

# **TUGAS AKHIR**

No:1121/W.M/F.TS/SKR/2019

## **PERENCANAAN REKONSTRUKSI JALAN RAYA LINGKAR LUAR KABUPATEN SIKKA**



**DISUSUN OLEH :**

**PHILIPS ANDERSON BATMARO**

**NOMOR REGISTRASI :**

**211 14 082**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**

**2019**

# LEMBARAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

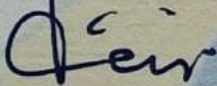
### PERENCANAAN REKONSTRUKSI JALAN RAYA LINGKAR LUAR KABUPATEN SIKKA

DISUSUN OLEH :  
PHILIPS ANDERSON BATMARO

NOMOR REGISTRASI :  
211 14 082

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING 1



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN : 08 0109 6303

PEMBIMBING 2



SRI SANTI L.M.F. SERAN, ST., M.Si  
NIDN : 08 1511 8303

DISETUJUI OLEH :

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



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN: 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



PATRISIUS BATARIUS, ST., MT  
NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

# TUGAS AKHIR

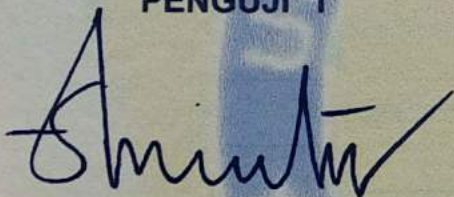
PERENCANAAN REKONSTRUKSI JALAN RAYA  
LINGKAR LUAR KABUPATEN SIKKA

DISUSUN OLEH :  
PHILIPS ANDERSON BATMARO

NOMOR REGISTRASI :  
211 14 082

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI 1



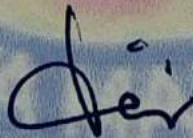
STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT.  
NIDN : 08 0909 7401

PENGUJI 2



FREDERIKUS D.P. NDOUK, ST., MT  
NIDN : 08 2607 9002

PENGUJI 3



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN:08 0109 6303

## ***MOTTO***

***“Kuatkan dan teguhkanlah hatimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena mereka, sebab TUHAN, Allahmu, Dialah yang berjalan menyertai engkau; Ia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau.”***

***(Ulangan 31 : 6)***

## ABSTRAK

No:1121/W.M/F.TS/SKR/2019

### PERENCANAAN REKONSTRUKSI JALAN RAYA LINGKAR LUAR KABUPATEN SIKKA

---

Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang sangat diperlukan, hal ini dikarenakan jalan merupakan penunjang berbagai sektor pembangunan, sarana aktifitas penduduk, dan untuk mempermudah hubungan dari suatu daerah ke daerah lainnya. Bertambahnya penduduk di Kabupaten Sikka membuat pertumbuhan lalu lintas di daerah tersebut meningkat, Kabupaten Sikka juga mempunyai 3 pelabuhan dan 1 bandar udara yang membuat meningkatnya distribusi barang dan jasa pada daerah tersebut. Oleh karena itu, perlunya suatu pelayanan transportasi yang efektif dan efisien.

Jalan Lingkar Luar merupakan jalan alternatif yang melingkar pusat kota, yang berfungsi untuk mengalihkan arus lalu lintas yang berlebih pada jalan Sultan Hasanudin, namun jalan Lingkar Luar tersebut kondisinya yang kurang baik sehingga memperlambat distribusi barang dan jasa.

Dalam perencanaan geometrik jalan raya pada penulisan ini mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997 dan Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya Tahun 1970 yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Jenis jalan Lingkar Luar merupakan jalan kolektor dengan spesifikasi jalan kelas IIB, lebar perkerasan 2×3,5 m, dengan kecepatan rencana 60 Km/jam, alinyemen horisontal direncanakan 6 tikungan (tikungan 1 jenis tikungan Spiral – Circle – Spiral, tikungan 1 sampai tikungan 6 jenis tikungan Spiral – Spiral,) dan alinyemen vertikal terdapat pada sta 0+300 dengan lengkung vertikal cembung. Perencanaan tebal perkerasan jalan Lingkar Luar menggunakan jenis perkerasan lentur, berdasarkan CBR lapangan 29,66 % dan volume LHR yang ada, antara lain : Lapis permukaan = 6 cm, Lapis atas pondasi = 20 cm, Lapis pondasi bawah = 10 cm. Perencanaan jalan Lingkar Luar dengan panjang 1169,71 m, rencana anggaran biaya pada proyek tersebut sebesar Rp. 3.027.052.376,38 dan waktu penyelesaian selama 3 bulan.

