



**ANALISIS KONDISI PERKERASAN LENTUR DAN
PREDIKSI UMUR LAYAN RUAS JALAN BOULEVARD RAYA,
KELAPA GADING, JAKARTA UTARA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

BONO PANGESTU

41119310028

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



**ANALISIS KONDISI PERKERASAN LENTUR DAN
PREDIKSI UMUR LAYAN RUAS JALAN BOULEVARD RAYA,
KELAPA GADING, JAKARTA UTARA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

BONO PANGESTU

41119310028

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bono Pangestu
NIM : 41119310028
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Kondisi Perkerasan Lentur dan Prediksi Umur Layan
Ruas Jalan Boulevard Raya, Kelapa Gading, Jakarta Utara

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 8 September 2023



Bono Pangestu

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

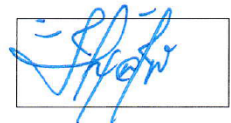
Nama : Bono Pangestu
NIM : 41119310028
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Kondisi Perkerasan Lentur dan Prediksi Umur Layan
Ruas Jalan Boulevard Raya, Kelapa Gading, Jakarta Utara

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

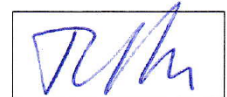
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

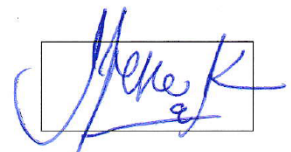
Pembimbing : Nabila, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0327068804



Ketua Penguji : Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0302087103



Anggota Penguji : Reni Karno Kinasih, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0317088407



Jakarta, 8 September 2023

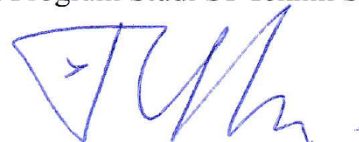
Mengetahui,

• Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis limpahkan kehadiran Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberi kesehatan serta kelancaran dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS KONDISI PERKERASAN LENTUR DAN PREDIKSI UMUR LAYAN RUAS JALAN BOULEVARD RAYA, KELAPA GADING, JAKARTA UTARA”**.

Tugas Akhir ini sesungguhnya bukanlah sebuah kerja individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak yang tak mungkin Penulis sebutkan satu persatu, namun dengan segala kerendahan hati, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Ibu Sylvia Indriany, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
4. Ibu Novika Candra Fertilia, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Kampus Jatisampurna
5. Ibu Nabila, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini
6. Ibu Reni Karno Kinasih, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan koreksi dan arahannya untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini
7. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana

8. Keluarga penulis, yang telah memberikan dukungan baik secara moral dan materil kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini
9. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2019, khususnya Ojan dan Lala yang telah membantu, memberikan dorongan, saran dan kritikan kepada penulis
10. Serta semua pihak yang tak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, namun juga banyak memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini tidak sempurna dan masih memerlukan banyak penyempurnaan. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki kualitas Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, wawasan, dan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang ilmu teknik sipil, serta dapat memberikan motivasi bagi pembaca untuk mengembangkan pengetahuan dan keahlian di bidang yang sama.

Jakarta, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3. Perumusan Masalah	I-3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian	I-4
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Jalan.....	II-1
2.2. Klasifikasi Jalan	II-2
2.2.1 Jalan Arteri.....	II-3

