

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Fatuho, Zebua

2024

Sisa Umur Rencana Jalan Berdasarkan Pertumbuhan Lalu-lintas di Kota Medan

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/409>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

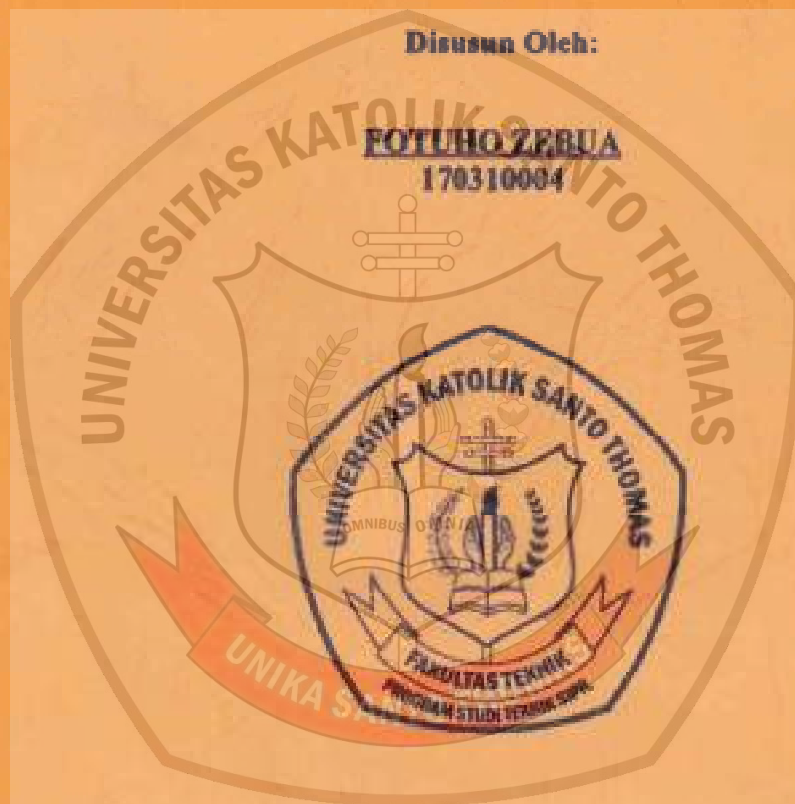
**ANALISIS SISA UMUR RENCANA JALAN BERDASARKAN
PERTUMBUHAN LALU LINTAS DI KOTA MEDAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)**

Disusun Oleh:

FOTUHO ZEBUA
170310004



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2024**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SISA UMUR RENCANA JALAN BERDASARKAN
PERTUMBUHAN LALU LINTAS DI KOTA MEDAN**

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS**

MEDAN

2024

**ANALISIS SISA UMUR RENCANA JALAN BERDASARKAN
PERTUMBUHAN LALU LINTAS DI KOTA MEDAN**

TUGAS AKHIR

Disajikan untuk melengkapi tugas-tugas dalam memenuhi syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)

Disusun Oleh:

FOTUHO ZEBUA

170310004

Seminar Proposal : 01 Desember 2023

Seminar Isi : 02 Agustus 2024

Sidang Meja Bundar : 30 Agustus 2024

DISAHKAN OLEH:

INIBUS OMNIA

(Ir. Oloan Sihombing, M.T.)

Pembimbing

UNIKA SANTO THOMAS

DISAHKAN OLEH:


(Ir. Oloan Sihombing, M.T.)
Dean Fakultas Teknik


(Samudra Batubara, S.T., M.T.)
Ketua Program Studi

**ANALISIS SISA UMUR RENCANA JALAN BERDASARKAN
PERTUMBUHAN LALU LINTAS DI KOTA MEDAN**

TUGAS AKHIR

**Ditujukan untuk melengkapi tugas-tugas dalam memenuhi syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil
(Transportasi)**

Disusun Oleh:

FONTO ZEBUA
170310004

Seminar Proposal : 09 Desember 2023
Seminar I : 02 Agustus 2024
Sidang Meja Hijau : 30 Agustus 2024

DISANKAN OLEH:


(Ir. Ojean Sitohang, M.T.)
Penguji I


(Revualdo, S.T., M.Eng.)
Penguji II


(Rina Tirila Sari Tobing, S.T., M.T.)
Penguji III

ABSTRAK

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (*subgrade*), yang berfungsi untuk menopang beban lalu-lintas. Konstruksi perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang digunakan untuk melayani beban lalu-lintas. Pada umumnya ada 3(tiga) jenis konstruksi perkerasan jalan, yaitu Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*), Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*), dan Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*).

Ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan merupakan salah satu ruas jalan di Provinsi Sumatera Utara yang menjadi rute perjalanan arus pergerakan kendaraan yang padat. Berdasarkan hasil dari survei pendahuluan yang dilakukan pada tahun 2024 diketahui bahwa pada ruas jalan tersebut terjadi peningkatan volume lalu lintas dibandingkan dengan LHR rencana pada tahun 2021. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sisa umur rencana perkerasan jalan berdasarkan pertumbuhan lalu lintas dengan menggunakan metode Bina Marga.

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh nilai indeks pertumbuhan lalu lintas sebesar 4,57% dari hasil survei LHR pada tahun 2024 pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan yang direncanakan untuk 10 tahun. Maka dari itu, dengan adanya peningkatan volume lalu lintas yg melebihi standar perencanaan mengakibatkan persentase sisa umur rencana jalan sebesar 31,85% dengan sisa umur rencana yaitu 3,2 tahun ataupun mengalami penurunan umur sebesar 6,8 tahun.

Kata kunci : LHR, pertumbuhan lalu lintas, sisa umur rencana jalan.

ABSTRAC

Road pavement is a construction built on a layer of subgrade soil, which serves to support the load of traffic. Road pavement construction is a mixture of aggregates and bonding materials used to serve traffic loads. In general, there are 3 (three) types of road pavement construction, namely Flexible Pavement, Rigid Pavement, and Composite Pavement.

The Marelan road section, Medan Marelan district, Medan City is one of the roads in North Sumatra Province that is a travel route for the flow of congested vehicle movements. Based on the results of a preliminary survey conducted in 2024, it is known that on this road there has been an increase in traffic volume compared to the planned LHR in 2021. Therefore, this study aims to determine the remaining life of the road pavement plan based on traffic growth using the Bina Marga method.

Based on the results of the research, a traffic growth index value of 4.57% was obtained from the results of the LHR survey in 2024 on the Marelan road section, Medan Marelan district, Medan City which is planned for 10 years. Therefore, with an increase in traffic volume that exceeds the planning standard, the percentage of the remaining life of the road plan is 31.85% with the remaining life of the plan being 3.2 years or experiencing a decrease in age of 6.8 years.

Keywords : *LHR, traffic growth, remaining life of the road plan.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul: **“Sisa Umur Rencana Jalan Berdasarkan Pertumbuhan Lalu-lintas di Kota Medan”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik untuk meraih gelar Sarjana Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat berbagai kekurangan dan hal-hal yang perlu diperbaiki. Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan, pengarahan, nasihat, dukungan moral, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Oloan Sitohang, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
2. Bapak Samsuardi Batubara, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
3. Bapak Ir. Charles Sitindaon, M.T. selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Transportasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
4. Bapak Ir. Oloan Sitohang, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberi masukan, dukungan, bimbingan serta meluangkan waktu selama proses penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh jajaran Dosen dan Pegawai Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
6. Teristimewa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya Almarhum ayah saya Wa'ö'aro Zebua dan ibu saya Enaria Zega yang selalu memberikan motivasi, doa, serta dukungan moril maupun materil serta terimakasih juga buat kakak serta adik-adik saya yang selalu mendukung saya dalam penulisan tugas akhir ini.

7. Teman-teman yang telah membantu penulis dalam penelitian terutama Dirlon Mahulae, Joel Aritonang, Ewih Sinaga, Bonardo Simamora, Riyan Sitohang, Radon Manurung, Banggas Situmorang, dan Triwanson Purba.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2017.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan baik substansi maupun penyajian. Sejalan dengan itu, penulis terbuka atas saran dan masukan agar Tugas Akhir ini menjadi lebih baik sehingga bermanfaat bagi ruang lingkup teknik sipil.

