkait seperti Dinas Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta serta Dinas Perhubungan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Data-data sekunder yang diperlukan meliputi data pelanggaran *overloading* yang terjadi di Ruas Jalan Raya Yogyakarta – Solo KM 9 -15. Data lalu lintas harian rata-rata tahun 2014 sampai 2018.

3. Hasil dan Pembahasan

Data *Overloading*

Dari hasil pengumpulan data dan hasil survey yang dilakukan pada Jembatan Timbang dan Dinas Perhubungan didapatkan data mengenai jumlah pelanggaran yang terjadi di kedua Jembatan Timbang yang terdapat di Ruas Jalan Raya Yogyakarta – Solo KM 9 -15 pada tahun 2015. Jumlah kendaraan yang melanggar dan kendaraan yang tidak melanggar setiap bulan dan total pelanggaran yang terjadi dalam kurun waktu satu tahun pada Jembatan Timbang Kalitirto dan Tamanmartani ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Jumlah Pelanggaran *Overloading* pada Jembatan Timbang Kalitirto Tahun 2015

Bulan	Jumlah Ditimbang (Kendaraan)	Kendaraan Melanggar	Tidak Melanggar (Kendaraan)
Januari	18475	2979	15496
Februari	16919	2789	14130
Maret	18798	3095	15703
April	19144	3123	16021
Mei	20224	3233	16991
Juni	19789	3306	16483
Juli	10085	1757	8328
Agustus	19341	3121	16220
September	18942	3232	15710
Oktober	20577	3512	17065
November	19194	3340	15854
Desember	17515	2857	14658
Jumlah	219003	36344	182659

Sumber : Dishub DIY Bidang Angkutan Darat, 2015

Tabel 2. Jumlah Pelanggaran *Overloading* pada Jembatan Timbang Tamanmartani Tahun 2015

Bulan	Jumlah Ditimbang (Kendaraan)	Melanggar (Kendaraan)	Tidak Melanggar (Kendaraan)
Januari	19221	3175	16046
Februari	17905	2784	15121
Maret	19788	3183	16605
April	18499	3145	15354
Mei	19867	3297	16570
Juni	19614	3629	15985
Juli	10132	1969	8163
Agustus	19335	3453	15882
September	19868	3641	16227
Oktober	21165	3998	17167
November	20301	3894	16407
Desember	19001	3382	15619
Jumlah	224696	39550	185146

Sumber : Dishub DIY Bidang Angkutan Darat, 2015

Berdasarkan rekapitulasi pelanggaran beban (*overloading*) pada Jembatan Timbang

Kalitirto dan Tamanmartani diketahui bahwa jumlah pelanggaran *overloading* di Jembatan Tamanmartani lebih tinggi dibandingkan dengan yang melewati Jembatan Timbang Kalitirto. Dimana total jumlah kendaraan yang melakukan pelanggaran *overloading* yang melewati Jembatan Timbang Kalitirto berjumlah 36.344 kendaraan sedangkan yang melewati Jembatan Tamanmartani berjumlah 39.550 kendaraan. Artinya bahwa jumlah kendaraan *overloading* yang melewati Ruas Jalan Yogyakarta – Solo KM 9 -15 arah Solo lebih besar dibandingkan dengan yang arah Yogyakarta.

Dari data rekapitulasi pelanggaran *overloading* yang terjadi pada Jembatan Timbang Kalitirto dan Tamanmartani didapatkan jumlah pelanggaran setiap golongan setiap JBI (jumlah berat diijinkan). Jumlah total kendaraan yang melanggar setiap JBI dapat dilihat pada Tabel 3. Sedangkan berdasarkan hasil survey beban yang telah dilakukan di Jembatan Timbang didapat rata-rata kelebihan beban (*overloading*) pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 3. Jumlah Pelanggaran Setiap Golongan JBI yang Terjadi di Jembatan Timbang Kalitirto dan Tamanmartani

