



**ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH KENDARAAN
TERHADAP UMUR RENCANA JALAN
PADA RUAS JALAN RAYA LUMAJANG – PROBOLINGGO**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Ade Riza Pradana

217.010.511.77

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH KENDARAAN
TERHADAP UMUR RENCANA JALAN
PADA RUAS JALAN RAYA LUMAJANG - PROBOLINGGO**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh:

Ade Riza Pradana

217.010.511.77

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Ade Riza Pradana, 217.010.511.77, 2023. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Analisis Pengaruh Beban Berlebih Kendaraan Terhadap Umur Rencana Jalan Pada Ruas Jalan Lumajang - Probolinggo, Dosen Pembimbing: **Ir. H. Warsito, M.T.** Dan **Anang Bakhtiar, S.T., M.T**

Kerusakan jalan yang terjadi diberbagai daerah saat ini merupakan permasalahan yang kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi para pengguna jalan, seperti waktu tempuh yang lama, terjadinya kemacetan lalu lintas, kecelakaan lalu lintas dan lain-lain. Ruas jalan Lumajang – Probolinggo sendiri dilalui oleh beberapa macam kendaraan berat, salah satunya yaitu kendaraan berat bermuatan pasir. maka dari itu peninjauan kendaraan berat menjadi penting agar untuk mencegah kerusakan pada suatu jalan atau dapat memprediksi sisa umur suatu perkerasan jalan.

Penelitian ini menganalisis sisa umur jalan pada ruas jalan Lumajang - Probolinggo menggunakan metode AASHTO 1993. Fokus utama penelitian adalah menilai pengaruh beban berlebih kendaraan terhadap umur rencana jalan. Dengan menerapkan metode ini, nantinya dapat mengetahui berapa sisa umur jalan yang tersisa . Hasil analisis memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi keseluruhan jalan, yang dapat digunakan untuk merumuskan rekomendasi tindakan pemeliharaan atau perbaikan yang diperlukan guna memaksimalkan umur layanan jalan tersebut.

Hasil dari perhitungan analisa ini Terdapat peningkatan nilai Vehicle Damage Factor (VDF) antara kondisi normal dan overload sebagai berikut, untuk VDF normal, nilai golongan 4 adalah 0,0007, golongan 6a adalah 0,2174, golongan 6b adalah 3,0023, golongan 7a adalah 2,74416, dan golongan 7b adalah 6,7528. Sementara itu, pada kondisi VDF overload, nilai golongan 4 meningkat menjadi 0,0010, golongan 6a menjadi 0,3570, golongan 6b menjadi 3,6078, golongan 7a menjadi 4,4688, dan golongan 7b meningkat menjadi 9,0854. Dari tiga perhitungan didapatkan nilai total equivalent single axle (ESA) yaitu, untuk nilai ESA rencana selama 10 tahun umur rencana didapatkan 513579,027, sedangkan ESA normal 2608344,309 dan untuk ESA overload yaitu sebesar 2893683,018, dari perhitungan ESA untuk nilai W18 rencana, normal maupun overload di akhir tahun rencana didapatkan nilai, untuk W18 rencana sebesar 550563, W18 normal sebesar 51881108, dan untuk W18 overload sebesar 58414862. Dari hasil perhitungan didapatkan penurunan umur jalan yang diakibatkan oleh kendaraan bermuatan berlebih (Overload) yaitu sebesar 0,48 tahun atau 4,8 % dari umur rencana yaitu 10 Tahun.

Kata Kunci : *overload, ruas jalan lumajang-probolinggo, umur jalan*

SUMMARY

Ade Riza Pradana, 217.010.511.77, 2023. *Department of Civil Engineering, Islamic University of Malang, Analysis of the Effect of Vehicle Overload on the Design Life of Roads on the Lumajang - Probolinggo Road Section, Supervisor: Ir. H. Warsito, M.T. Dan Anang Bakhtiar, S.T., M.T*

Road damage that occurs in various regions currently is a complex problem and the losses suffered are very large, especially for road users, such as long travel times, traffic jams, traffic accidents and so on. The Lumajang – Probolinggo road section itself is traversed by several types of heavy vehicles, one of which is heavy vehicles loaded with sand. Therefore, inspection of heavy vehicles is important in order to prevent damage to a road or be able to predict the remaining life of a road pavement.

