



Pengaruh Muatan Berlebih (Overloading) Terhadap Umur Rencana Jalan

Lolo Jumpa Ate Manik¹, Parlindungan Siregar²

^{1,2} Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia

I. Teladan No.15, Teladan Bar., Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara 20214

Email: zummanik4@gmail.com

Abstrak

Kualitas prasarana transportasi dalam suatu wilayah ditentukan oleh tingkat pelayanan jalan yang dilewati oleh setiap kendaraan, baik itu kendaraan dengan muatan normal maupun kendaraan dengan muatan berlebih (overloading) dari kelas jalan yang sudah ditetapkan. Muatan berlebih berpotensi berpengaruh terhadap kondisi perkerasan jalan yang telah direncanakan. Semakin berat sebuah kendaraan maka semakin besar juga nilai damage factor kendaraan terhadap perkerasan jalan. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan pada badan jalan sebelum umur teknis perencanaan terpenuhi dalam waktu yang relatif singkat ataupun terjadinya kerusakan dini pada badan jalan. Dampak lain yang disebabkan oleh kendaraan bermuatan berlebih adalah berkurangnya tingkat keselamatan berkendara, kemacetan, dan kerusakan suku cadang kendaraan yang lebih cepat. Dalam penelitian ini dihitung angka ekuivalen dari dua jenis kendaraan normal dan beban berlebih, dan penelitian ini juga menghitung penurunan umur rencana jalan yang diakibatkan dari beban berlebih menggunakan nilai Vehicle Damage Factor (VDF) metode AASHTO1993. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa persentase muatan berlebih dapat menurunkan umur rencana jalan. Angka ekuivalen atau VDF untuk muatan normal selama umur rencana 10 tahun yaitu sebesar 7.197,9825 ESAL. Sedangkan angka ekuivalen atau VDF untuk muatan berlebih selama umur rencana 10 tahun adalah sebesar 60.138,714 ESAL. Sehingga diperoleh persentase peningkatan nilai VDF akibat beban berlebih (overloading) sebesar 52.940,7315 ESAL atau 7,35494%.

Kata Kunci: AASHTO1993, Overloading, Damagefactor

PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada di atas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah, dan air laut serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (UU No.38 Tahun 2004). Pada dasarnya jalan mempunyai peranan yang sangat penting bagi negara atau pemerintah sebagai sarana transportasi. Keberadaan jalan akan memberikan dampak yang sangat besar pada beberapa bidang yang juga saling terkait dengan bidang lainnya seperti: Ekonomi,

politik, sosial dan budaya. Jalan akan mengalami penurunan kualitas strukturalnya sesuai bertambahnya umur jalan, apalagi jika dilalui oleh kendaraan dengan muatan yang berat atau bahkan kendaraan dengan muatan berlebih atau overloading. Jalan raya saat ini banyak yang mengalami kerusakan sebelum mencapai umur rencana yang telah ditentukan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab kerusakan jalan sebelum mencapai umur rencana sebagian besar disebabkan oleh kualitas pelaksanaan yang kurang baik, sistem drainase yang tidak memadai, bencana alam dan kendaraan yang melebihi muatan (overloading).

Beban berlebih (overloading) adalah suatu kondisi dimana kendaraan mengangkut muatan yang melebihi batas beban yang ditetapkan. Kerusakan jalan akibat pembebanan berlebih sebelum umur rencana tercapai, sehingga hal ini membutuhkan biaya tambahan untuk perbaikan jalan yang rusak dan mengurangi