**Kata Kunci : Alinyemen Horisontal, Alinyemen Vertikal, Tebal Perkerasan, Rencana Anggaran Biaya, Waktu penyelesaian.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat 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. Bapak Patrisius Batarius, ST, MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang,
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT dan Sri Santi Seran, ST.,MSi selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan mengarahkan,
4. Bapak, Ibu Dosen Universitas Katolik Widya Mandira Kupang khususnya Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 14 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selalu memberikan semangat dan telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
6. Semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih ada kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan laporan ini.

Kupang, ..... 2019

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Tujuan Perencanaan .....	1-2
1.4. Batasan Perencanaan .....	1.2
1.5. Manfaat Perencanaan .....	1-3
1.6. Keterkaitan Penelitian Terdahulu .....	1-3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1. UMUM .....	II-1
2.2. KLASIFIKASI JALAN .....	II-1
2.2.1. Kendaraan Rencana.....	II-3
2.2.2. Kecepatan Rencana .....	II-5
2.2.3. Volume Lalu – Lintas .....	II-6
2.3. PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN .....	II-7
2.3.1. Data Topografi dan Trase Jalan .....	II-7
2.3.2. Alinyemen Horisontal.....	II-9
2.3.3. Superelevasi.....	II-15
2.3.4. Lengkung Peralihan.....	II-18
2.3.5. Daerah Bebas Samping Di Tikungan.....	II-19
2.3.6. Pelebaran Perkerasan Jalan pada Tikungan .....	II-21
2.3.7. Alinyemen Vertikal .....	II-22
2.3.7.1. Lengkung Vertikal .....	II-24
2.3.7.2. Lengkung Vertikal Cembung dan Cekung .....	II-28
2.4. PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR .....	II-29
2.4.1. Lalu-lintas .....	II-29
2.4.1.1. Lalu Lintas Harian Rata - Rata (LHR).....	II-29
2.4.1.2. Rumus - Rumus Lintas Ekuivalen .....	II-29

2.4.2.	Koefisien Distribusi Kendaraan.....	II-30
2.4.3.	Angka Ekuivalen (E) .....	II-31
2.4.4.	Daya Dukung Tanah Dasar (DDT dan CBR) .....	II-32
2.4.5.	Faktor Regional .....	II-32
2.4.6.	Indeks Permukaan (IP) .....	II-33
2.4.7.	Koefisien Kekuatan Relative (a).....	II-34
2.4.8.	Konstruksi jalan .....	II-35
2.4.8.1.	Lapisan Permukaan (Surface Course) .....	II-36
2.4.8.2.	Lapisan Pondasi Atas (Base Course).....	II-37
2.4.8.3.	Lapisan Pondasi Bawah (Sub Course).....	II-38
2.4.8.4.	Tanah Dasar .....	II-39
2.4.9.	Analisa Komponen Perkerasan .....	II-40
2.5.	RENCANA ANGGARAN BIAYA .....	II-40
2.6.	JADWAL PELAKSANAAN PEKERJAAN .....	II-42
2.6.1.	Waktu Efektif .....	II-43
2.6.2.	Produksi .....	II-44
2.6.2.1.	Produktivitas .....	II-45
2.6.2.2.	Produksi Tenaga Kerja.....	II-45
2.6.2.3.	Produksi Alat.....	II-45
2.6.2.4.	Produksi Minimum (Qm) .....	II-46
2.6.2.5.	Waktu Penyelesaian Item Pekerjaan.....	II-47
2.6.2.6.	Bobot Kegiatan .....	II-47
2.6.2.7.	Kurva S (S - Curve) .....	II-47
<b>BAB III</b>	<b>METODE PERENCANAAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1.	Lokasi Penelitian .....	III-1
3.2.	Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1.	Data Sekunder.....	III-1
3.2.2.	Data Primer .....	III-1
3.2.3.	Prosedur Analisis.....	III-2
3.2.4.	Penjelasan Diagram Alir .....	III-4
3.2.4.1.	Tahapan Pengumpulan Data .....	III-4
3.2.4.2.	Tahapan Pengolahan Data .....	III-10
3.2.4.3.	Pembahasan .....	III-20
3.2.4.4.	Kesimpulan dan Saran .....	III-20