This research analyzes the remaining road life on the Lumajang - Probolinggo road section using the AASHTO 1993 method. The main focus of the research is to assess the effect of vehicle overload on the design life of the road. By applying this method, you will be able to find out how much life the road has left. The results of the analysis provide a better understanding of the overall condition of the road, which can be used to formulate recommendations for necessary maintenance or repair actions to maximize the service life of the road.

The results of this analysis calculation show an increase in the Vehicle Damage Factor (VDF) value between normal and overload conditions as follows, for normal VDF, the value for group 4 is 0.0007, group 6a is 0.2174, group 6b is 3.0023, group 7a is 2.74416, and group 7b is 6.7528. Meanwhile, in VDF overload conditions, the value for group 4 increases to 0.0010, group 6a becomes 0.3570, group 6b becomes 3.6078, group 7a becomes 4.4688, and group 7b increases to 9.0854. From the three calculations, the total equivalent single axle (ESA) value is obtained, namely, for the planned ESA value for the 10 year plan life, it is 513579.027, while the normal ESA is 2608344.309 and for the overload ESA it is 2893683.018, from the ESA calculation for the W18 value planned, normal and overload at the end of the planning year; the value obtained for planned W18 was 550563, normal W18 was 51881108, and for W18 overload was 58414862. From the calculation results it was found that the decrease in road life caused by overloaded vehicles was 0, 48 years or 4.8% of the plan life, namely 10 years.

Keywords: congestion, Lumajang-Probolinggo road section, road age

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan fasilitas transportasi yang paling sering digunakan oleh sebagian besar masyarakat, sehingga mempengaruhi aktifitas sehari-hari masyarakat. Jalan sebagai prasarana transportasi darat mampu memberikan pelayanan semaksimal mungkin kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat mempergunakannya untuk mendukung hampir semua aktifitas sehari-hari seperti pendidikan, bisnis, kerja dan lain-lain. Oleh karena itu jalan menjadi salah satu pendukung utama aktifitas sosial ekonomi suatu Negara. (Mointi, n.d.)

Kerusakan jalan yang terjadi diberbagai daerah saat ini merupakan permasalahan yang kompleks dan kerugian yang diderita sungguh besar terutama bagi para pengguna jalan, seperti waktu tempuh yang lama, terjadinya kemacetan lalu lintas, kecelakaan lalu lintas dan lain-lain. Oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana. Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan keamanan dan kenyamanan jalan bagi pengguna dan menjaga daya tahan atau keawetan sampai umur rencana.

Sejalan dengan berjalannya waktu dan masa layanan, kondisi jalan pada akhirnya akan mengalami penurunan, baik ditinjau dari pelayanan maupun kondisi strukturnya. kondisi ini memang akan terjadi pada hampir semua jaringan jalan (Husein et al., n.d.).

Secara umum penyebab kerusakan jalan ada berbagai sebab yakni umur rencana jalan yang telah dilewati, genangan air pada permukaan jalan yang tidak dapat mengalir akibat sistem drainase yang kurang baik, kelebihan beban kendaraan yang menyebabkan umur pemakaian jalan lebih pendek dari umur rencana jalan, perencanaan awal yang tidak tepat, pengawasan yang kurang baik, dan pelaksanaan yang tidak sesuai dengan standar yang ada. Selain itu juga minimnya pemeliharaan, keterlambatan pengeluaran anggaran serta prioritas penanganan yang kurang tepat serta pada sejumlah jembatan timbang yang dinilai tidak berfungsi sebagaimana mestinya dan kemudian ketidakdisiplinan pengawasan jalan saat beroperasi yang juga merupakan penyebab dari kerusakan jalan tersebut. Dalam Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan No. 14 Tahun 1992 disebutkan bahwa untuk keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas jalan juga wajib dilengkapi dengan alat pengawasan dan pengamanan jalan yang

umumnya digunakan juga disebut dengan jembatan timbang. Penanganan muatan lebih pada angkutan barang juga sampai saat ini masih belum dapat terwujud seperti yang diharapkan. Masih terdapat banyak hal yang mengindikasikan bahwa penanganan muatan lebih masih perlu diperbaiki. (Indonesia, 2007)

