

TUGAS AKHIR

NOMOR : 011/WM/F.TS/SKR/2025

**DESAIN PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN
BAUMATA-PENFUI (STA 4+280 - STA 6+280), KECAMATAN
TAEBENU, KABUPATEN KUPANG MENGGUNAKAN
METODE MDPJ 2024**



DISUSUN OLEH :

GILBERT ROGATIUS ATOK

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 20 080

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

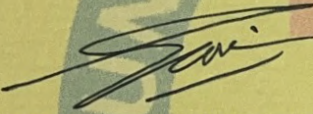
**DESAIN PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN
BAUMATA-PENFUI (STA 4+280 – STA 6+280), KECAMATAN
TAEBENU, KABUPATEN KUPANG MENGGUNAKAN
METODE MDPJ 2024**

**DISUSUN OLEH:
GILBERT ROGATIUS ATOK
NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 20 080**

DIPERIKSA OLEH:

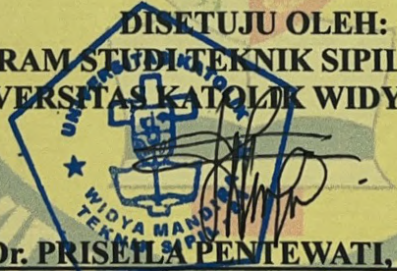
Pembimbing 1

Pembimbing 2


KRISANTUS S. WIBOWO PEDO, ST., MT
NIDN : 15 0110 9602


AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN : 08 0208 9001

**DISETUJU OLEH:
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL- FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


Dr. PRISCILLA PENTEWATI, ST., M.Si
NIDN : 08 2605 7601

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT
NIDN: 08 2003 6801

LEMBAR PENGESAHAN

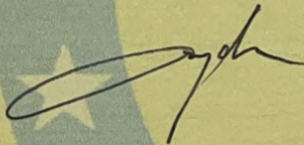
TUGAS AKHIR

**DESAIN PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN
BAUMATA-PENFUI (STA 4+280 – STA 6+280), KECAMATAN
TAEBENU, KABUPATEN KUPANG MENGGUNAKAN
METODE MDPJ 2024**

**DISUSUN OLEH:
GILBERT ROGATIUS ATOK
NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 20 080**

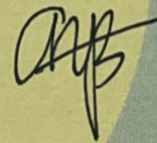
DIPERIKSA OLEH:

Penguji 1



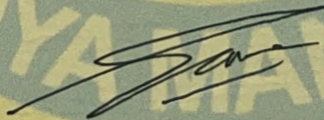
ENGELBERTHA N. BRIA SERAN, ST., MT
NIDN : 15 0711 8501

Penguji 2



AZARYA BEES, ST., M.Eng
NIDN : 15 0801 9701

Penguji 3



KRISANTUS S. WIBOWO PEDO, ST., MT
NIDN : 15 0110 9602

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Gilbert Rogatius Atok

Nomor Induk Mahasiswa : 211 20 080

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

DESAIN PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN BAUMATA-PENFUI (STA 4+280 - STA 6+280), KECAMATAN TAEBENU, KABUPATEN KUPANG MENGGUNAKAN METODE MDPJ 2024

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini adalah asli hasil karya saya, apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan akademik dan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Kupang, Desember 2025



Gilbert Rogatius Atok

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **DESAIN PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN BAUMATA-PENFUI (STA 4+280 - STA 6+280), KECAMATAN TAEBENU, KABUPATEN KUPANG MENGGUNAKAN METODE MDPJ 2024** dengan baik, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Dalam penulisan Tugas Akhir ini berhasil diselesaikan berkat bimbingan dan bantuan dari banyak pihak yang telah membantu. Oleh karena itu pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