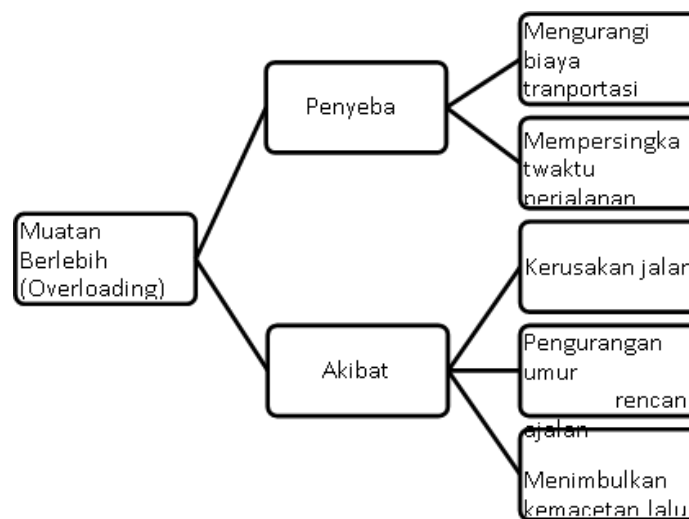
alokasi dana untuk jalan yang lain dan secara tidak langsung akan mempengaruhi pengelolaan jaringan jalan dan berdampak terhadap banyak bidang terkhususnya bidang ekonomi.

Kelebihan muatan dilakukan karena dapat memberikan keuntungan secara pribadi misalnya seperti menghemat waktu perjalanan, menghemat biaya operasional kendaraan, mengurangi biaya transportasi, biaya izin, biaya redistribusi. Padahal dibalik pelanggaran ini menimbulkan dampak yang negatif terhadap jalan yaitu berkurangnya umur rencana jalan dan membutuhkan biaya perawatan tambahan.

Berdasarkan UU RI No. 38 Tahun 2004 Tentang jalan, bahwa yang dimaksud dengan jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah/air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut pewujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta penetapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka

mewukudkan pembangunan nasional. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan dijelaskan bahwa penyelenggaraan jalan yang konsepsional dan menyeluruh perlu melihat jalan sebagai satu kesatuan sistem jaringan jalan yang mengikat dan menghubungkan pusat-pusat kegiatan. Dalam hubungan ini dikenal sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. Pada setiap sistem jaringan jalan diadakan pengelompokan jalan menurut fungsi, status, dan kelas jalan. Pengelompokan jalan berdasarkan status memberikan kewenangan kepada pemerintah untuk menyelenggarakan jalan yang mempunyai layanan nasional dan pemerintah daerah untuk menyelenggarakan jalan di wilayahnya sesuai dengan prinsip-prinsip otonomi daerah.

Merupakan dasar pemikiran dari penelitian yang disusun dari dasar fakta- fakta, observasi, dan kajian kepustakaan. Untuk lebih jelasnya Kerangka Berfikir / Bagan Alir dapat dilihat di bawah ini.



METODE PENELITIAN

Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini yaitu pengendara dengan muatan yang berlebih yang melintas di sepanjang jalan lokasi penelitian. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel acak sederhana (simple random sampling) adalah cara pengambilan sampel dengan cara memilih langsung dari populasi dan besar peluang setiap anggota populasi untuk menjadi sampel sama besar.

Subjek dari penelitian ini adalah ruas jalan Salak-Kutaliang dan kendaraan dengan muatan yang berlebih (overloading) Penelitian ini dilakukan dengan 4 tahapan,yaitu sebagai berikut :

Tahap persiapan penelitian ini dimulai dengan perumusan objek dan masalah mengenai pengaruh beban berlebih kendaraan berat terhadap umur rencana perkerasan kaku, kemudian melakukan studi literatur dan referensi perpustakaan mengenai perkerasan kaku, kendaraan berat angkutan barang, muatan yang diijinkan, umur rencana, serviceability, vehicle damage factor, dan perancangan tebal perkerasan metode modifikasi AASHTO (1993), kemudian melakukan survei tempat pengumpulan data.

Tahap pengumpulan data merupakan kegiatan pelaksanaan survei dan pengumpulan data yang berkaitan dengan kebutuhan data untuk dianalisis dalam penelitian ini yang meliputi Yang diperoleh melalui pengamatan dan survey di lapangan, data-data yang diperoleh diantaranya jenis kendaraan, jumlah kendaraan yang melebihi muatan (overloading) dan jenis kerusakan jalan

Data diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Dan Tata Ruang Kabupaten Pakpak Bharat

Tahap pengolahan data dilakukan untuk memudahkan proses analisis data. Pada tahap ini data sekunder hasil penimbangan berat muatan kendaraan berat angkutan barang tiap golongan yang overload lalu dihitung berapa persentase kelebihan muatan pada tiap golongan.