No.	Golongan	Jembatan Timbang	
		Kalitirto	Tamanmartani
1.	Golongan I	8650	11780
2.	Golongan II	13723	13894
3.	Golongan III	6992	7302
4.	Golongan IV	5564	5871

Sumber : Dishub DIY Bidang Angkutan Darat, 2015

Tabel 5. Rata-rata Kelebihan Beban (*Overloading*) Setiap Golongan JBI

No.	JBI Kendaraan	Rata-rata <i>overloading</i>	Presentase <i>Overload</i> ing
1.	JBI < 8 ton	2220 kg	24 %
2.	8 ton ≤ JBI ≤ 14 ton	5079 kg	31 %

Tabel 5. Rata-rata Kelebihan Beban (*Overloading*) Setiap Golongan JBI (Lanjutan)

No.	JBI Kendaraan	Rata-rata <i>overload ing</i>	Presentase <i>Overload ing</i>
3.	14 ton < JBI ≤ 21 ton	14788 kg	35 %
4.	21 ton < JBI ≤ 28 ton	17118 kg	39 %

Angka Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

Perkiraan pertumbuhan lalu lintas Ruas Jalan Raya Solo – Yogyakarta KM 9 -15 didasarkan pada jumlah volume lalu lintas yang melewati jalan tersebut setiap tahunnya yaitu dari tahun 2014 – 2018. Data tersebut didapatkan dari Dinas Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional DIY. Untuk menentukan angka pertumbuhan lalu lintas, pada penelitian ini menggunakan dua macam metode yaitu Metode Eksponensial dan Metode Regresi Linier. Dari hasil perhitungan angka pertumbuhan dengan metode eksponensial diatas didapatkan nilai angka pertumbuhan lalu lintas sebesar 8.26 %. Sedangkan berdasarkan perhitungan dengan metode regresi linier diatas didapatkan angka pertumbuhan lalu lintas sebesar 7.51 %. Kemudian dari kedua metode tersebut diambil angka pertumbuhan lalu lintas adalah metode regresi linier yaitu 7.51 %. Karena metode regresi linier dirasa lebih akurat dibandingkan menggunakan metode eksponensial.

Nilai CESA beban standar dan CESA beban *overloading*

Beban akibat lalu lintas dapat dihitung berdasarkan angka ekivalen terhadap muatan sumbu standar dan *overloading*. Untuk menentukan akumulasi pada beban sumbu lalu lintas selama umur rencana, dapat ditentukan dengan rumus CESA (*Commulative Equavalent Standard Axle*) pada persamaan 4. Dari hasil perhitungan CESA dengan umur proyeksi 20 tahun ditampilkan pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Nilai CESA Beban Standar dan *Overloading* untuk Proyeksi Umur 20 Tahun

CESA beban standar	CESA beban <i>Overloading</i>
16475428.1	27438391

Penurunan Umur Rencana

Berdasarkan hasil perhitungan CESA beban standar dan beban *overloading* diatas didapatkan hasil bahwa nilai CESA beban *overloading* lebih besar jika dibandingkan dengan nilai CESA beban standar. Hal inilah yang nantinya dapat mempengaruhi umur layanan pada perkerasan jalan. Untuk contoh perhitungan pengurangan umur rencana adalah sebagai berikut.

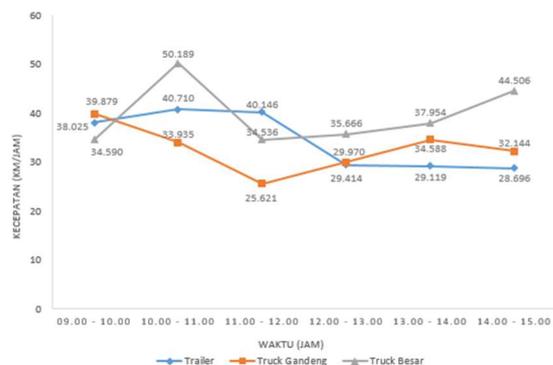
$$\begin{aligned} \text{Sisa UR} &= \frac{\text{Akumulasi CESA Standar}}{\text{Akumulasi CESA Overloading}} \times \text{UR} \\ &= \frac{16475428 \text{ ESAL}}{27438391 \text{ ESAL}} \times 20 \text{ tahun} \\ &= 12 \text{ Tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penurunan umur rencana} &= 20 \text{ tahun} - 12 \text{ tahun} \\ &= 8 \text{ Tahun} \end{aligned}$$