2.2.2	Jalan Kolektor	II-4
2.2.3	Jalan Lokal	II-4
2.2.4	Jalan Lingkungan	II-5
2.3.	Karakteristik Jalan Perkotaan	II-9
2.4.	Perkerasan Jalan	II-11
2.4.1.	Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	II-11
2.4.2.	Jenis Lapisan Pada Perkerasan Lentur	II-13
2.5.	Kerusakan Jalan	II-17
2.5.1.	Retak Kulit Buaya (<i>Alligator Cracking</i>)	II-17
2.5.2.	Kegemukan (<i>Bleeding</i>)	II-18
2.5.3.	Retak Kotak-kotak (<i>Block Cracking</i>)	II-18
2.5.4.	Cekungan (<i>Bumps and Sags</i>)	II-19
2.5.5.	Keriting (<i>Corrugation</i>)	II-19
2.5.6.	Amblas (<i>Depression</i>)	II-20
2.5.7.	Retak Pinggir (<i>Edge Cracking</i>)	II-20
2.5.8.	Retak Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>)	II-21
2.5.9.	Pinggiran Jalan Turun Vertikal (<i>Lane/Shoulder Drop Off</i>)	II-22
2.5.10.	Retak Memanjang/Melintang (<i>Longitudinal/Transverse Cracking</i>)	II-22
2.5.11.	Tambalan (<i>Patching and Utility Cut Patching</i>)	II-23
2.5.12.	Pengausan Agregat (<i>Polished Aggregate</i>)	II-24
2.5.13.	Lubang (<i>Potholes</i>)	II-24
2.5.14.	Rusak Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>)	II-25

2.5.15.	Alur (<i>Rutting</i>)	II-25
2.5.16.	Sungkur (<i>Shoving</i>).....	II-26
2.5.17.	Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>).....	II-26
2.5.18.	Mengembang Jembul (<i>Swell</i>).....	II-27
2.5.19.	Pelepasan Butir (<i>Weathering/Ravelling</i>).....	II-28
2.6.	Prosedur Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan Dengan Metode Bina Marga	II-28
2.7.	Analisis Sisa Umur Layan Perkerasan Jalan AASHTO 1993.....	II-33
2.7.1.	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR).....	II-34
2.7.2.	Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) Selama Umur Rencana.....	II-34
2.7.3.	<i>Vehicle Damage Factor</i> (VDF)	II-34
2.7.4.	Lalu Lintas Pada Jalur Rencana.....	II-35
2.7.5.	Beban Gandar Standar Kumulatif.....	II-36
2.8.	Kondisi Wilayah Studi	II-37
2.9.	Kerangka Berfikir.....	II-39
2.10.	Penelitian Terdahulu.....	II-40
2.11.	<i>Research Gap</i>	II-47
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1.	Diagram Alir Penelitian	III-1
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	III-2
3.2.1.	Lokasi Penelitian.....	III-2
3.2.2.	Waktu Penelitian.....	III-3
3.3.	Pengumpulan Data	III-3

3.3.1.	Data Primer	III-3
3.3.2.	Data Sekunder.....	III-4
3.4.	Instrumen Penelitian.....	III-4
3.5.	Analisis Data	III-5
3.5.1.	Metode Pengumpulan Data dan Alat yang Digunakan.....	III-6
BAB IV PEMBAHASAN		IV-1
4.1.	Lokasi Wilayah Penelitian	IV-1
4.2.	Evaluasi Kondisi Jalan dengan Metode Bina Marga	IV-2
4.2.1.	Penilaian Kondisi Jalan Dengan Metode Bina Marga 1990	IV-11
4.2.2.	Penentuan Nilai Prioritas	IV-16
4.3.	Perhitungan Umur Layan Jalan Dengan Metode AASHTO 1993	IV-23
4.3.1.	Lalu Lintas Harian Rata-Rata	IV-23
4.3.2.	Perhitungan Sisa Umur Perkerasan Metode AASHTO 1993	IV-31
BAB V PENUTUP		V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN I		LAMPIRAN-1
LAMPIRAN II		LAMPIRAN-2
LAMPIRAN III		LAMPIRAN-3

