

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1721/WM/F.ST/SKR/2024

PENGARUH BEBAN BERLEBIH (*OVERLOAD*) TERHADAP PENGURANGAN UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN

(Studi Kasus: Jalan Yos Sudarso Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)



Disusun Oleh:

GISELLA HELGA NGEWI SIA

211 19 211

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2024

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1721/WM/FT.S/SKR/2024

PENGARUH BEBAN BERLEBIH (*OVERLOAD*) TERHADAP
PENGURANGAN UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN
(Studi Kasus: Jalan Yos Sudarso Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)

DISUSUN OLEH:

GISELLA HELGA NGEWI SIA

NOMOR INDUK MAHASISWA:

21119211

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

OKTOVIANUS E. SEMIUN, ST., MT

NIDN: 0801108606

PEMBIMBING 2

PAULUS SANTO, ST., MT

NIDN: 0817047101

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN: 0809097401

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG



Dr. DON GASPARI N. DA COSTA, ST., MT

NIDN: 0820036801

LEMBARAN PENGESAHAN**TUGAS AKHIR****NOMOR: 1721/WM/FT.S/SKR/2024**

**PENGARUH BEBAN BERLEBIH (*OVERLOAD*) TERHADAP
PENGURANGAN UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN
(Studi Kasus: Jalan Yos Sudarso Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)**

**DISUSUN OLEH:
GISELLA HELGA NGEWI SIA**

**NOMOR INDUK MAHASISWA:
21119211**

DIPERIKSA OLEH:

Penguji 1

Penguji 2

KRISANTOS RIA BELA,ST.,MT

NIDN:1525059301

MERZY MOOY, ST., MT

NIDN:1521039401

Penguji 3

OKTOVIANUS E. SEMIUN,ST.,MT

NIDN:0801108606

MOTTO

**“ Karena masa depan sungguh ada,
dan harapanmu tidak akan hilang ”**

(Amsal 23 : 18)

PERNYATAAN KEORISINALAN

Saya yang bertanda tangan dibawa ini :

Nama : Gisella Helga Ngewi Sia

NIM : 211 19 211

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

PENGARUH BEBAN BERLEBIH (*OVERLOAD*) TERHADAP PENGURANGAN UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN

(Studi Kasus: Jalan Yos Sudarso Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur)

Adalah benar-benar karya saya sendiri dan apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme , maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kupang, 20 September 2024

Pembuat Pernyataan



Gisella Helga Ngewi Sia

PENGARUH BEBAN BERLEBIH (*OVERLOAD*) TERHADAP PENGURANGAN UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN

(Studi Kasus: Jalan Yos Sudarso Kota Kupang)

Gisella H. Ngewi Sia¹, Oktovianus e. Semiun, ST., MT², Paulus Sianto, ST., MT³

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira, Jl. San Juan No. 1 Penfui, Kupang, NTT,

ABSTRAK

Jalan merupakan sarana utama dan berperan penting dalam kelancaran lalu lintas transportasi darat. Pada dasarnya seiring bertambahnya usia jalan, kualitas struktur jalan semakin menurun, apalagi jika dilalui kendaraan berat yang cenderung melebihi ketentuan. Jalan saat ini sering mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif sangat singkat (kerusakan dini), baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbaiki (*overlay*). Beban berlebih (*overloading*) adalah suatu kondisi beban kendaraan melampaui batas maksimum yang diijinkan. Tujuan dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh beban berlebih (*overload*) terhadap umur rencana jalan pada perkerasan lentur (*flexible pavement*) di ruas jalan Yos Sudarso kecamatan Alak, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan hasil perhitungan umur sisa (*remaining life*) perkerasan yang dihitung sisa umur layan konstruksi perkerasan jalan berdasarkan perencanaan dalam kondisi normal adalah sebesar 50%. Untuk kondisi beban ditambah 5%, umur sisa perkerasan mengalami penurunan dari kondisi normal yang terjadi pada tahun keempat dimana umur sisa hanya sebesar 36%. Ketika beban kendaraan berat ditambah beratnya sebesar 10% diperoleh hasil simulasi yang menunjukkan umur sisa bernilai negatif sebesar 25,20%, hal itu berlanjut jika beban kendaraan ditambahkan sebanyak 15% diperoleh hasil simulasi yang menunjukkan umur sisa rencana bernilai negative sebesar 4,18%. Pengaruh beban berlebih (*Overload*) penambahan beban pada jenis kendaraan dari beban standar akan mengakibatkan pengurangan angka ekivalen yang cukup besar yaitu pada kondisi normal penurunan yang terjadi pada awal jalan dibangun sebesar 90,00% dan pada akhir masa pemeliharaan jalan sebesar 0,00% ,pada kondisi penambahan beban 5% penurunan

