

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1272/W.M/F.TS/SKR/2020

**REDESAIN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
PADA RUAS JALAN TRANS NAGAWUTUNG
KABUPATEN LEMBATA
(STA 0+000 – STA 1+200)**



**DISUSUN OLEH:
KORNELIUS A. LANGODAY**

**NOMOR REGISTRASI:
211 14 100**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama : Kornelius A. Langoday
NIM : 211 14 100
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Katolik Widya Mandira

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul REDESAIN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN TRANS NAGAWUTUNG KABUPATEN LEMBATA STA 0+000 – STA 1+200.

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan nono formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira.

Kupang, 2020



Kornelius A. Langoday

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1272/W.M/F.TS/SKR/2020

**REDESAIN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
PADA RUAS JALAN TRANS NAGAWUTUNG
KABUPATEN LEMBATA
(STA 0+000 – STA 1+200)**

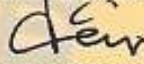
DISUSUN OLEH:

KORNELIUS A. LANGODAY

NIM : 21114100

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 0801096303

PEMBIMBING 2



FREDERIKUS D. NDOUK ST, MT

NIDN : 0826079002

DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



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

NIDN : 0820036801

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



PATRISIUS BATARIUS, ST.,MT

NIDN : 0815037801

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1272/W.M/F.TS/SKR/2020

REDESAIN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR

(Studi Lokasi Jl. Trans Nagawutung Kabupaten Lembata

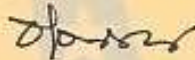
STA 0+000 – STA 1+200)

DISUSUN OLEH :

KORNELIUS A. LANGODAY

211 14 100

PENGUJI I



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

NIDN : 0820036801

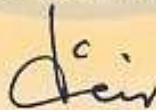
PENGUJI II



OKTOVIANUS EDVICT SEMIUN, ST., MT

NIDN : 0801108606

PENGUJI III



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 0801096303

PERSEMBAHAN

Tulisan ini ku persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua, Bapak Simon Sogan Langoday dan Ibu Bernadete Hurek Making yang dengan tulus membantu penulis baik secara moril maupun materil serta selalu setia dalam dukungan doa.
2. Bapak Jhon Tuan Purab dan Mama Maci Langoday sebagai wali penulis selama menjalani kuliah yang senantiasa memberikan dukungan, nasihat, dan doa bagi penulis.
3. Almamater tercinta Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang





It doesn't matter how slowly you go

as long as

YOU DON'T STOP

- Confucius

**REDESAIN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
PADA RUAS JALAN TRANS NAGAWUTUNG KABUPATEN LEMBATA
(STA 0+000 – STA 1+200)**

**Program Studi Teknik Sipil – Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandira Kupang**

ABSTRAK

Ruas Jalan Trans Nagawutung merupakan jalan kabupaten yang fungsi jalannya adalah jalan lokal kelas IIIC, jalan ini digunakan sebagai akses penghubung oleh masyarakat dari kecamatan Nubatukan ke kecamatan Nagawutung serta digunakan juga oleh wisatawan sebagai akses menuju ke lokasi penangkapan paus di desa Lamalera. Berdasarkan pengamatan visual pada beberapa segmen ruas jalan Trans Nagawutung ternyata memiliki kondisi jalan yang memprihatinkan tepatnya mulai darii desa Belang menuju ke desa Belame STA 0+000 – STA 1+200.

Pada segmen ini mempunyai masalah pada perkerasan jalan yang rusak akibat gerusan oleh air hujan, lapis permukaan yang sudah terkelupas dan berlubang. Masalah lainnya juga disebabkan keadaan alinyemen Horisontal yang berbahaya bagi pengendara karena lebar jalan pada beberapa tikungan yang sempit dan posisinya di pinggir tebing sehingga dapat menimbulkan kecelakaan, dan keadaan alinyemen vertikal jalan yang bergelombang dan berbatuan menyebabkan kendaraan tidak stabil saat berjala dan waktu tempuh semakin lama, hal ini mengakibatkan keluhan dan timbulnya ketidaknyamanan bagi pengguna ruas jalan tersebut.