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang Melintang Jalan Tanpa Median	II-2
Gambar 2. 2 Penampang Melintang Jalan Dengan Median.....	II-2
Gambar 2. 3 Distribusi Beban Pada Perkerasan Jalan	II-11
Gambar 2. 4 Struktur Perkerasan Lentur	II-12
Gambar 2. 5 Distribusi Beban Dari Roda Kendaraan Menuju Perkerasan.....	II-13
Gambar 2. 6 Struktur Lapisan Perkerasan Lentur.....	II-14
Gambar 2. 7 Retak Kulit Buaya (<i>Alligator Cracking</i>).....	II-18
Gambar 2. 8 Kegemukan (<i>Bleeding</i>)	II-18
Gambar 2. 9 Retak Kotak-kotak (<i>Block Cracking</i>).....	II-19
Gambar 2. 10 Cekungan (<i>Bumps and Sags</i>)	II-19
Gambar 2. 11 Keriting (<i>Corrugation</i>).....	II-20
Gambar 2. 12 Amblas (<i>Depression</i>)	II-20
Gambar 2. 13 Retak Pinggir (<i>Edge Cracking</i>).....	II-21
Gambar 2. 14 Retak Sambung (<i>Joint Reflection Cracking</i>)	II-21
Gambar 2. 15 Pinggiran Jalan Turun Vertikal (<i>Lane/Shoulder Drop Off</i>)	II-22
Gambar 2. 16 Retak Memanjang/Melintang (<i>Longitudinal/Transverse Cracking</i>) ...	II-23
Gambar 2. 17 Tambalan (<i>Patching and Utility Cut Patching</i>)	II-23
Gambar 2. 18 Pengausan Agregat (<i>Polished Aggregate</i>)	II-24
Gambar 2. 19 Lubang (<i>Potholes</i>).....	II-25
Gambar 2. 20 Rusak Perpotongan Rel (<i>Railroad Crossing</i>).....	II-25
Gambar 2. 21 Alur (<i>Rutting</i>).....	II-26
Gambar 2. 22 Sungkur (<i>Shoving</i>).....	II-26
Gambar 2. 23 Patah Slip (<i>Slippage Cracking</i>).....	II-27
Gambar 2. 24 Mengembang Jembul (<i>Swell</i>).....	II-27