<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1. Umum.....	IV-1
4.2. Analisis Data.....	IV-1
4.2.1. Data Primer .....	IV-1
4.2.2. Data Sekunder.....	IV-8
4.3. Perencanaan Geometrik Jalan.....	IV-12
4.3.1. Perhitungan Alinyemen Horisontal.....	IV-12
4.3.2. Perhitungan Alinyemen Vertikal.....	IV-18
4.4. Perencanaan Tebal Perkerasan .....	IV-22
4.5. Perhitungan Volume Pekerjaan Jalan.....	IV-28
4.5.1. Perhitungan Volume Galian dan Timbunan .....	IV-28
4.5.2. Perhitungan Volume Pekerjaan Perkerasan Lentur .....	IV-30
4.6. Rencana Anggaran Biaya.....	IV-31
4.6.1. Analisa Harga Satuan.....	IV-31
4.6.2. Koefisien (Kuantitas).....	IV-33
4.6.3. Perekaman Analisa Harga Satuan Peritem Pekerjaan.....	IV-36
4.6.4. Biaya Proyek .....	IV-37
4.7. Rencana Jadwal Pelaksanaan.....	IV-37
4.7.1. Waktu Kerja Efektif .....	IV-37
4.7.1. Bobot Pekerjaan .....	IV-38
4.7.2. Kurva S.....	IV-39
4.8. Pembahasan .....	IV-40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-1</b>
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-3

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dimensi Kendaraan Kecil .....	II-4
Gambar 2.2	Dimensi Kendaraan Sedang .....	II-5
Gambar 2.3	Dimensi Kendaraan Besar .....	II-5
Gambar 2.4	Bentuk Lengkung Full Circle (FC) .....	II-11
Gambar 2.5	Bentuk Lengkung Spiral – Circle – Spiral .....	II-12
Gambar 2.6	Bentuk Lengkung Spiral – Spiral .....	II-14
Gambar 2.7	Kemiringan Normal Pada Bagian Jalan Lurus .....	II-15
Gambar 2.8	Kemiringan Melintang Pada Tikungan Belok Kanan.....	II-16
Gambar 2.9	Kemiringan Melintang Pada Tikungan Belok Kiri.....	II-16
Gambar 2.10	Diagram Superelevasi Pada Tikungan FC .....	II-16
Gambar 2.11	Diagram Superelevasi Pada Tikungan S-C-S.....	II-17
Gambar 2.12	Diagram Superelevasi Pada Tikungan S-S .....	II-17
Gambar 2.13	Jarak Pandang Pada Lengkung Horisontal Untuk $J_h < L_t$ .....	II-20
Gambar 2.14	Jarak Pandang Pada Lengkung Horisontal Untuk $J_h > L_t$ .....	II-20
Gambar 2.15	Pelebaran Perkerasan Jalan Pada Tikungan .....	II-21
Gambar 2.16	Jenis Lengkung Vertikal Dilihat Dari Titik Perpotongan Kedua Tangen ....	II-25
Gambar 2.17	Lengkung Vertikal Parabola .....	II-26
Gambar 2.18	Korelasi DDT dan CBR .....	II-32
Gambar 2.19	Susunan Lapis Konstruksi Jalan .....	II-36
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian Ruas Jalan Lingkar Luar.....	III-1
Gambar 3.2	Metode Penelitian dan Prosedur Analisis Secara Terpadu.....	III-3
Gambar 3.3	Target Pengukuran Cross Section .....	III-4
Gambar 3.4	Target Pengukuran Long Section.....	III-5
Gambar 3.5	Target Pengukuran Dari P1 ke P2.....	III-5
Gambar 3.6	Proses Pengukuran Dari P1 ke P2 Sebagai Bacaan Belakang .....	III-6
Gambar 3.7	Prosedur Analisis Alinyemen Horisontal Secara Umum .....	III-10
Gambar 3.8	Prosedur Analisis Alinyemen Horisontal (Tikungan Full Circle) .....	III-11
Gambar 3.9	Prosedur Analisis Alinyemen Horisontal (Tikungan Spiral-Circle-Spiral)...	III-12
Gambar 3.10	Prosedur Analisis Alinyemen Horisontal (Tikungan Spiral-Spiral).....	III-13
Gambar 3.11	Prosedur Analisis Alinyemen Vertikal.....	III-15

Gambar 3.12	Prosedur Perencanaan Konstruksi Lapisan Perkerasan Lentur .....	III-17
Gambar 3.13	Prosedur Penyusunan RAB dan Time Schedule .....	III-19
Gambar 4.1	Alinyemen Vertikal Pada Sta 0 + 300 .....	IV-21
Gambar 4.2	Korelasi Antara Nilai CBR dan DDT .....	IV-25
Gambar 4.3	Nomogram 4 .....	IV-26