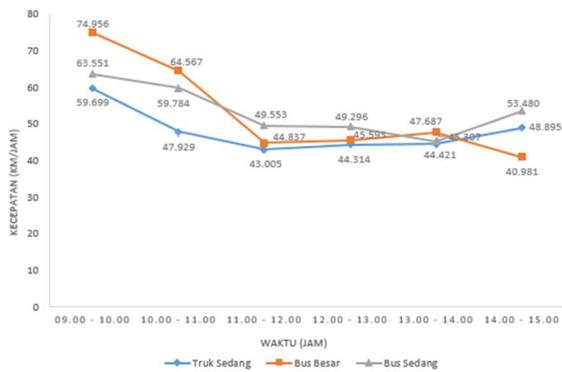
Dari perhitungan sisa umur rencana dan penurunan umur rencana untuk proyeksi umur 20 tahun didapatkan sisa umur rencana sebesar 12 tahun dan penurunan umur rencana sebesar 8 tahun.

Hasil Survey Kecepatan Kendaraan

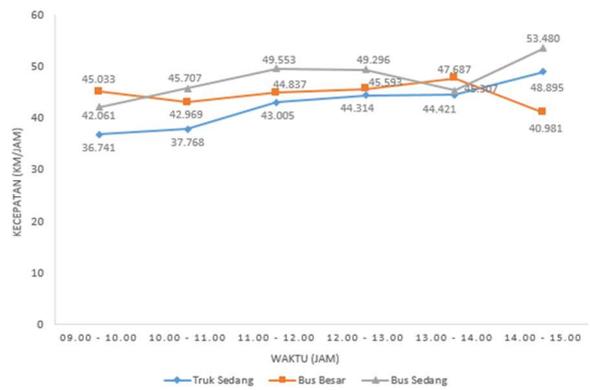
Dari hasil survey kecepatan kendaraan yang dilakukan selama 6 jam pada pukul 09.00 sampai 15.00 dengan interval waktu 15 menit di kedua arah Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 11,5 - 13 didapatkan grafik mengenai hubungan kecepatan dan waktu pada Ruas Jalan Raya Solo – Yogyakarta KM 11,5 - 13 arah Solo ditampilkan pada Gambar 2, 3 dan 4 sedangkan untuk arah Yogyakarta ditampilkan pada Gambar 5, 6 dan 7 berikut.



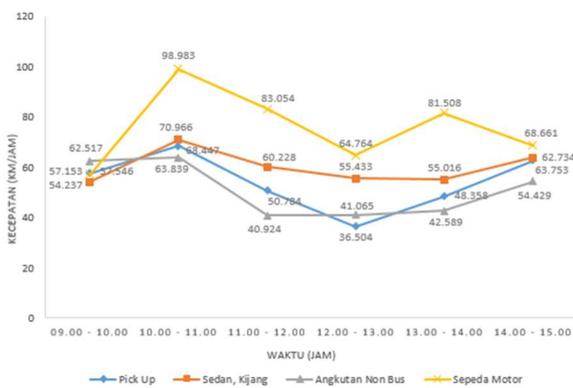
Gambar 2. Grafik Kecepatan Kendaraan Truk Trailer, Truk Gandeng dan Truk Besar yang Melintasi Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 11,5 - 13 arah Solo



Gambar 3. Grafik Kecepatan Kendaraan Truk Sedang, Bus Besar dan Bus Sedang yang Melintasi Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 11,5 - 13 arah Solo