- 1 Ibu Dr. Priseila Pentewati ST.,M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
- 2 Bapak Krisantus Satrio Wibowo Pedo ST.,MT, selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
- 3 Bapak Agustinus H. Pattiraja ST.,M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
- 4 Bapa/Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang juga turut membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Hasil Tugas Akhir ini.
- 5 Bapak Hiro Atok, Mama Sely Seuk, Om Muti, Om Ose, Bai Ulu, Nenek Lotu, ete vina, ete reny, Adik Glen, Adik Gerald, Adik Onna, Adik Yuta, Adik Dalbert, yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa dalam setiap proses yang dijalankan.
- 6 Sodari Emerensiana Keron yang juga selalu memberikan semangat dan motivasi dalam mengerjakan tugas akhir.
- 7 Adik, kakak yang membantu menyelesaikan survei, Fastin, Dios, Andre, Fery, Iky, Rizal, Roni, yang sudah meluangkan waktu dalam proses penelitian.
- 8 Teman- teman Curhat netizen, Ino Susar, Yesta, Carla, Yongki, Atay, Juna, yang

juga sudah membantu penelitian dalam survei lalu lintas dan pengujian DCP.

- 9 Teman – teman seperjuangan Teknik Sipil 2020 yang telah membantu dan memberikan motivasi

Akhir kata penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Kupang, 2025

ABSTRAK

Ruas Jalan Baumata–Penfui merupakan jalan kolektor sekunder yang berfungsi sebagai penghubung antara Desa Baumata, Baumata Barat, dan Penfui. Ruas jalan ini menjadi akses utama masyarakat dalam menjangkau pusat perbelanjaan, fasilitas pendidikan di Kota Kupang, serta sarana transportasi strategis seperti Bandara El Tari. Selain melayani mobilitas masyarakat, jalan ini juga menopang aktivitas ekonomi lokal yang terus berkembang, khususnya operasional industri seperti pabrik Aguamor dan Aguafit yang berperan penting dalam kegiatan produksi dan distribusi. Namun, pada segmen STA 4+280 – STA 6+280, kondisi perkerasan jalan mengalami kerusakan berupa lubang, pelepasan butir agregat, serta genangan air yang mengindikasikan menurunnya kinerja sistem drainase dan struktur perkerasan, sehingga diperlukan perencanaan perkerasan jalan yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik lalu lintas, menentukan nilai CBR tanah dasar, serta merencanakan tebal perkerasan lentur.

Penelitian ini berupa pengumpulan data, dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data LHR dan data DCP, pada data sekunder yaitu peta lokasi. Pengumpulan data primer diperoleh dengan cara survei lalu lintas selama 7 hari untuk memperoleh Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR). Pengujian tanah dasar menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*, kemudian dialisis untuk mendapatkan nilai CBR (California Bearing Rasio), serta analisis *Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA)* untuk menentukan beban lalu lintas rencana agar mendapatkan tebal lapis perkerasan sesuai metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 .

Hasil penelitian menunjukkan nilai LHR sebesar 7.195 kendaraan/hari dengan dominasi kendaraan golongan 1 sebesar 88,4%. Berdasarkan analisis DCP–CBR, diperoleh nilai CBR desain sebesar 4,1% pada tingkat probabilitas 90% yang menunjukkan daya dukung tanah dasar tergolong rendah sehingga diperlukan perbaikan tanah dasar. Hasil perhitungan *Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA)* menunjukkan nilai CESA5 sebesar $5,39 \times 10^5$ untuk umur rencana 20 tahun yang digunakan sebagai dasar penentuan jenis dan ketebalan lapisan perkerasan, sedangkan untuk umur rencana 40 tahun diperoleh nilai CESA5 sebesar $1,43 \times 10^6$ yang dimanfaatkan dalam penentuan ketebalan lapisan perbaikan tanah dasar. Berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024, struktur perkerasan lentur yang direncanakan terdiri dari HRS-WC 30 mm, HRS-Base 35 mm, LFA Kelas A 150 mm, LFA Kelas B 150 mm, serta timbunan pilihan setebal 200 mm.