Dalam Undang-Undang diatas juga disebutkan bahwa kapasitas konstruksi jalan yang mampu disediakan adalah MST (Muatan Sumbu Terberat) < 8 ton, MST 8 ton dan MST 10 ton. Muatan Sumbu Terberat yang disediakan ini pada umumnya lebih rendah dari kenyataan Muatan Sumbu Terberat yang ada dilapangan, sehingga terjadi pelanggaran (*overloading*). Berbagai jenis dan ukuran kendaraan setiap hari beroperasi di jalan, mulai dari truk dengan gandar tunggal sampai dengan gandar tandem, triple serta dalam bentuk kereta tempelan dan gandengan telah diberikan izin beroperasi membawa berbagai macam komoditi dan hasil industri, namun sangat disayangkan perkembangan teknologi otomotif ini tidak terimbangi oleh pembangunan prasarana jalan yang sesuai dengan kebutuhan. Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan kualitas strukturalnya sesuai bertambahnya umur jalan, apalagi jika dilalui oleh kendaraan dengan muatan berat dan cenderung melebihi ketentuan. Jalan raya saat ini sering mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif sangat pendek (kerusakan dini) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru di perbaiki (*overlay*). Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, penyebab utama kerusakan jalan adalah kualitas pelaksanaan, drainase, dan beban kendaraan yang melebihi ketentuan (*overloading*).

Overloading merupakan suatu kondisi dimana kendaraan membawa muatan lebih dari batas muatan yang telah ditetapkan baik ketetapan dari kendaraan maupun jalan. Pada dasarnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturalnya sesuai dengan bertambahnya umur. pada jalan raya saat ini terdapat banyak kasus yaitu mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif pendek (kerusakan dini) baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (*overlay*). (Mulia Ayu Andini et al., 2021)

Untuk menghitung sisa umur perkerasan yang diakibatkan oleh beban berlebih, maka digunakan metode AASHTO 1993. Ruas jalan Lumajang - Probolinggo dilalui oleh beberapa macam kendaraan berat dengan beberapa macam konfigurasi sumbu, salah satunya yaitu kendaraan berat bermuatan pasir. Beberapa kendaraan berat yang melintas di jalan Lumajang - Probolinggo tidak masuk ke Jembatan Timbang Klakah dikarenakan jembatan timbang Klakah sendiri sudah tidak beroperasi, sehingga beberapa kendaraan berat terutama truk – truk bermuatan pasir dari penambangan di daerah lumajang dapat melintasi ruas jalan ini tanpa melewati jembatan timbang. Hal tersebut membuat

kendaraan berat dengan beban berlebih (*overload*) yang melintasi ruas jalan Lumajang - Probolinggo tidak semuanya dapat terpantau dengan baik. Berdasarkan kejadian tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap pengurangan umur jalan pada perkerasan lentur (*flexible pavement*) di ruas jalan Lumajang - Probolinggo, sehingga pengaruh akibat kelebihan muatan kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut dapat diketahui.

1.2 Identifikasi Masalah

1. terdapat peningkatan signifikan dalam beban berlebih, dan bagaimana proyeksi ini dapat memengaruhi umur rencana jalan pada ruas jalan lumajang - probolinggo.
2. Menjadi salah satu ruas jalan yang dilewati kendaraan-kendaraan angkutan besar.
3. Kurangnya informasi mendalam tentang karakteristik lalu lintas, jenis kendaraan yang sering melintas, dan beban berlebih pada ruas jalan lumajang - probolinggo.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah untuk melakukan penelitian ini adalah:

1. Berapa peningkatan nilai *vehicle damage factor* (*VDF*) akibat beban muatan berlebih (*overload*) ?
2. Berapa nilai *ESA* dan *W18* yang diperoleh dari jumlah kumulatif beban sumbu pada lajur desain selama umur rencana ?
3. Berapa penurunan umur rencana jalan (*UR*) yang diakibatkan oleh beban berlebih ?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui peningkatan nilai angka ekuivalen atau *VDF* (*vehicle damage factor*) dari normal ke *overload*.
2. Untuk mengetahui nilai *ESA* dan *W18* yang diperoleh dari jumlah kumulatif beban sumbu pada lajur desain selama umur rencana.
3. Untuk mengetahui penurunan umur rencana (*UR*) yang diakibatkan oleh beban berlebih .