Gambar 6. Grafik Kecepatan Kendaraan Truk Sedang, Bus Besar dan Bus Sedang yang Melintasi Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 11,5 - 13 arah Yogyakarta



Gambar 4. Grafik Kecepatan Kendaraan Pick Up, Sedan, Angkutan Non Bus dan Sepeda Motor yang Melintasi Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 11,5 - 13 arah Solo



Gambar 7 Grafik Kecepatan Kendaraan Pick Up, Sedan, Angkutan Non Bus dan Sepeda Motor yang Melintasi Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 11,5 - 13 arah Solo



Gambar 5. Grafik Kecepatan Kendaraan Truk Trailer, Truk Gandeng dan Truk Besar yang Melintasi Ruas Jalan Raya Solo – Yogyakarta Km 11,5 - 13 arah Yogyakarta

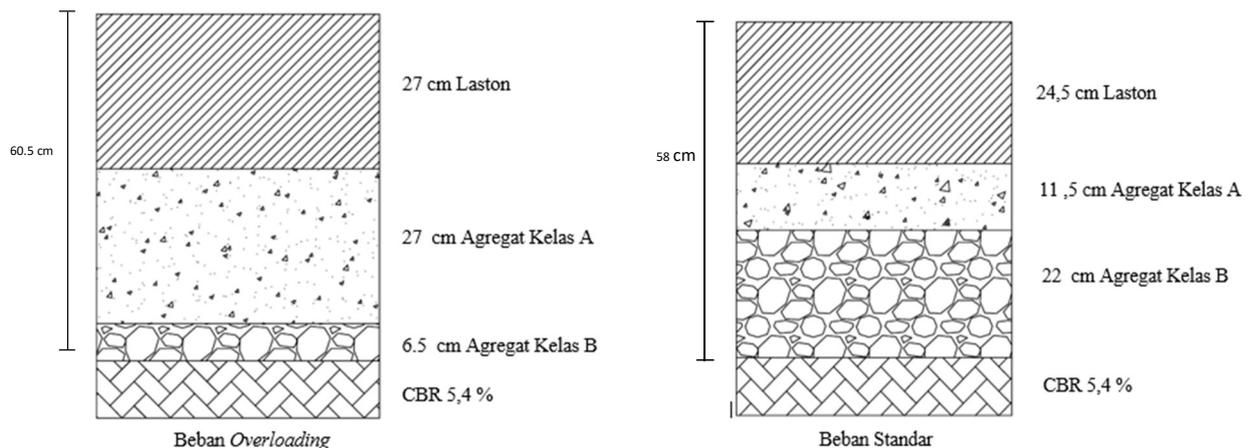
Dari hasil survey kecepatan pada Ruas Jalan Raya Solo – Yogyakarta KM 11,5 - 13 baik yang mengarah ke Solo maupun ke Yogyakarta, bahwa cepat atau lambatnya kecepatan kendaraan yang melintas dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas pada waktu tertentu dan juga beban kendaraan tersebut. Jadi pada waktu lalu lintas padat maka akan menyebabkan kecepatan kendaraan menjadi rendah sedangkan kendaraan yang membawa beban berat akan menyebabkan kecepatan menjadi rendah pula. Semakin rendah kecepatan kendaraan maka akan menyebabkan semakin lamanya pembebanan yang dialami oleh perkerasan jalan.