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	I-3
Tabel 2.2	Klasifikasi Jalan Kabupaten.....	II-3
Tabel 2.3	Kelas Jalan dan Penggunaannya .....	II-3
Tabel 2.4	Dimensi Kendaraan Rencana.....	II-4
Tabel 2.5	Klasifikasi Menurut Medan Jalan .....	II-6
Tabel 2.6	Kecepatan Rencana.....	II-6
Tabel 2.7	Klasifikasi Jalan Perkotaan.....	II-6
Tabel 2.8	Kelas Jalan Dan Penggunaannya .....	II-7
Tabel 2.9	Panjang Jari – Jari Minimum (Rmin).....	II-10
Tabel 2.10	Jari – Jari minimum Tikungan FC (Full Cycle) .....	II-11
Tabel 2.11	Panjang Lengkung Perahlihan Minimum Dan Superelevasi Yang Dibutuhkan (E Maksimum = 10%, Metode Bina Marga) .....	II-19
Tabel 2.12	Kelandaian Maksimum Yang Diijinkan.....	II-23
Tabel 2.13	Panjang Kritis (m).....	II-24
Tabel 2.14	Panjang Lengkung (m) .....	II-25
Tabel 2.15	Jarak Pandang Henti (Jh) Minimum.....	II-28
Tabel 2.16	Jarak Pandang Henti (Jd) Minimum.....	II-28
Tabel 2.17	Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	II-30
Tabel 2.18	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan .....	II-31
Tabel 2.19	Faktor Regional (FR).....	II-33
Tabel 2.20	Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (Ipt) .....	II-33
Tabel 2.21	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (Ipo).....	II-34
Tabel 2.22	Koefisien Kekuatan Relative (a) .....	II-34
Tabel 2.23	Tebal Nominal Campuran Beraspal.....	II-36
Tabel 2.24	Batas Minimum Tebal Lapis Permukaan .....	II-37
Tabel 2.25	Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi Atas.....	II-38
Tabel 2.26	Nilai CBR Segmen .....	II-39
Tabel 2.27	Faktor Bucket (Fb).....	II-41
Tabel 2.28	Faktor Konversi Galian (Fv).....	II-42
Tabel 2.29	Faktor Efisiensi Alat (Fa) .....	II-42

Tabel 4.1	Data Pengukuran Theodolit Pada Sta 0+000 .....	IV-1
Tabel 4.2	Data Nilai X, Y, dan Z pada Sta 0+000.....	IV-3
Tabel 4.3	Data Pengukuran Theodolit Pada Sta 0+000 .....	IV-4
Tabel 4.4	Data Pengukuran Theodolit Sta 0+000.....	IV-5
Tabel 4.5	Rekapitulasi Perhitungan Nilai CBR Titik.....	IV-6
Tabel 4.6	Data Hasil Survey LHR.....	IV-7
Tabel 4.7	Rekapitulasi Volume Lalulintas.....	IV-8
Tabel 4.8	Klasifikasi Jalan Perkotaan.....	IV-8
Tabel 4.9	Rekapitulasi Curah Hujan.....	IV-9
Tabel 4.10	Harga Satuan Tenaga Kerja.....	IV-9
Tabel 4.11	Harga Satuan Material.....	IV-10
Tabel 4.12	Harga Satuan Peralatan.....	IV-11
Tabel 4.13	Perhitungan Spiral – Circle – Spiral .....	IV-14
Tabel 4.14	Perhitungan Spiral – Spiral .....	IV-17
Tabel 4.15	Perhitungan Kelandaian .....	IV-18
Tabel 4.16	Rekapitulasi Perhitungan Nilai CBR Titik.....	IV-24
Tabel 4.17	Rekapitulasi Perhitungan Volume Galian .....	IV-28
Tabel 4.18	Rekapitulasi Perhitungan Volume Timbunan.....	IV-29
Tabel 4.19	Rekapitulasi Perhitungan Volume Pekerjaan Perkerasan Lentur.....	IV-30
Tabel 4.20	Harga Satuan Pekerja/jam .....	IV-31
Tabel 4.21	Rekapan Analisa Harga Satuan Peralatan .....	IV-31
Tabel 4.22	Rekapan Harga Satuan Material .....	IV-33
Tabel 4.23	Rekapan Koefisien Masing – masing Item Pekerjaan.....	IV-33
Tabel 4.24	Perekaman Analisa Masing – masing Harga Satuan Pekerjaan Galian....	IV-36
Tabel 4.25	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	IV-37
Tabel 4.26	Bobot Pekerjaan.....	IV-38