yang terjadi pada awal pembangunan sebesar 87,36% dan pada akhir masa pemeliharaan jalan -25,98% ,pada kondisi penambahan beban 10% penurunan yang terjadi pada awal pembangunan sebesar 85,04% dan pada akhir masa pemeliharaan jalan -49,06% ,dan pada kondisi penambahan beban 15% penurunan yang terjadi pada awal pembangunan sebesar 80,84% dan pada akhir masa pemeliharaan jalan -90,97% sehingga beban repetisi selama umur rencana yang dapat dipikul perkerasan tercapai sebelum umur rencana. Penambahan beban melebihi beban sumbu standar pada sumbu kendaraan akan mengakibatkan penambahan daya rusak yang cukup signifikan. Kerusakan terjadi lebih cepat karena konsentrasi beban pada setiap roda kendaraan sangat tinggi akibat jumlah axle yang terbatas apalagi dengan adanya beban berlebih, karena pada perencanaan perkerasan jalan masih mengacu kepada desain kendaraan untuk muatan normal. Mekanisme beban kendaraan dalam mempengaruhi perkerasan jalannya tergantung dari bentuk konfigurasi sumbu kendaraan dan luas bidang kontak ban dengan perkerasan jalan.

Kata kunci: beban berlebih, pengurangan umur rencana, perkerasan jalan.

ABSTRACT

Roads are the means and play an important role in the smooth running of land transportation traffic. Basically, as the road ages, the quality of the road structure decreases, especially if heavy vehicles are passing which tend to exceed the provisions. Current roads often experience damage in a relatively short time (early damage), both newly built roads and newly repaired roads (overlays). Overloading is a condition where the vehicle load exceeds the maximum allowable limit. The aim was to determine the extent of the influence of overload on the design life of the flexible pavement on the Yos Sudarso road, Alak sub-district, Kupang City, East Nusa Tenggara. Based on the results of calculating the remaining life of the pavement, the remaining service life of road pavement construction based on planning under normal conditions is 50%. For the additional load condition of 5%, the remaining life of the pavement decreased from normal conditions that occurred in the fourth year where the remaining life was only 36%. When the weight of a heavy vehicle is increased by 10%, the simulation results show that the residual life is negative at 25.20%. This continues if the vehicle load is added by 15%, and the simulation results are obtained which shows the planned residual life is negative at 4.18%. The effect of overload: adding a load to a vehicle type from the standard load will result in a fairly large reduction in the equivalent figure, namely under normal conditions the decrease that occurs at the beginning of the road construction is 90.00% and at the end of the road maintenance period it is 0.00%, in conditions of 5% additional load the decrease that occurred at the start of construction was 87.36% and at the end of the road maintenance period -25.98%, in conditions of 10% additional load the decrease that occurred at the beginning of construction was 85.04% and at the end of the road maintenance period -49.06%, and under conditions of 15% additional load the decrease that occurred at the beginning of construction was 80.84% and at the end of the road maintenance period -90.97% so that the repetition load over the life the plan that the pavement can support is achieved before the design life. Adding a load beyond the standard axle load on the vehicle axle will result in a significant increase in damaging power. Damage occurs more quickly because the concentration of load on each wheel of the vehicle is very high due to the limited number of axles, especially with excessive loads. After all, road pavement planning still refers to vehicle design for normal loads. The mechanism by which a vehicle's load influences the road pavement depends on the shape

of the vehicle's axle configuration and the area of contact between the tire and the road pavement.

Keywords: *excessive load, reduction in design life, road pavement.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan penelitian.....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-2
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Jalan.....	II-1
2.2 Klasifikasi Jalan	II-1
2.2.1 Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan.....	II-1
2.2.2 Klasifikasi Menurut Kelas.....	II-2
2.2.3 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	II-3
2.2.4 Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan.....	II-3
2.3 Pengertian Perkerasan	II-4
2.4 Beban Sumbu Kendaraan	II-6
2.5 Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR).....	II-7
2.6 Beban Berlebih (<i>Overload</i>)	II-8
2.6.1 Pengertian Beban Berlebih.....	II-8
2.6.2 Konsep Dasar Beban Berlebih	II-8

2.7	Umur Pelayanan Jalan	I-11
2.8	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan	II-11
2.9	Pertumbuhan Lalu Lintas	II-13
2.10	Faktor Distribusi Lajur dan Kapasitas Lajur	II-14
2.11	Penurunan Umur Rencana.....	II-14
2.12	Reabilitas	II-14
2.13	Structural Number Future.....	II-15
2.14	Daya Rusak Jalan (<i>Vehicle Damage Factor</i>)	II-15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Data	III-1
3.1.1	Jenis Data	III-1
3.1.2	Sumber Data.....	III-1
3.1.3	Cara Pengambilan Data.....	III-1
3.2	Tahapan Penelitian	III-3
3.3	Diagram Alir	III-4
3.4	Penjelasan Diagram Alir	III-4
3.4.1	Identifikasi	III-4
3.4.2	Pengolahan Data.....	III-5
3.4.3	Analisis Data	III-5
3.4.4	Pembahasan.....	III-6
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Inventarisasi Jalan Yos Sudarso, Kota Kupang.....	IV-1
4.2	Kondisi Kerusakan Jalan Eksisting	IV-1
4.3	Kondisi Lalu Lintas Jalan Yos Sudarso	IV-3
4.3.1	Lalu Lintas Harian Rata-rata Hasil Survey	IV-3