Gambar 2. 25 Pelepasan Butir (<i>Weathering/Ravelling</i>).....	II-28
Gambar 2. 26 Kondisi Wilayah Studi	II-38
Gambar 2. 27 Kerangka Berfikir	II-39
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-1
Gambar 3. 2 Peta Lokasi.....	III-2
Gambar 3. 3 Diagram Alir Analisis Kondisi Jalan Metode Bina Marga	III-8
Gambar 3. 4 Diagram Alir Analisis Sisa Umur Layan Metode AASHTO 1993.....	III-9
Gambar 3. 5 Formulir Survei Kerusakan Jalan.....	III-10
Gambar 3. 6 Formulir Survei Volume Lalu Lintas.....	III-11
Gambar 4. 1 Segmentasi Ruas Jalan Boulevard Raya	IV-1
Gambar 4. 2 Kondisi Eksisting Permukaan Jalan STA 3+000 – 3+100 Arah Tanah Merah	IV-2
Gambar 4. 3 Pengamatan Kerusakan <i>Patching</i> Pada Segmen 1 Arah Tanah Merah ..	IV-2
Gambar 4. 4 Pengamatan Kerusakan <i>Ravelling</i> Pada Segmen 10 Arah Kelapa Gading	IV-3
Gambar 4. 5 Pengamatan Kerusakan <i>Edge Cracking</i> Pada Segmen 14 Arah Tanah Merah	IV-3
Gambar 4. 6 Pengamatan Kerusakan <i>Ravelling</i> dan <i>Patching</i> Pada Segmen 13 Arah Kelapa Gading	IV-4
Gambar 4. 7 Diagram Presentase Kerusakan Jalan Arah Tanah Merah	IV-10
Gambar 4. 8 Diagram Presentase Kerusakan Jalan Arah Kelapa Gading	IV-11
Gambar 4. 9 Grafik Sisa Umur Perkerasan Jalan	IV-39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rekapitulasi Klasifikasi Jalan.....	II-3
Tabel 2. 2 Hubungan Antara Kawasan Perkotaan Dengan Peranan Ruas Jalan Dalam Sistem Jaringan Jalan Sekunder.....	II-8
Tabel 2. 3 Emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	II-10
Tabel 2. 4 Urutan Prioritas Perbaikan Jalan Metode Bina Marga	II-29
Tabel 2. 5 Kelas Lalu Lintas.....	II-31
Tabel 2. 6 Nilai Kondisi Kerusakan Jalan	II-31
Tabel 2. 7 Nilai Kondisi Jalan Berdasarkan Angka Kerusakan.....	II-32
Tabel 2. 8 Nilai VDF Masing-Masing Jenis Kendaraan Niaga	II-35
Tabel 2. 9 Faktor Distribusi Lajur (DL)	II-35
Tabel 2. 10 Penelitian Terdahulu.....	II-40
Tabel 2. 11 <i>Research Gap</i>	II-47
Tabel 4. 1 Data Luas Kerusakan Jalan Arah Tanah Merah	IV-5
Tabel 4. 2 Data Luas Kerusakan Jalan Arah Kelapa Gading.....	IV-6
Tabel 4. 3 Diagram Kerusakan Jalan Arah Tanah Merah.....	IV-7
Tabel 4. 4 Diagram Kerusakan Jalan Arah Kelapa Gading.....	IV-8
Tabel 4. 5 Luas Kerusakan Tiap Segmen Jalan Yang Diteliti	IV-9
Tabel 4. 6 Nilai Kondisi Jalan Rusak Retak	IV-12
Tabel 4. 7 Penilaian Kondisi Jalan Segmen 1 Arah Tanah Merah	IV-13
Tabel 4. 8 Penilaian Kondisi Jalan Segmen 2 Arah Tanah Merah	IV-14
Tabel 4. 9 Penilaian Kondisi Jalan Tiap Segmen Arah Tanah Merah.....	IV-15
Tabel 4. 10 Penilaian Kondisi Jalan Tiap Segmen Arah Kelapa Gading	IV-16
Tabel 4. 11 Volume LHR Arah Tanah Merah	IV-17
Tabel 4. 12 Volume LHR Arah Kelapa Gading	IV-17

Tabel 4. 13 Penentuan Faktor – K dan Faktor – F Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata	IV-19
Tabel 4. 14 Tabel Penanganan Kerusakan Jalan Arah Tanah Merah	IV-20
Tabel 4. 15 Tabel Penanganan Kerusakan Jalan Arah Kelapa Gading	IV-21
Tabel 4. 16 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas Kendaraan Golongan 2 Kondisi Rencana	IV-24
Tabel 4. 17 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas Jalan Boulevard Raya	IV-24
Tabel 4. 18 Hasil Prediksi LHR Selama Umur Rencana	IV-27
Tabel 4. 19 Hasil Prediksi LHR Selama Umur Aktual	IV-28
Tabel 4. 20 Rekapitulasi LHR Kondisi Rencana	IV-29
Tabel 4. 21 Rekapitulasi LHR Kondisi Aktual	IV-30
Tabel 4. 22 Nilai W18 Pada Kondisi Rencana	IV-32
Tabel 4. 23 Nilai W18 Pada Kondisi Aktual	IV-33
Tabel 4. 24 Nilai Wt Pada Kondisi Rencana	IV-34
Tabel 4. 25 Nilai Wt Pada Kondisi Aktual	IV-35
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Sisa Umur Perkerasan Jalan Kondisi Rencana	IV-36
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Sisa Umur Perkerasan Jalan Kondisi Aktual	IV-37
Tabel 4. 28 Perbandingan Sisa Umur Perkerasan Jalan.....	IV-38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Luas Kerusakan Jalan.....LAMPIRAN-1

Lampiran 2 Penilaian Kondisi JalanLAMPIRAN-2

Lampiran 3 Data Lhr Dan Perhitungan Pertumbuhan Lalu LintasLAMPIRAN-3