Tahap penulisan dan penarikan kesimpulan, tahap ini meliputi penulisan laporan penelitian berdasarkan aturan yang berlaku dan hasil pengolahan data, serta penarikan kesimpulan berdasarkan data yang telah diolah tersebut. Kesimpulan diambil berdasarkan teori yang digunakan untuk menjawab masalah yang timbul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Volume lalu lintas harian rata rata menggunakan data survey langsung ke lapangan karena data LHR tidak ada. survey dilakukan selama 2 jam dalam 3 hari, data selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Data Perhitungan Lalulintas Harian Rata-Rata(LHR) Hari ke-1

No	Waktu	Jenis kendaraan				
		Roda dua	Roda empat		Roda banyak	
			Kendaraan	Kendaraan	Truk	Bus
			pribadi	umum		
1	16:00-16:30	57	37	14	8	2
2	16:30-17:00	60	29	10	5	-
3	17:00-17:30	78	41	21	6	-
4	17:30-18:00	65	52	17	-	-
Total	2 jam	260	159	62	19	2

Tabel 2. Data Perhitungan Lalulintas Harian Rata-Rata(LHR) Hari ke-2

No	Waktu	Jenis kendaraan				
		Roda dua	Roda empat		Roda banyak	
			Kendaraan	Kendaraan	Truk	Bus
			pribadi	umum		
1	16:00-16:30	47	52	21	5	3
2	16:30-17:00	51	65	17	-	1
3	17:00-17:30	43	58	12	13	-
4	17:30-18:00	60	46	9	9	-
Total	2 jam	201	221	59	27	4

Tabel 3. Data Perhitungan Lalulintas Harian Rata-Rata(LHR) Hari ke-3

No	Waktu	Jenis kendaraan				
		Roda dua	Roda empat		Roda banyak	
			Kendaraan	Kendaraan	Truk	Bus
			pribadi	umum		

1	16:00-16:30	50	54	19	2	1
2	16:30-17:00	62	47	13	5	4
3	17:00-17:30	49	62	20	-	3
4	17:30-18:00	78	77	11	8	-
Total	2 jam	239	240	63	15	8

Perhitungan jumlah lalulintas harian rata rata pada ruas jalan Salak-Kutaliang adalah :

$LHR = \text{jumlah lalulintas selama pengamatan} / \text{lama pengamatan}$

$LHR = 1579 / 6 \text{ jam}$

$LHR = 263 \text{ kendaraan/jam}$ $LHR = 6312 \text{ kendaraan/hari}$

Data Berat Kendaraan

Untuk data beban muatan normal kendaraan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4. Beban Muatan Normal Kendaraan

No	Jenis kendaraan	Beban muatan normal (kg)
1	Sedan/jip/station wagon(mobil penumpang)	2000
2	Bus kecil	5100
3	Bus besar	9000
4	Pick up/L300	2300
5	Truck ringan	5100
6	Truck sedang	8300
7	Truck berat	25000

Untuk data beban muatan berlebih hanya hanya memuat dua golongan kendaraan saja yang didapat melalui hasil wawancara yaitu:

1. Golongan 1 pick up/L300 12 trip per hari

Muatan berlebih : beban muatan kendaraan – beban muatan normal

$= 3000 \text{ kg} - 2300 \text{ kg}$

=700 kg/0,7 ton

2. Golongan 2 dump truck 9 trip per hari

Muatan berlebih :beban muatan kendaraan – beban muatan normal

=12000 kg – 8300

=3.700 kg/3.7 ton

Tabel 5. Beban Muatan Berlebih Kendaraan

No	Jenis kendaraan	Beban muatan berlebih (kg)
1	Pick up/L300	700
2	Dump truck	3700

Angka Ekuivalen Kendaraan atau Vehicle Damage Factor (VDF)

VDF dengan muatan normal Untuk mendapatkan hasil perhitungan angka kumulatif ekuivalen atau VDF yaitu dengan mengalikan jumlah kendaraan per tahun dengan VDF muatan normal Untuk golongan kendaraan pick up yaitu :