Medan, 2024
Penulis,

FOTUHO ZEBUA



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRAC	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Klasifikasi Jalan Raya.....	5
2.1.1 Jalan Arteri.....	5
2.1.2 Jalan Kolektor	6
2.1.3 Jalan Lokal	7
2.2 Perkerasan Jalan.....	8
2.3 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	11
2.3.1 Lapisan Perkerasan Lentur.....	11
2.3.2 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur.....	13
2.4 Lalu Lintas	13

2.4.1	Lalu lintas harian rata-rata	13
2.4.2	Laju pertumbuhan lalu lintas.....	15
2.4.3	Lalu lintas pada lajur rencana	16
2.4.4	Faktor ekuivalen beban (<i>Vehicle Damage Faktor/VDF</i>).....	16
2.4.5	Beban sumbu standar kumulatif (CESAL)	18
2.5	Penurunan Umur Rencana Jalan	19
2.6	Peneliti Sebelumnya.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Metodologi Penelitian	23
3.2	Lokasi Penelitian.....	23
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.4	Bagan Alir Penelitian	25
BAB IV ANALISIS DATA.....		26
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	26
4.1.1	Identifikasi Kondisi Jalan.....	27
4.1.2	Identifikasi Tebal Perkerasan jalan	38
4.1.3	Survei LHR	39
4.2	Analisis Data	71
4.2.1	Menghitung pertumbuhan lalu lintas	72
4.2.2	Mengetahui nilai DD dan DL.....	74
4.2.3	Mengetahui nilai VDF.....	74
4.2.4	Menghitung nilai beban sumbu standar kumulatif.....	74
4.2.5	Menghitung nilai penurunan umur rencana	77
4.3	Pembahasan.....	78
BAB V PENUTUP.....		79
5.1	Kesimpulan	79

5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	83



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelebihan dan Kekurangan Lapisan Perkerasan Lentur dan Kaku....	11
Tabel 2.2	Faktor Distribusi Lajur (DL).....	16
Tabel 2.3	Nilai VDF Provinsi Sumatera	18
Tabel 4.1	LHR pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan tahun 2022	26
Tabel 4.2	Tabel gambar identifikasi kondisi perkerasan jalan pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan.	28
Tabel 4.3	Tebal perkerasan jalan pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan.....	38
Tabel 4.4	Data survei lalu lintas pada hari Senin 19 Agustus 2024, Arah dari batas Kota Medan pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan.....	40
Tabel 4.5	Data Survei lalu lintas pada hari Senin 19 Agustus 2024, arah dari Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelان, Kecamatan, Medan Marelان, Kota Medan.....	42
Tabel 4.6	Data Survei lalu lintas pada hari Selasa 20 Agustus 2024, arah dari batas Kota Medan pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan	44
Tabel 4.7	Data Survei lalu lintas pada hari Selasa 20 Agustus 2024, arah dari Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan.....	46
Tabel 4.8	Data Survei lalu lintas pada hari Rabu 21 Agustus 2024, arah dari batas Kota Medan pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan	48
Tabel 4.9	Data Survei lalu lintas pada hari Rabu 21 Agustus 2024, arah dari Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan.....	50
Tabel 4.10	Data Survei lalu lintas pada hari Kamis 22 Agustus 2024, arah dari batas Kota Medan pada ruas jalan Marelان, Kecamatan Medan Marelان, Kota Medan	52

Tabel 4.11 Data Survei lalu lintas pada hari Kamis 22 Agustus 2024, arah dari Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	54
Tabel 4.12 Data Survei lalu lintas pada hari Jumat 23 Agustus 2024, arah dari batas Kota Medan pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	56
Tabel 4.13 Data Survei lalu lintas pada hari Jumat 23 Agustus 2024, arah dari Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	58
Tabel 4.14 Data Survei lalu lintas pada hari Sabtu 24 Agustus 2024, arah dari batas Kota Medan pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	60
Tabel 4.15 Data Survei lalu lintas pada hari Sabtu 24 Agustus 2024, arah dari Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	62
Tabel 4.16 Data Survei lalu lintas pada hari Minggu 25 Agustus 2024, arah dari batas Kota Medan pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	64
Tabel 4.17 Data Survei lalu lintas pada hari Minggu 25 Agustus 2024, arah dari Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan.....	66
Tabel 4.18 LHR rata-rata dari arah Batas Kota Medan pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	68
Tabel 4.19 LHR rata-rata dari arah Simpang Pertempuran pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	69
Tabel 4.20 LHR rata-rata dari arah batas Kota Medan dan arah Simpang Pertempuran	70
Tabel 4.21 LHR pada ruas jalan Marelan, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan tahun 2024.....	71
Tabel 4.22 Rekapitulasi Pertumbuhan Jumlah Kendaraan Selama Umur Rencana 10 tahun dengan $i = 4,57\%$	73
Tabel 4.23 Nilai ESAL tahun 2022.....	75