Kata kunci: Perkerasan lentur, MDPJ 2024, CBR, CESA, Lalu lintas.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Umum	II-1
2.2 Klasifikasi Jalan.....	II-1
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsunya	II-1
2.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Statusnya	II-2
2.3 Struktur Perkerasan Jalan	II-3
2.4 Perkerasan Lentur	II-4
2.4.1 Lapisan Permukaan (<i>Surface Cours</i>).....	II-5
2.4.2 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	II-6
2.4.3 Lapisan Pondasi Bawah (<i>Subbase Cours</i>)	II-7
2.4.4 Lapisan Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	II-8
2.5 CBR.....	II-10
2.5.1 California Bearing Rasio(CBR)	II-11
2.5.2 Konus.....	II-11

2.5.3 Peralatan Utama.....	II-12
2.5.4 Alat Bantu.....	II-13
2.5.5 Personil	II-13
2.5.6 Persiapan alat dan lokasi pengujian.....	II-13
2.5.7 Langkah-langkah Pengujian	II-13
2.6 Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2024.....	II-16
2.6.1 Umur Rencana	II-16
2.6.2 Pemilihan Struktur Perkerasan	II-16
2.6.3 Analisa Lalu Lintas	II-17
2.6.4 Faktor Petumbuhan Lalu Lintas	II-18
2.6.5 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana.....	II-19
2.6.6 Faktor Ekuivalen Beban (<i>Vehicle Damage Factor</i>)	II-20
2.6.7 Beban Sumbu Standar Kumulatif	II-21
2.6.8 Perkiraan Lalu Lintas Untuk Jalan Lalu Lintas Rendah.....	II-21
2.7 Desain Fondasi Perkerasan.....	II-22
2.7.1 Pengukuran Daya Dukung Tanah Dengan DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer Test</i>)	II-22
2.7.2 Tanah Dasar Normal.....	II-23
2.8 Desai Perkerasan Lentur.....	II-24
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Lokasi Peneltian	III-1
3.2 Data.....	III-1
3.2.1 Jenis Data.....	III-1
3.2.2 Cara Pengambilan Data	III-2
3.2.3 Waktu Pengambilan Data	III-4
3.2.4 Proses Pengambilan Data	III-5
3.3 Diagram Alir.....	III-6
3.4 Penjelasan Diagram Alir.....	III-7
3.4.1 Identifikasi Masalah	III-7
3.4.2 Studi Literatur.....	III-7
3.4.3 Pengumpulan Data.....	III-7
3.4.4 Pengolahan Data	III-8

3.4.5 Proses Penetapan Data.....	III-8
3.4.6 Desain Pondasi Jalan	III-8
3.4.7 Desain Tebal Perkerasan Jalan	III-8
3.4.8 Pembahasan	III-9
3.4.9 Kesimpulan Dan Saran	III-9

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Umum	IV-1
4.2 Lokasi Penelitian	IV-2
4.2 Pengambilan Data.....	IV-2
4.2.1 Data Primer	IV-3
4.2.1 Data Sekunder	IV-5
4.3 Analisis Data	IV-6
4.3.1 Menghitung CBR.....	IV-6
4.3.2 Menghitung Volume Lalu Lintas	IV-10
4.3.3 Penentuan Para meter Perencanaan	IV-11
4.3.4 Perhitungan Nilai CESA.....	IV-14
4.4 Pemilihan Jenis Perkerasan	IV-18
4.5 Desain Pondasi Jalan	IV-19
4.6 Tebal Lapis Perkerasan.....	IV-20
4.7 Pembahasan	IV-21