= jumlah kendaraan per tahun × VDF muatan normal

= 4380 × 0,00128

= 5,6064

Untuk golongan kendaraan dump truck yaitu:

= jumlah kendaraan per tahun ×VDF muatan normal

= 3285 × 0,21741

= 714,19185

Sehingga total VDF muatan normal dari dua golongan kendaraan tersebut adalah 719,79825

Tabel 6. Kumulatif VDF Muatan Normal

No	Jenis kendaraan	Jumlah kendaraan/hari	Jumlah kendaraan/tahun	VDF muatan normal	Kumulatif VDF muatan normal
1	Pick up	12	4380	0,00128	5,6064

2	Dump truck	9	3285	0,21741	714,19185
			Total		719,79825

Dari perhitungan kumulatif angka ekivalen kendaraan atau Vehicle Damage Factor (VDF) dari dua jenis kendaraan untuk muatan normal diatas, kumulatif VDF yaitu sebesar 719,79825 ESAL per tahun, maka untuk kumulatif muatan normal selama umur rencana 10 tahun yaitu:

$$\begin{aligned}
 &= \text{kumulatif VDF per tahun} \times \text{umur rencana} \\
 &= 719,79825 \times 10 \text{ tahun} \\
 &= 7.197,9825 \text{ ESAL}
 \end{aligned}$$

VDF dengan muatan berlebih (overloading)

Untuk mendapatkan angka kumulatif ekivalen atau Vehicle Damage Factor (VDF) muatan berlebih yaitu dengan mengalikan jumlah kendaraan overloading per tahun dengan VDF muatan berlebih Untuk golongan kendaraan pick up yaitu:

$$\begin{aligned}
 &= \text{jumlah kendaraan overload per tahun} \times \text{VDF muatan berlebih} \\
 &= 4380 \times 0,00728 \\
 &= 31,8864
 \end{aligned}$$

Untuk golongan kendaraan dump truck yaitu:

$$\begin{aligned}
 &= \text{jumlah kendaraan overloading per tahun} \times \text{VDF muatan berlebih} \\
 &= 3285 \times 1,82100 \\
 &= 6013,8714
 \end{aligned}$$

Sehingga total VDF dengan muatan berlebih dari dua golongan kendaraan tersebut adalah 6.013,8714

Tabel 7. Kumulatif VDF Muatan Berlebih (Overloading)

No	Jenis kendaraan	Jumlah kendaraan overload/hari	Jumlah kendaraan overload/tahun	VDF muatan berlebih	Kumulatif VDF muatan berlebih
1	Pick up	12	4380	0,00728	31,8864

2	Dump truck	9	3285	1,82100	5.981,985
Total					6.013,8714

Dari perhitungan kumulatif angka ekivalen kendaraan atau Vehicle Damage Factor (VDF) untuk muatan berlebih diatas, kumulatif VDF muatan berlebih (overload) yaitu sebesar 6.013,8714 ESAL per tahun. Sehingga kumulatif VDF untuk muatan berlebih (overload) selama umur rencana 10 tahun yaitu :

$$\begin{aligned}
 &= \text{kumulatif VDF muatan berlebih per tahun} \times \text{umur rencana} \\
 &= 6.013,8714 \times 10 \text{ tahun} \\
 &= 60.138,714 \text{ ESAL}
 \end{aligned}$$

Persentase Peningkatan VDF

Dari hasil perhitungan sebelumnya di dapat hasil sebagai berikut

VDF kumulatif untuk muatan normal selama umur rencana 10 tahun yaitu sebesar 7.197,9825 ESAL

VDF kumulatif untuk muatan berlebih (overloading) selama umur rencana adalah 60.138,714 ESAL

Sehingga diperoleh peningkatan VDF sebagai berikut : Peningkatan VDF selama umur rencana 10 tahun

$$\begin{aligned}
 &= \text{total VDF muatan berlebih} - \text{total VDF muatan normal} \\
 &= 60.138,714 - 7.197,9825 \\
 &= 52.940,7315
 \end{aligned}$$