Tabel 4.24 Nilai ESAL tahun 2032.....	75
Tabel 4.25 Nilai Rekapitulasi ESAL tahun 2022-2032	76
Tabel 4.26 Rekapitulasi Nilai CESAL selama Umur Rencana.....	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Batas Lokasi Penelitian	3
Gambar 2.1 Struktur Lapis Perkerasan Kaku (<i>rigid pavement</i>)	10
Gambar 2.2 Struktur Lapis Perkerasan Komposit (<i>composite pavement</i>)	10
Gambar 2.3 Struktur Lapis Perkerasan Lentur	12
Gambar 2.4 Sumbu Standar 18.000 lbs	17
Gambar 3.1 Skema pengamatan	23
Gambar 4.1 Kegiatan pengukuran tebal perkerasan jalan, 2024	38



DAFTAR NOTASI

i	= Pertumbuhan lalu lintas
n	= Selisih jumlah tahun data yang diambil
LHR_n	= Jumlah LHR tahun ke- n
LHR_0	= Jumlah LHR tahun awal
R	= Faktor pertumbuhan lalu lintas kumulatif
UR	= Umur rencana
$ESAL$	= <i>Equivalent Single Axle Load</i> (lintasan sumbu standar ekuivalen dalam satu hari)
$LHRT$	= Lintas harian rata-rata tahunan
VDF	= <i>Vehicle Damage Factor</i>
$CESAL$	= Kumulatif lintasan sumbu standar ekuivalen
DD	= Faktor distribusi arah
DL	= Faktor distribusi lajur
R_1	= Persentase sisa umur rencana
N_p	= Kumulatif ESAL pada tahun rencana
$N_{1,5}$	= Kumulatif ESAL pada akhir umur rencana

DAFTAR PUSTAKA

- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung : Penerbit Nova.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1990). *Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota, No. 018/T/BNK/1990*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (No.038/TBM/1997)*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum RI.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi 2017) Nomor 02/M/BM/2017*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2018). *Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Putra, Mandala, N,Silitonga, S. P., dan Robby. (2021). " *Sisa Umur Rencana Jalan Berdasarkan Pertumbuhan Lalu Lintas di Kota Palangka Raya*". Jurnal Teknika: *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*. vol (4.2).
- Suwardo dan Sugiarto, (2004). " *Tingkat Kerataan Jalan Berdasarkan Alat Rolling Straight Edga Untuk Mengestimasi Kondisi Pelayanan Jalan (PSI dan RCI)*". *Simposium VII FSTPT*. Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
- Haryanto, I. (2012). *Perkerasan Jalan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Gino S. E. (2022). *Analisis Dampak Beban Sumbu Kendaraan Terhadap Kerusakan dan Umur Rencana Jalan (Perkerasan Kaku) (Studi Kasus: Ruas Jalan Muara Sabak-Rantau Rasau)*. [skripsi] Universitas Jambi.
- Arifianto, T., & Pratiwi, D. I. (2021). " *Studi Penanganan Jalan Berdasarkan Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan*". JAMU: Jurnal Abdi Masyarakat UMUS, 2(01), 113-118.
- Purwadi, D. (2022). *Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Provinsi Berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017*. Penerbit : Deepublish.

- Haryanto, I. (2017). *Konstruksi Perkerasan Jalan (Overlay) Hand Out I*. Penerbit : Andi.
- Nofrianto, H. (2013). *Perencanaan Perkerasan Jalan Raya*. Hendro Kustarto.
- Manual Pemeliharaan Jalan.. (1983). Nomor: 03/MN/B/1983. Direktorat Jendral Bina Marga.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- Saodang, H. (2005). *Konstruksi Jalan Raya*. Penerbit : Nova.
- Pafras, L. Z. (2021). *Analisa Dampak Beban Kendaraan dan Lalulintas Harian Rata-rata Terhadap Kerusakan Jalan (Studi Kasus)*. [skripsi]. Universitas HKBP Nomensen.
- Arief, M. (2019). *Analisa Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Lentur (Aspal) di Jalan HR. Soebrantas Panam Kota Pekanbaru*. [skripsi] Universitas Islam Riau.
- Sari, D. N. (2014). “*Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan dan Umur Sisa (Studi Kasus: PPT. Senawar jaya Sumatera Selatan)*”. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan.
- Muhammad, N. (2023). *Pengaruh Beban Kendaraan Terhadap Tingkat Kerusakan Jalan Sengonagung-Bakalan Pada Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)*. [skripsi] Universitas Yudharta Pasuruan.
- Sentosa, L., & Roza, A. A. (2012). “*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.