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahlu	I-4
Tabel 2.1 Perbedaan Antara PeKERASAN Lentur Dan PeKERASAN Kaku	II-4
Tabel 2.3 Umur rencana peKERASAN jalan basru (UR).....	II-16
Tabel 2.3 Pemilihan Jenis PeKERASAN.....	II-17
Tabel 2.4 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas	II-18
Tabel 2.5 faktor distribusi lajur (DL).....	II-20
Tabel 2.6 Pengumpulan data beban gandar	II-20
Tabel 2.7 Vehicle Damage Factor (VDF) Nusa Tenggara Timur-Maluku- Maluku Utara-Papua Barat- Papua	II-21
Tabel 2.8 Perkiraan Lalu Lintas Untuk Lalu Lintas Rendah	II-22
Tabel 2.9 Faktor penyesuaian modulus tanah dasar terhadap kondisi musim	II-23
Tabel 2.10 Bagan Desain-2 Desain Fondasi Jalan Minimum.....	II-24
Tabel 2.11 Tinggi Minimum Tanah Dasar Di Atas Muka Air Tanah Dan Muka AirBanjir.....	II-24
Tabel 2.12 Bagan Desain -3(1) Desain PeKERASAN Lentur Dengan 150 mm CTB (Aspal Pen 60/70 Dan PG70).....	II-26
Tabel 2.13 Bagan Desain -3(2) Desain PeKERASAN Lentur Dengan 200 mm CTB (Aspal Pen 60/70 Dan PG70).....	II-27
Tabel 2.14 Bagan Desain-3(3) Desain PeKERASAN Lentur Dengan 250 mm CTB (Aspal Pen 60/70 Dan PG70).....	II-27
Tabel 2.15 Bagan Desain-3(4) Desain PeKERASAN Lentur Dengan 300 mm CTB (Aspal Pen 60/70 Dan PG70).....	II-28
Tabel 2.16 Bagan Desain -3A Desain PeKERASAN Lentur – Aspal Dengan Lapis Fondasi Agregat (Aspal Pen 60/70 Dan PG70)	II-29
Tabel 2.17 Bagan Desain -3B Penyesuaian Tebal Lapis Timbunan Pilihan Berbutir Kasar Atau LFA Kelas C Atau Stabilisasi Semen (Hanya Untuk Bagan Desain-3A) Beban Rencana 20 Tahun > 5 juta ESA5.....	II-29
Tabel 2.18 Bagan Desain-4 Desain PeKERASAN Lentur Dengan HRS	II-30
Tabel 3.1 waktu pengambilan data	III-5

Tabel 3.2 Jabwal penelitian.....	III-9
Tabel 4.1 Rekap Hasil Survei(senin, 28 juli 2025)	IV-2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian DCP Pada Sta 4+280	IV-4
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai CBR Lapangan STA 4+280	IV-6
Tabel 4.4 Rekap Nilai CBR STA 4+280 s/d STA 6+280	IV-7
Tabel 4.5 Rekap Nilai CBR Terkecil Ke Nilai Terbesar	IV-8
Tabel 4.6 Rekap Data LHR Titik Pengamatan 1 Dan 2	IV-9
Tabel 4.7 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	IV-11
Tabel 4.8 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas	IV-11
Tabel 4.9 faktor distribusi lajur (DL).....	IV-12
Tabel 4.10 Vehicle Damage Factor (VDF) Nusa Tenggara Timur-Maluku-Maluku Utara-Papua Barat- Papua.....	IV-12
Tabel 4.11 Perkiraan Kumulatif Beban Lalu Lintas ESA4 dan ESA	IV-14
Tabek 4.12 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	IV-15
Tabel 4.13 Bagan Desain-2 Desain Fondasi Jalan Minimum.....	IV-16
Tabel 4.14 Bagan Desain-4 Desain Perkerasan Lentur Dengan HRS	IV-17

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Genangan air pada badan jalan dan pelepasan butiran agregat.....	I-2
Gambar 2.1 Struktur kontruksi perkerasan	II-3
Gambar 2.2 Lapis perkerasan jalan lentur	II-4
Gambar 2.3 Perkerasan lentur pada galian.....	II-9
Gambar 2.4 Perkerasan lentur pada timbunan	II-9
Gambar 2.5 perkerasan lentur pada permukaan tanah asli (<i>At Grade</i>)	II-10
Gambar 2.6 penetrometer konus dinamis(DCP)	II-11
Gambar 2.7 bagian dari penetrometer konus dinamis (DCP)	II-12
Gambar 2.8 Formulir Pengujian Penetrometer Konus Dinamis (DCP).....	II-15
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Sketsa penempatan titik survei.....	III-3
Gambar 3.4 Formulir Pengujian Penetrometer Konus Dinamis (DCP).....	III-4
Gambar 3.5 Diagram Alir	III-6
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian	IV-18
Gambar 4.2 Peta Lokasi Penelitian	IV-5
Gambar 4.3 Grafik Kumulatif Tumbukan dan Penetrasi STA 4+280	IV-6
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Presentase CBR dan Nilai CBR.....	IV-9
Gambar 4.5 Tebal Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Penfui-Baumata	IV-18