Pengaruh Beban Terhadap Kinerja Tebal Perkerasan

Berdasarkan hasil analisis pengurangan umur rencana yang disebabkan oleh beban berlebih (*overloading*) pada Ruas Jalan Raya

Solo – Yogyakarta KM 9 - 15, diketahui bahwa terjadi penurunan umur dari umur rencana yang telah ditentukan. Dalam perhitungan pengaruh beban terhadap kinerja ketebalan perkerasan ini dimaksudkan untuk mengetahui kinerja tebal perkerasan yang diakibatkan oleh adanya pembebanan normal dan pembebanan akibat *overloading*. Adapun Analisis Tebal Lapisan Perkerasan Akibat Beban Standar dan Beban *Overloading* dengan Metode Binamarga 2002 didapatkan tebal lapisan perkerasan dengan beban standar untuk lapisan permukaan adalah

24.5 cm, lapisan pondasi atas adalah 11.5 cm dan lapisan pondasi bawah adalah 22 cm. Sedangkan beban *overloading* didapatkan tebal lapisan perkerasan untuk lapisan permukaan adalah 27 cm, lapisan pondasi atas adalah 27 cm dan lapisan pondasi bawah adalah 6.5 cm. Dari kedua hasil perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa tebal lapisan perkerasan untuk beban *overloading* lebih tebal dibandingkan tebal lapisan perkerasan dengan beban standar, dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Susunan lapisan Perkerasan Akibat Beban Standar dan *Overloading*

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai pengaruh beban berlebih (*overloading*) dan tebal perkerasan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Dari perhitungan nilai CESA didapatkan angka CESA untuk beban standar sebesar 16475428.1 ESAL dan angka CESA untuk beban *overloading* sebesar 27438391 ESAL. Dari kedua perhitungan CESA tersebut terjadi selisih nilai CESA yang cukup besar yang mana nantinya berdampak terhadap berkurangnya umur pelayanan perkerasan jalan pada Ruas Jalan Raya Solo – Yogyakarta KM 9 - 15.
- Berdasarkan analisis penurunan umur pelayanan didapatkan sisa umur rencana sebesar 12 tahun dari umur rencana yang telah ditentukan yaitu 20. Hal ini berarti terjadi penurunan umur rencana sebesar 8 tahun.
- Berdasarkan hasil survey kecepatan kendaraan yang terjadi di Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 11,5 - 13

didapatkan nilai kecepatan terendah kendaraan pada Ruas Jalan Raya Solo – Yogyakarta arah Solo KM 9 - 15 untuk trailer terjadi pada pukul 14.00 -15.00 yaitu 28,696 km/jam, truk gandeng 25.621 km/jam pada pukul 11.00 – 12.00, truk besar 34.536 km/jam pada pukul 11.00 – 12.00, truk sedang 43.005 km/jam pada pukul 11.00 – 12.00, bus besar 40.981 km/jam pada pukul 14.00 -15.00, bus sedang 49.296 km/jam pada pukul 12.00 – 13.00, angkot 40.924 km/jam pada pukul 11.00 – 12.00 pickup 36.504 km/jam pada pukul 12.00 – 13.00, sedan/kijang 55.016 km/jam pada pukul 13.00 – 14.00 dan sepeda motor 64.764 pada pukul 12.00 – 13.00. Sedangkan pada Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta Km 9 -15 arah Yogyakarta untuk trailer terjadi pada pukul 10.00 - 11.00 yaitu 26.192 km/jam, truk gandeng 20.889 km/jam pada pukul 10.00 – 11.00, truk besar 27.089 km/jam pada pukul 09.00 – 10.00, truk sedang 36.741 km/jam pada pukul 09.00 – 10.00, bus besar