Sehingga untuk persentase peningkatan VDF dapat dihitung sebagai berikut

Persentase peningkatan VDF kumulatif :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{peningkatan VDF}}{\text{total VDF kumulatif normal}} \\
 &\times 100\% \\
 &= \frac{52.940,7315}{7.197,9825} \times 100\% \\
 &= 7,35494\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka didapat persentase peningkatan VDF kumulatif akibat beban muatan berlebih dari dua golongan kendaraan sebesar 7,35494% artinya bahwa muatan berlebih pada kendaraan sangat berpengaruh terhadap peningkatan

VDF, hal ini diakibatkan karena semakin bertambah berat muatan maka total berat kendaraan juga bertambah dan mengakibatkan peningkatan VDF.

Persentase Penurunan Umur Rencana Akibat Muatan Berlebih Berdasarkan AASHTO 1993

Untuk tinjauan umur rencana berdasarkan AASHTO 1993 dapat menggunakan rumus sebagai berikut : $EN \times \text{umur rencana}$

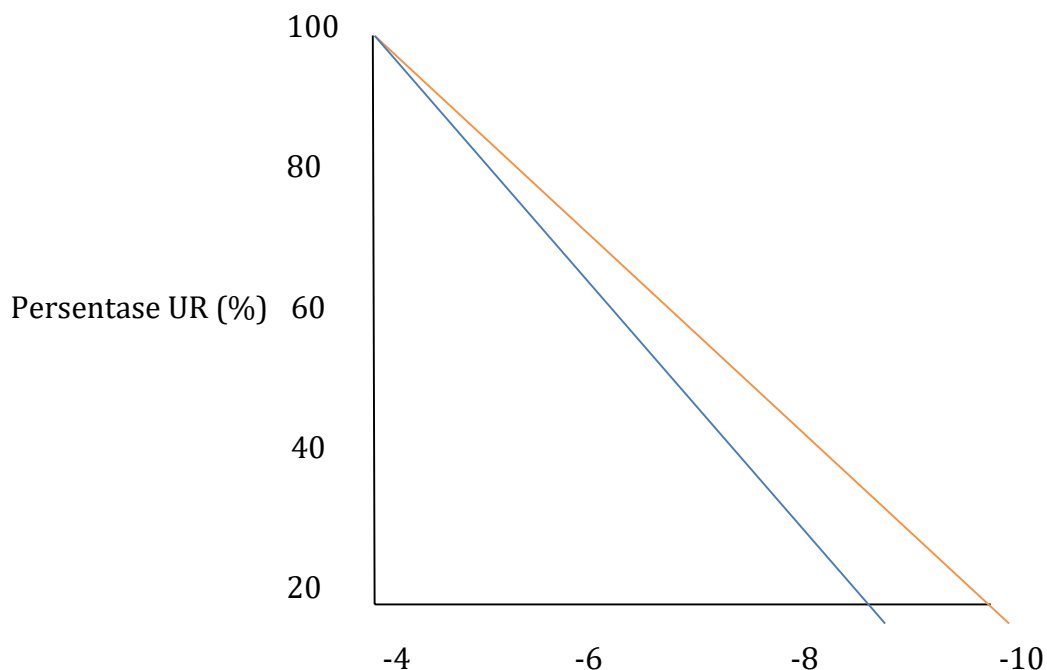
EB

Dimana EN = ekivalen normal EB = ekivalen berlebih

$EN \times 10 = 719,79825 \times 10 = 1,1969$ tahun

$EB = 6.013,8714$

Sehingga penurunan umur rencana akibat beban muatan berlebih (overloading) dari dua golongan kendaraan dapat mengurangi 1,196 tahun dari umur rencana selama 10 tahun atau mengalami penurunan umur 0,1196 setiap tahunnya. atau lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik berikut.