1.5 Manfaat Penelitian

Pengurangan umur rencana perkerasan jalan dapat disebabkan oleh banyak faktor, salah satu adalah akibat adanya kelebihan muatan pada kendaraan. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh kelebihan muatan terhadap umur rencana perkerasan jalan raya, sehingga terjadinya kerusakan perkerasan jalan dan besarnya pengaruh kelebihan muatan kendaraan terhadap umur rencana jalan dapat diketahui.

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan teknologi ilmu pengetahuan. Manfaat yang dapat diambil dari penelitian adalah

1. bahan masukan bagi pihak – pihak yang terkait tentang pentingnya pengendalian muatan lebih untuk mengantisipasi efek kerusakan dini terhadap umur jalan.
2. sebagai pengetahuan tambahan bagi pembaca tentang pengaruh muatan berlebih kendaraan (overload) terhadap umur rencana jalan pada perkerasan lentur (flexible pavement).

1.6 Batasan Masalah Penelitian

Agar permasalahan yang dibahas tetap sesuai dengan tujuan penelitian, maka batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Tempat penelitian dilakukan di ruas jalan raya lumajang-probolinggo.
2. Tidak merencanakan lapis perkerasan jalan baru.
3. Perhitungan persentase kendaraan yang melanggar dan tidak melanggar.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode *AASHTO* 1993
5. Pencatatan data beban aktual masing-masing kendaraan dibatasi pada jenis kendaraan yang Masuk pada UPPKB jembatan timbang Rejoso.
6. Tidak menghitung perencanaan geometri jalan.

1.7 Lingkup Pembahasan

1. Perhitungan berat beban
 - a. Perhitungan pertumbuhan lalu lintas (Rencana, Normal, dan *Overload*).
 - b. Perhitungan *vehicle damage factor* (*vdf*) untuk kendaraan normal dan *overload*.
 - c. Perhitungan asumsi beban kendaraan normal dan *overload* selama umur

rencana .

2. Perhitungan umur rencana jalan
 - a. Menghitung nilai ESA dan $W18$ (Rencana, Normal, dan *Overload*.
yang akan dipikul perkerasan akibat adanya beban berlebih kendaraan dengan menggunakan angka ekivalen masing – masing jenis kendaraan.
 - b. Menghitung umur rencana (UR).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat peningkatan nilai Vehicle Damage Factor (VDF) antara kondisi normal dan overload dengan perincian sebagai berikut, untuk VDF normal, nilai golongan 4 adalah 0,00073, golongan 6a adalah 0,2174, golongan 6b adalah 5,02641, golongan 7a adalah 2,74157, dan golongan 7b adalah 3,90833. Sementara itu, pada kondisi VDF overload, nilai golongan 4 meningkat menjadi 0,00101, golongan 6a menjadi 0,3570, golongan 6b menjadi 6,04011, golongan 7a menjadi 5,26145, dan golongan 7b meningkat menjadi 5,25840.
2. Dari tiga perhitungan didapatkan nilai total equivalent single axle (*ESA*) yaitu, untuk nilai *ESA* rencana selama 10 tahun umur rencana didapatkan 742914,776, sedangkan *ESA* normal 3773085,396 dan untuk *ESA* overload yaitu sebesar 4260551,564, dari perhitungan *ESA* untuk nilai *W18* rencana, normal maupun overload di akhir tahun rencana didapatkan nilai, untuk *W18* rencana sebesar 796413, *W18* normal sebesar 75048318, dan untuk *W18* overload sebesar 84361324.
3. Dari hasil perhitungan didapatkan penurunan umur jalan yang diakibatkan oleh kendaraan bermuatan berlebih (*Overload*) yaitu sebesar 0,42 tahun atau 4,2 % dari umur rencana yaitu 10 Tahun.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan LHR lebih dari 2 tahun agar perhitungan lebih valid.
2. Untuk penelitian selanjutnya yang sejenis disarankan untuk melakukan survei secara detail dan lebih luas terhadap kemungkinan lainnya.