Dalam perencanaan ulang pada ruas jalan Trans Nagawutung dari STA 0+000 – STA 1+200 menggunakan kecepatan rencana sebesar 40 km/jam. Dalam perencanaan ulang geometrik, seluruh tikungan pada ruas jalan Tilong DAM STA 0+000 – STA 1+200 direncanakan ulang agar memenuhi syarat dan seluruh kelandaian yang melebihi batas kelandaian maksimum diperbaiki. Untuk tebal perkerasan direncanakan lapis permukaannya menggunakan Laston dengan ketebalan 5 cm, lapis pondasi atas menggunakan batu pecah kelas A dengan ketebalan 20 cm dan lapis pondasi bawah menggunakan sirtu/pitrun kelas B dengan ketebalan 10 cm.

Kata Kunci: Alinyemen Horisontal, Alinyemen Vertikal, Kecepatan Rencana, Tebal Perkerasan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan tuntunan-Nya Tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dikerjakan sebagai kewajiban mahasiswa/i Program Studi Teknik Sipil untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penyusunan Tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Menyadari akan hal tersebut maka dihaturkan terima kasih kepada:

1. Pater Philipus Ture, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
2. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
3. Bapak Dr. Don Gaspar N. da Costa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT dan Frederikus P. Ndouk, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan mengarahkan.
5. Bapak, Ibu Dosen Universitas Katolik Widya Mandira Kupang khususnya Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan
6. Ayah dan ibu tercinta yang telah mendukung dalam susah maupun senang
7. Teman Ans, chandra, isto, erik, avel, kason, dan teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 14 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selalu memberikan semangat dan telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
8. Teman-teman kos 4 putri beserta bapak dan mama kos
9. Semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata bahwa didunia ini tidak ada yang sempurna, sehingga apabila terdapat kesalahan maka kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan ini, terima kasih.

Kupang, 2020

DAFTAR ISI

COVER	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	v
MOTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 LATAR BELAKANG	I-1
1.2 RUMUSAN MASALAH	I-3
1.3 TUJUAN.....	I-3
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	I-3
1.5 BATASAN MASALAH.....	I-3
1.6 KETERKAITAN DENGAN PENELITI TERDAHULU.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 PERENCANAAN GEOMETRIK.....	II-1
2.1.1 Data Lalu Lintas	II-1
2.1.2 Data Peta Topografi.....	II-3
2.2 KLASIFIKASI JALAN	II-5
2.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsinya.....	II-5
2.2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas Jalan	II-6
2.2.3 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	II-7
2.2.4 Klasifikasi Berdasarkan Statusnya	II-7
2.3 KRITERIA PERENCANAAN GEOMETRIK.....	II-8
2.3.1 Trase Jalan.....	II-8
2.3.2 Penetapan Stasiun (Stationing)	II-8
2.3.3 Penampang Memanjang Jalan	II-9
2.3.4 Penampang Melintang Jalan	II-9
2.4 ALINYEMEN HORIZONTAL	II-14
2.4.1 Super Elevasi	II-19