- 40.981 km/jam pada pukul 14.00 -15.00, bus sedang 42.061 km/jam pada pukul 09.00 – 10.00, angkot 40.924 km/jam pada pukul 11.00 – 12.00 pickup 36.504 km/jam pada pukul 12.00 – 13.00, sedan/kijang 55.016 km/jam pada pukul 13.00 – 14.00 dan sepeda motor 64.764 km/jam pada pukul 12.00 – 13.00.
- d. Dari hasil perhitungan tebal perkerasan akibat beban standar dan beban *overloading* didapatkan tebal perkerasan Ruas Jalan Raya Solo - Yogyakarta KM 9 - 15 pada umur rencana 20 Tahun sebagai berikut ini.
- 1) Akibat beban standar
Tebal lapisan perkerasan dengan beban standar untuk lapisan permukaan adalah 24.5 cm, lapisan pondasi atas adalah 11.5 cm dan lapisan pondasi bawah adalah 22 cm.
 - 2) Akibat beban *overloading*
Tebal lapisan perkerasan dengan beban *overloading* didapatkan tebal lapisan perkerasan untuk lapisan permukaan adalah 27 cm, lapisan pondasi atas adalah 27 cm dan lapisan pondasi bawah adalah 6.5 cm.
- ## 5. Daftar Pustaka
- Atiya, A.F., Sari, O.D., Purwanto, D. dan Setiadji, B.H., 2014, Analisis Pengaruh Kinerja Jembatan Timbang Terhadap Kinerja Perkerasan dan Umur Rencana Jalan. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(3), 662-673.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Direktorat Jendral Bina Marga*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2005, *Perencanaan Tebal Lapis Tambahan Perkerasan Lentur dengan metoda Lendutan*, Jakarta.
- Dishub DIY Bidang Angkutan Darat, 2015, *Jumlah Pelanggaran Kelebihan Beban (Overloading) pada Jembatan Timbang Kalitirto & Tamanmartani Tahun 2015*. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2013, *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Morisca, M., 2014, Evaluasi Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan dan Umur Jalan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(4), 692-699.
- Pandey, S.V., 2013, Kerusakan Jalan Daerah Akibat beban *Overloading*. *Jurnal Tekno Sipil*, 11(58),
- Saleh, S.M., Sjafruddin, A., Tamin., O.Z. dan Frazila., R.B., 2009, Pengaruh Muatan Truk Berlebih Terhadap Biaya pemeliharaan Jalan. *Jurnal Transportasi*, 9(1), 79-89.
- Saodang, H., 2005, *Perancangan Perkerasan Jalan Raya*. Nova: Bandung.
- Sari, D. N., 2014, Analisa Beban Kendaraan Terhadap Deraja Kerusakan Jalan dan Umur Sisa. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(4), 615-620.
- Sentosa, L. dan Roza, A.A., 2012, Analisis Dampak Beban *Overloading* Kendaraan pada Struktur *Rigid Pavemenet* Terhadap Umur Rencana Perkerasan. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(2), 161-168.
- Simanjuntak, G. I., Pramusetyo, A., Riyanto, B. dan Supriyanto., 2014, *Analisis Pengaruh Muatan Lebih (Overloading) Terhadap Kinerja Jalan dan Umur Rencana Perkerasan Lentur*. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(3), 539-551.
- Situmorang, R.A., Wartadinata, P.W., Setiadji, B.H. dan Supriyono., 2013, Analisis Kinerja dan Perkerasan Lentur akibat Pengaruh Muatan Lebih (*Overloading*). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 2(2), 359-370.
- Sukirman, S., 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.
- Suriyatno., Purnawan. dan Putri, E.E., 2015, Analisis Tebal lapis Tambah dan Umur Sisa Perkerasan Akibat Beban Berlebih Kendaraan, Prosiding Annual Civil Engineering Seminar 2015, Pekanbaru, 4 November 2015,164-176.
- Suwardo dan Sugiarto., 2004. Tingkat Kerataan Jalan berdasarkan Alat Rolling Straight Edge Untuk Mengestimasi Pelayanan Jalan, Prosiding Simposium VII FSTPT, Universitas Katolik Parahyangan, 11 September 2004, 1-9.
- Syafriana., Saleh, S.F. dan Anggraini, R., 2015, Evaluasi Umur Layan Jalan dengan Memperhitungkan Beban Berlebih di

Ruas Jalan Lintas Timur Provinsi Aceh.
Jurnal Transportasi, 15(2), 115-124.

Wandi, A., Saleh, S.M., Isya, M., 2016,
Analisis Kerusakan Jalan Akibat Beban
Berlebih. *Jurnal Teknik Sipil Universitas*,
5(3), 317-328.