5.3 Rekomendasi

1. Dalam upaya meningkatkan efisiensi pengawasan lalu lintas dan memastikan keamanan jalan raya, penting bagi pemerintah setempat untuk mengadopsi teknologi terkini. Salah satu solusi yang sangat disarankan adalah penggunaan alat sensor canggih yang dapat dengan akurat mendata kendaraan dengan muatan

overload.

2. Diberlakukannya punishment atau hukuman berat bagi pengendara yang melanggar aturan muatan yang melebihi batas yang diizinkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Husein, S. K., Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (n.d.). Studi Perencanaan Perkerasan Ruas Jalan Km Liang-Morella Kabupaten Maluku Tengah.
- Indonesia, Pemerintah. "Undang-Undang No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan." Lembar Negara RI Tahun 86 (2006).
- Indonesia. (2007). Undang-undang RI No. 14 Tahun 1992 Tentang Lalu-lintas dan Angkutan Jalan. VisiMedia.
- Junaidi, J. (2018). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Studi Kasus (Jalan Gubernur Soebardjo–Landasan Ulin) Kalimantan Selatan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 1(1), 270044.
- Mointi, R. (n.d.). "Analisis Karakteristik Dan Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki Dikawasan Pertokoan Kota Gorontalo. 6(1).
- Mulia Ayu Andini, E., Rokhmawati, A., & Suprpto, B. (2021). Studi Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Sisa Umur Rencana Pada Jalan Nasional Mojosari Kabupaten Mojokerto.
- Nasional, Badan Standarisasi. "Geometri Jalan Perkotaan (RSNI T–14-2004)." Jakarta Indonesia (2004).
- Pradana, M. F. (N.D.). Menghitung Umur Pelayanan Perkersan Jalan Kaku Dengan Mempertimbangkan Kendaraan Overload.
- Pratomo, W. Y. (2018). Analisis Kerusakan Dini Perkerasaan Lentur Terhadap Umur Sisa Perkerasan Akibat Beban Berlebih Kendaraan (Overload): Studi Kasus Ruas Jalan Jogja– Solo.
- Permanasuri, N. P. D. A. (2022). Persepsi Masyarakat Terhadap Pemanfaatan Ruang Terbuka Publik Sebagai Kegiatan Olahraga (Studi Kasus: Jalan Katamso, Kota Palangka Raya). *Jurnal Sangkareang Mataram*, 9(2), 12–18.
- Rozi, M. (2022). Implementasi Dan Optimasi Desain Pada Proyek Pengembangan Pembangunan Jalan Lintas Pantai Selatan Jawa Dengan Metode Rekayasa Nilai (Value Engineering) [Phd Thesis]. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Sukirman, Silvia. "Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur." Bandung: Nova (2010).
- Siahaan, Doan Arinata. "Analisis Perbandingan Nilai Iri Berdasarkan Variasi Rentang Pembacaan Naasra." *Jurnal Teknik Sipil USU* 3.3 (2014).

- Sentosa, Leo, and Asri Awal Roza. "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)." *Jurnal Teknik Sipil ITB* 19.2 (2012): 161-168.
- Sukirman, S. (1994). *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan* (bandung).
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan lentur jalan raya* Transportation Officials. *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*, 1993. Vol. 1. Aashto, 1993.
- Tjan, Aloysius. "Evaluasi Koreksi Lendutan Akibat Temperatur dan Beban (Pd T-05-2005-B) pada Umur Perkerasan." (2019).
- Umum, Departemen Pekerjaan. "Direktorat Jenderal Bina Marga. 1983." *Petunjuk Pelaksanaan Lapis Beton Aspal (Laston) No 13*.
- Rokhmawati, A., & Rahmawati, A. (2023). Studi Alternatif Perencanaan Peningkatan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Ruas Jalan Waru-Masiwang Kabupaten Seram Bagian Timur Dengan Menggunakan Metode Bina Marga 2017 STA 0+000–STA 10+000. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-Journal)*, 13(1), 247–25