2.4.2	Lengkung Peralihan	II-22
2.4.3	Daerah Bebas Samping Di Tikungan	II-23
2.4.4	Pelebaran Perkerasan Jalan Pada Tikungan	II-25
2.5	ALINYEMEN VERTIKAL.....	II-26
2.5.1	Lengkung Vertikal	II-30
2.5.2	Lengkung Vertikal Cembung dan Cekung.....	II-33
2.6	PERKERASAN LENTUR.....	II-34
2.6.1	Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan Lentur	II-34
2.6.2	Parameter Perencanaan Tebal Perkerasan	II-36
2.6.3	Persyaratan Desain Perkerasan Lentur	II-39
2.6.4	Perhitungan Perkerasan Lentur	II-40
BAB III	METODE PENELITIAN	III-1
3.1	LOKASI PENELITIAN.....	III-1
3.2	METODE PENGUMPULAN DATA.....	III-1
3.3	DIAGRAM ALIR	III-2
3.4	PENJELASAN DIAGRAM ALIR	III-3
3.4.1	Tahapan Identifikasi Masalah	III-3
3.4.2	Tahapan Pengumpulan Data.....	III-3
3.4.3	Tahapan Pengolahan Data	III-8
3.4.4	Tahapan Perencanaan Geometrik.....	III-8
3.4.5	Tahapan Perencanaan Tebal Perkerasan.....	III-8
BAB IV	ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1	UMUM	IV-1
4.2	ANALISA DATA	IV-1
4.2.1	Data Primer.....	IV-1
4.2.2	Data Sekunder.....	IV-9
4.3	PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN	IV-10
4.3.1	Perhitungan Kecepatan Rencana.....	IV-10
4.3.2	Perencanaan Alinyemen Horisontal	IV-11
4.3.3	Perencanaan Alinyemen Vertikal	IV-16
4.3.4	Perhitungan Galian dan Timbunan.....	IV-28
4.4	PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR.....	IV-30
4.5	PEMBAHASAN	IV-35

BAB V PENUTUP	V-1
5.1 KESIMPULAN.....	V-1
5.2 SARAN.....	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Berita Tentang Jalan Trans Nagawutung	I-2
Gambar 2.1 Tipikal Ruang Jalan	II-9
Gambar 2.2 Bahu Jalan	II-11
Gambar 2.3 Tipikal Penampang Melintang Jalan	II-13
Gambar 2.4 Tipikal Penampang Melintang Jalan Yang Dilengkapi Trotoar.....	II-13
Gambar 2.5 Tipikal Penampang Melintang Jalan Yang Dilengkapi Median	II-13
Gambar 2.6 Bentuk Lengkung Full Circle	II-15
Gambar 2.7 Bentuk Lengkung Spiral-Circle-Spiral	II-16
Gambar 2.8 Bentuk Lengkung Spiral-Spiral.....	II-18
Gambar 2.9 Kemiringan Normal Pada Bagian Jalan Lurus	II-20
Gambar 2.10 Kemiringan Melintang Pada Tikungan Belok Kanan	II-20
Gambar 2.11 Kemiringan Melintang Pada Tikungan Belok Kiri.....	II-20
Gambar 2.12 Diagram Super Elevasi Pada Tikungan FC	II-21
Gambar 2.13 Diagram Super Elevasi Pada Tikungan S-C-S	II-21
Gambar 2.14 Diagram Super Elevasi Pada Tikungan S-S.....	II-21
Gambar 2.15 Jarak Pandang Pada Lengkung Horizontal untuk $J_h < L_t$	II-25
Gambar 2.16 Jarak Pandang Pada Lengkung Horizontal untuk $J_h > L_t$	II-25
Gambar 2.17 Pelebaran Perkerasan Jalan Pada Tikungan	II-26