Umur rencana(Thn)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan pengaruh muatan berlebih aktual kendaraan berat semakin besar persentase muatan berlebih yang terjadi dapat menurunkan umur rencana dan meningkatkan kebutuhan tebal perkerasan yang dibutuhkan. muatan kendaraan yang melebihi muatan mempengaruhi kekuatan lapis

perkerasan sehingga mengurangi umur rencana teknis jalan dari 10 tahun menjadi 8,8031 tahun. Kendaraan yang melebihi muatan tidak hanya mengurangi umur rencana jalan tetapi juga mengakibatkan kerusakan pada aspal seperti lubang, retak buaya dan torsi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data yang dilakukan terhadap pengaruh muatan berlebih (overloading) maka dapat diambil kesimpulan jumlah Lalulintas Harian Rata-Rata pada ruas jalan Salak –Kutaliang adalah sebesar 6312 kendaraan/hari, angka ekivalen atau Vehicle Damage Facktor (VDF) untuk muatan normal dari dua golongan kendaraan pick up dan dump truck yaitu sebesar 7.197,9825 ESAL, angka ekivalen atau Vehicle Damage Facktor (VDF) untuk muatan berlebih dari 2 golongan kendaraan pick up dan dump truck yaitu sebesar 60.138,714 ESAL, peningkatan VDF akibat beban muatan berlebih (overloading) yaitu sebesar 52.940,7315 dan dampak dari beban berlebih (overloading) mengakibatkan penurunan umur rencana pelayanan jalan.berdasarkan metode AASHTO 1993 penurunan umur rencana sebesar 1,1969 tahun atau terjadi penurunan umur rencana sebesar 11,969%. Sedangkan persentase peningkatan VDF kumulatif akibat beban muatan berlebih (overload) adalah sebesar 7,35494%.

DAFTAR PUSTAKA

- Association of State Highways and Transportation Officials, Washington, D.C, USA. .
- Dani1, S. Potensi Pengaruh Beban Overloading Terhadap Perkerasan. Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.
- Departemen Perhubungan Darat. 2008. Surat Edaran Menteri Perhubungan
- Depertemen Pekerjaan Umum. 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1983. Manual Pemeriksaan Perkerasan Jalan Dengan Alat Benkelman Beam. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1995. Petunjuk Teknik Survei dan Perencanaan Teknik Jalan Kabubupaten. Departemen Pekerjaan Umum.Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

- Eddy Gunawan.2019.Beban Berlebih (Overloading) Dan Dimensi Berlebih (Overdimension)
- G. Irwan Simanjuntak, A. P. (2014). ANALISIS PENGARUH MUATAN LEBIH (OVERLOADING) TERHADAP. Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014, 3, 539- 551.
- Gendoet Indarto Wibisono, F. E. (2019). ANALISIS LALU LINTAS HARIAN RATA – RATA (LHR). Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik (JMBTL), 5.
- J.Umara, *. D. (2021). Pengaruh Kendaraan Bermuatan Lebih (Overloading) Terhadap Umur Rencana Jalan. Prosiding SNIP Vol.1 No.1 ©2021 Program Studi Program Profesi Insinyur - Universitas Lampung, 1.
- Koestalam, Pinardi dan Sutoyo. 2010, Perancangan Tebal Perkerasan Jenis Lentur (Flexible Pavement) dan Jenis Kaku (Rigid Pavement) (Sesuai AASHTO,1986), Yayasan Badan Penerbit PekerjaanUmum PT. Mediatama Saptakarya, Jakarta.
- No SE. 02/AJ.108/DRJD/2008 Tentang Panduan Batas Maksimum Perhitungan JBI, JBKI Untuk Mobil Barang, Kendaraan Khusus, Kendaraan Penarik.
- Sianipar, A. (2020). Analisis Distribusi Beban pada Kendaraan Angkutan Barang. Warta Penelitian Perhubungan, 1, 11-20.
- Situmorang, R.A., Wartadinata, P.W., Setiadji, B.H., dan Supriyono. 2012. Analisis Kinerja Jalan dan Perkerasaan Lentur Akibat Pengaruh Muatan Lebih (Overloading). Jurnal Teknik Sipil. Universitas Diponegoro. Semarang
- Sukirman, S. 1999. Perkerasan Jalan Raya, Penerbit NOVA, Bandung
- Umum, D. P. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia . Direktorat Jendral Bina Marga,jakarta .
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004. Tentang Jalan AASHTO1993.Guide for Design of Pavement Structure 1993. American