4.3.2	Data Lalu Lintas Harian Rata-rata UPPKB NBS tahun 2021-2022	
	IV-10	
4.4	Lalu Lintas Harian Rencana	V-11
4.5	Vehicle Damage Factor (VDF)	IV-14
4.6	<i>Equivalent Single Axle Load</i> (ESAL).....	IV-16
4.7	Perhitungan Umur Sisa (<i>remaining life</i>)	IV-19
4.8	Analisis Tingkat Kerusakan Jalan	IV-20
4.9	Pembahasan	IV-24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		viii

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang	I-3
Tabel 2.1 Klasifikasi Menurut Kelas jalan	II-3
Tabel 2.2 Klasifikasi menurut medan jalan	II-3
Tabel 2.3 Muatan Sumbu Terberat Berdasarkan Kelas Jalan.....	II-7
Tabel 2.4 Kelas jalan berdasarkan fungsi dan penggunaannya (PP No.43/1993)	II-9
Tabel 2.5 Jenis Kendaraan Berdasarkan Jumlah Berat yang Diiijinkan.....	II-10
Tabel 2.6 Manual Perkerasan Jalan dengan Alat Benkelman Beam 1983	II-13
Tabel 2.7 Faktor Distribusi Lajur (DL)	II-14
Tabel 2.9 Klasifikasi Fungsional	II-14
Tabel 2.10 Konfigurasi Beban Sumbu (Ditjen Bina Marga No. 01/MN/BM/83).....	II-16
Tabel 3.1 Data Survey LHR	III-1
Tabel 3.2 Data Volume Lalu Lintas Arah Bolok – Kota Kupang	III-2
Tabel 4.1 Kondisi Kerusakan Jalan Eksisting	IV-1
Tabel 4.2 Hasil Suvey 06 September 2023.....	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Survey 07 September 2023	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Survey 08 September 2023	IV-5
Tabel 4. 5 Hasil Survey 09 September 2023	IV-6
Tabel 4.6 Hasil Survey 10 September 2023	IV-7
Tabel 4.7 Hasil Survey 11 September 2023	IV-8
Tabel 4.8 Hasil Survey 12 September 2023	IV-9
Tabel 4.9 Data Lalu lintas Harian Rata-rata UPPKB NBS tahun 2021-2022	IV-10
Tabel 4.11 Proyeksi Pertumbuhan Lalu Lintas Selama 10 Tahun	IV-13
Tabel 4.12 Nilai Vehicle Damage Factor (VDF).	IV-14
Tabel 4.13 Hasil perhitungan nilai Vehicle Damage Factor (VDF) penambahan beban 5%.	IV-15
Tabel 4.14 Hasil perhitungan nilai Vehicle Damage Factor (VDF) penambahan beban 10%.	IV-15

Tabel 4.15 Hasil perhitungan nilai Vehicle Damage Factor (VDF) penambahan beban 15%.....	V-16
Tabel 4.16 Equivalent Single Axle Load (ESAL) Normal.....	IV-17
Tabel 4.17 Equivalent Single Axle Load (ESAL) dengan pertumbuhan beban Lalu lintas 5 %.....	IV-17
Tabel 4.18 Equivalent Single Axle Load (ESAL) dengan pertumbuhan beban Lalu lintas 10 %.....	IV-17
Tabel 4.19 Equivalent Single Axle Load (ESAL) dengan pertumbuhan beban Lalu lintas 15 %.....	IV-18
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Komulatif ESAL setiap tahun selama umur rencana.	IV-19
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Umur Sisa Perkerasan.....	IV-20
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Tingkat Kerusakan Jalan.....	IV-21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	I-3
Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)	II-6
Gambar 2.2 Sumbu Standar 8,16 Ton	II-7
Gambar 4.1 Hasil Survey LHR	IV-4
Gambar 4.2 Hasil Survey LHR	IV-5
Gambar 4.3 Hasil Survey LHR	IV-6
Gambar 4.4 Hasil Survey LHR	IV-7
Gambar 4.5 Hasil Survey LHR	IV-8
Gambar 4.6 Hasil Survey LHR	IV-9
Gambar 4.7 Hasil Survey LHR	IV-10
Gambar 4.8 Hasil Survey LHR	IV-11
Gambar 4.9 Perbandingan Kumulatif ESAL	IV-19
Gambar 4.10 Perbandingan Penurunan Umur Rencana pada Muatan Normal	IV-21
Gambar 4.11 Perbandingan Penurunan Umur Rencana pada Muatan Normal dan Muatan Berlebih	IV-22
Gambar 4.12 Perbandingan Penurunan Umur Rencana pada Muatan Normal dan Muatan Berlebih (<i>Overloading</i> 5%)	IV-22
Gambar 4.13 Perbandingan Penurunan Umur Rencana pada Muatan Normal dan Muatan Berlebih (<i>Overloading</i> 10%)	IV-23
Gambar 4.14 Perbandingan Penurunan Umur Rencana pada Muatan Normal dan Muatan Berlebih (<i>Overloading</i> 15%)	IV-23
Gambar 2.1 Lapisan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)	II-6
Gambar 2.2 Sumbu Standar 8,16 Ton	II-7