Gambar 2.18 Jenis Lengkung Vertikal dari Titik Perpotongan Kedua Tangen	II-30
Gambar 2.19 Lengkung Vertikal Parabola	II-31
Gambar 2.26 Susunan Lapisan Perkerasan Lentur (Ideal)	II-34
Gambar 2.27 Korelasi Daya Dukung Tanah DDT dengan CBR.....	II-46
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3.3 Target Pengukuran <i>Cross Section</i>	III-4
Gambar 3.4 Target Pengukuran <i>Long Section</i>	III-4
Gambar 3.5 Proses Pengukuran dari P1 ke P2	III-5
Gambar 4.1 Lengkung Vertikal Cembung STA 0+500.....	IV-20
Gambar 4.2 Lengkung Vertikal Cekung STA 0+700.....	IV-22
Gambar 4.3 Lengkung Vertikal Cembung STA 0+800.....	IV-25
Gambar 4.4 Lengkung Vertikal Cekung STA 1+175.....	IV-27
Gambar 4.5 Korelasi Nilai CBR dan DDT	IV-32
Gambar 4.6 Nomogram 5	IV-33
Gambar 4.7 Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan.....	IV-34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ekuivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2UD).....	II-2
Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Perkotaan.....	II-6
Tabel 2.3 Klasifikasi Jalan Kabupaten	II-6
Tabel 2.4 Kelas jalan dan penggunaannya	II-7
Tabel 2.5 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	II-7
Tabel 2.6 Lebar lajur jalan ideal	II-11
Tabel 2.7 Panjang Jari-jari minimum	II-14
Tabel 2.8 Jari - jari minimum tikungan FC tidak memerlukan lengkung peralihan..	II-16
Tabel 2.9 Panjang lengkung peralihan minimum dan super elevasi	II-24
Tabel 2.10 Kelandaian maksimum yang diijinkan.....	II-29
Tabel 2.11 Panjang Kritis.....	II-29
Tabel 2.12 Panjang Lengkung.....	II-31
Tabel 2.13 Jarak pandang henti (jh)	II-33
Tabel 2.14 Jarak pandang henti (jd)	II-33
Tabel 2.15 Nilai R untuk perhitungan CBR segmen	II-38
Tabel 2.16 Angka Ekuivalen beban sumbu kendaraan	II-41
Tabel 2.17 Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan.....	II-42
Tabel 2.18 Koefisien distribusi kendaraan untuk kendaraan ringan dan berat	II-43
Tabel 2.19 Koefisien kekuatan relatif.....	II-44
Tabel 2.20 Batas – batas minimum tebal lapis permukaan	II-45
Tabel 2.21 Batas – batas minimum tebal lapis pondasi.....	II-45
Tabel 2.22 Faktor regional (FR).....	II-47
Tabel 2.23 Indeks pada akhir rencana	II-47
Tabel 2.24 Indeks permukaan pada awal umur rencana (Ipo).....	II-47
Tabel 4.1 Data Hasil Survei Kecepatan.....	IV-1
Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Kecepatan Kendaraan	IV-2
Tabel 4.3 Data Hasil Survei Topografi	IV-2
Tabel 4.4 Nilai X, Y, dan Z Pada STA 0+000.....	IV-4
Tabel 4.5 Data Hasil Survei LHR	IV-5
Tabel 4.6 Volume Lalulintas	IV-6
Tabel 4.7 Data Pengukuran DCP	IV-7
Tabel 4.8 Data Nilai CBR.....	IV-8

Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Nilai CBR Titik.....	IV-8
Tabel 4.10 Rekapitulasi Curah Hujan.....	IV-9
Tabel 4.11 Perhitungan Kelas Medan....	IV-10
Tabel 4.12 Penentuan Tikungan FC.....	IV-12
Tabel 4.13 Perhitungan Tikungan SCS.....	IV-14
Tabel 4.14 Perhitungan Tikungan SS.....	IV-15
Tabel 4.15 Perhitungan Kelandaian Elevasi Rencana.....	IV-16
Tabel 4.16 Perhitungan Volume Galian	IV-28
Tabel 4.17 Perhitungan Volume Timbunan.....	IV-29

DAFTAR NOTASI

R_{min}	: Jari – jari tikungan minimum (m).
V_R	: Kecepatan rencana (km/jam).
e_{maks}	: Superelevasi maksimum (10%).
f	: Koefisien gesekan, untuk perkerasan aspal $f = 0,14 - 0,24$
D_{tjd}	: Derajat kelengkungan
e_{tjd}	: Superelevasi, (%)
R_r	: Jari – jari tikungan rencana, (m)
e_{maks}	: Superelevasi maksimum, (%)
D_{maks}	: Derajat kelengkungan maksimum
ΔPI	: Sudut tikungan ($^{\circ}$)
O	: Titik pusat lingkaran
TC	: Panjang tangen
CT	: Circle to tangen
R_c	: Jari – jari lingkaran (m)
L_c	: Panjang busur lingkaran (m)
E_c	: Jarak luar dari PI ke busur lingkaran (m)
X_s	: Absis titik SC pada garis tangen, jarak dari titik TS ke TC (jarak lurus lengkung perahlihan).
Y_s	: Jarak tegak lurus garis tangen (garis dari titik PI ke titik TS) ke titik SC
L_s	: Panjang lengkung perahlihan (panjang dari titik TS ke SC atau CS ke ST).
T_t	: Panjang tangen dari titik PI ke titik TS atau ke titik ST.
TS	: Titik dari tangen ke spiral.
SC	: Titik dari spiral ke lingkaran.
E_t	: Jarak dari PI ke busur lingkaran.
θ_s	: Sudut lengkung spiral terhadap tangen
R_r	: Jari – jari lingkaran.
p	: Pergeseran tangen terhadap spiral.
k	: Absis dari P pada garis tangen spiral
Φ_s	: Sudut lentur spiral terhadap tangen
A	: Titik absis dari P pada garis tangen spiral
B	: Titik singgung garis tangen dari titik PI ke titik TS dengan busur lingkaran sebelum mengalami P
C	: Titik potong X_s dengan Y_s
T_{pa}	: Panjang tangen dari TS ke B
T_{bs}	: Panjang tangen dari TS ke SC
T_{pc}	: Panjang tangen dari B ke SC
T_s	: Panjang tangen (dari titik PI ke TS atau ke ST)
X_s	: Absis titik SS pada garis tangen, jarak dari titik TS ke SS
Y_s	: Jarak tegak lurus garis tangen dari titik PI ke titik TS ke titik SS
L_s	: Panjang dari titik TS ke SS atau SS ke ST
TS	: Titik dari tangen ke spiral

Es : Jarak dari PI ke busur lingkaran
 Rr : Jari – jari lingkaran
 Ls : Lengkung perahlihan
 T : Waktu tempuh
 VR : Kecepatan rencana (km/jam)
 e tjd : Superelevasi terjadi
 R : Jari – jari busur lingkaran (m)
 C : Perubahan percepatan 0,3 – 1,0 disarankan 0,4 m/det²
 e_n : Superelevasi normal
 w : Lebar perkerasan
 r_e : Tingkat pencapaian perubahan kelandaian melintang jalan (m/m/detik)
 Jh : Jarak pandang henti (m)
 Lt : Panjang tikungan (m)
 E : Daerah kebebasan samping (m)
 Jd : Jarak pandang menyiap
 R' : Jari – jari sumbu lajur
 R : Jari – jari tikungan
 Δ : Sudut tangen
 V : Kecepatan rencana
 B : Lebar perkerasan pada tikungan (m)
 Bn : Lebar total perkerasan pada tikungan lurus (m)
 b : Lebar kendaraan rencana (m)
 Rc : Radius lengkung untuk lintasan luar roda depan (m)
 Z : Lebar tambahan akibat kesukaran dalam pengemudi (m)
 R : Radius lengkung (m)
 n : Jumlah lajur
 C : Kebebasan samping (1,0)
 x : Jarak dari titik p ke titik yang ditinjau pada Sta
 y : perbedaan elevasi antara titik P dan titik yang ditinjau pada Sta (m)
 L : panjang lengkung vertikal parabola, yang merupakan jarak proyeksi dari titik A dan Titik Q (Sta)
 g1 : kelandaian tangen dari titik P (%)
 g2 : kelandaian tangen dari titik Q (%)
 A : perbedaan aljabar untuk kelandaian (%)
 Ev : pergeseran vertikal dari titik PPV ke bagian lengkung
 Lv : Lengkung vertikal
 A : Perbedaan aljabar landai
 Vr : Kecepatan rencana
 T : Waktu
 I : Perkembangan lalu-lintas
 J : jenis kendaraan
 C : koefisien distribusi kendaraan
 LHR : lalulintas harianrata-rata

UR : Umur rencana
A : koefisien lapisan
D : tebal lapisan