

**TUGAS AKHIR**  
**STUDI PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN LENTUR**  
**(*FLEXIBLE PAVEMENT*) RUAS JALAN SP. GERONG -TUAKEPA**  
**(STA 0+000 s/d 4+000) KABUPATEN FLORES TIMUR, PROVINSI NUSA**  
**TENGGARA TIMUR**

*Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar  
Serjana Teknik S1 Institut Teknologi Nasional Malang*



**Dominikus Cevino Djawa Watu**

**19.21.076**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**STUDI PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN LENTUR  
(FLEXIBLE PAVEMENT) RUAS JALAN SP. GERONG – TUAKEPA  
STA. 0+000 s/d 4+000 KABUPATEN FLORES TIMUR, PROVINSI NUSA  
TENGGARA TIMUR**

**Disusun Oleh:**

**DOMINIKUS CEVINO DJAWA WATU**

**NIM 1921076**

**Telah disetujui oleh Dosen pembimbing untuk diujikan**

**Pada tanggal Februari 2024**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT**  
NIP. 1967 0218 199303 1 002

**Pembimbing II**



**Ir. Eding Iskak Imananto, MT**  
NIP. 1966 0506 199303 1 004

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil - S1**



**Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT**  
NIP.P. 103 0300 383



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**STUDI PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN LENTUR  
(FLEXIBLE PAVEMENT) RUAS JALAN SP. GERONG – TUAKEPA  
STA. 0+000 s/d 4+000 KABUPATEN FLORES TIMUR, PROVINSI NUSA  
TENGGARA TIMUR**

**Disusun Oleh:**

**DOMINIKUS CEVINO DJAWA WATU**

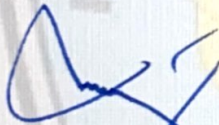
**NIM 1921076**

**Telah disetujui oleh Dosen pembimbing untuk diujikan**

**Pada tanggal Februari 2024**

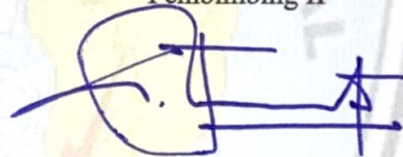
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Pembimbing I



**Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT**  
NIP. 1967 0218 199303 1 002

Pembimbing II



**Ir. Eding Iskak Imananto, MT**  
NIP. 1966 0506 199303 1 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil - S1



**Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT**  
NIP.P. 103 0300 383

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dominikus Cevino Djawa Watu

Nim : 19.21.076

Program Studi : Teknik Sipil S1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Saya yang berjudul :

**“Studi Perencanaan Geometrik Dan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) Ruas Jalan Sp. Gerong – Tuakepa Sta. 0+000 S/D 4+000 Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur “**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata dalam Naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SERJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70)

Malang, Februari 2024

Yang Membuat Pernyataan



**Dominikus Cevino Djawa Watu**  
**19.21.076**



## KATA PENGANTAR

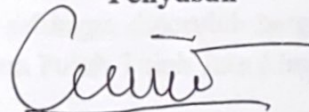
Puji dan Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas penyertaan-Nya yang telah memberikan kelancaran menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Studi Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) Ruas Jalan Sp. Gerong – Tuakepa Sta. 0+000 – 4+000 Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur**”. Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak.

Pada kesempatan ini Penyusun menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Dr. Debby Budi Susanti, ST., MT.** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
2. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
3. Bapak **Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT.** selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak **Ir. Eding Iskak Imananto, MT.** selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dalam Penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak/Ibu Dosen ITN Malang khususnya Prodi Teknik Sipil S1 dan Orang Tua yang telah memberikan ilmu pengetahuan guna menunjang penyusunan Tugas Akhir serta semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Tugas Akhir.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu penyusun mengharapkan masukan dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhirnya penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembaca pada umumnya.

Malang, Februari 2024  
Penyusun



**Dominikus Cevino Djawa Watu**

19.21.076

## ABSTRAK

1921076 – Dominikus Cevino Djawa Watu, **Studi Perencanaan Geometrik Dan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Ruas Jalan Sp. Gerong - Tuakepa Sta. 0+000 – 4+000 Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur**

Program Studi S1 Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT, Dosen Pembimbing II : Ir. Eding Iskak Imananto, MT

---

---

Kabupaten Flores Timur merupakan wilayah perbukitan oleh karena itu dengan kondisi topografi tersebut perencanaan geometrik jalan pada ruas jalan Sp. Gerong-Tuakepa Kabupaten Flores Timur yang terdapat cukup banyak tikungan tajam dan tanjakan didesain sesuai dengan standar dan kenyamanan pengguna jalan dan juga untuk meminimalkan waktu tempuh kecepatan laju kendaraan. Selain itu juga pada ruas jalan tersebut mengalami kerusakan seperti lubang dan rusaknya permukaan aspal yang diakibatkan oleh kurangnya pemeliharaan jalan sehingga diperlukan lapisan Perkerasan baru. Dengan total panjang ruas jalan Sp. Gerong-Tuakepa 40 km dan yang akan direncanakan dari Sta. 0+000 s/d 4+000 Km.

Dari permasalahan tersebut perlu di lakukannya evaluasi terhadap geometrik dan perkerasan jalan untuk menghitung dan mendesain ulang geometrik yang aman menurut standar perencanaan geometrik menggunakan pedoman Bina Marga 2021 dan standar perencanaan Perkerasan Lentur Bina Marga 2017 dan juga dari perencanaan tersebut akan dihitung berapa anggaran biaya yang diperlukan untuk merencanakan geometrik dan perkerasan lentur.

Berdasarkan hasil Analisa dari tiga alternatif, dipilih alternatif Ketiga sebagai desain yang paling optimal, dimana diperoleh dipilih alternatif yang terbaik dengan mempertimbangkan beberapa faktor yaitu keamanan, kenyamanan, dan ekonomi sehingga dapat dipilih alternatif 1 dengan jumlah lengkung Horizontal PI sebanyak 8 tikungan FC ( Full Circle) dan 6 Tikungan SCS (Spiral Circle Spiral) dan lengkung vertikal cekung sebanyak 5 lengkung, dan vertikal cembung sebanyak 5 lengkung dengan presentase kelandaian negatif (turunan) sebesar -4,51% dan kelandaian positif (tanjakan) sebesar 3,82 % serta jarak pandang henti dan jarak pandang mendahului pada lengkung vertikal telah memenuhi syarat dengan kelandaian maksimum sebesar 7 %. Sedangkan Volume galian 28.530,88 m<sup>3</sup> dengan harga satuan Rp. 5.644,00 sedangkan untuk volume timbunannya adalah 25.973,49 m<sup>3</sup> dengan harga satuan Rp. 36.914,00 sehingga diperoleh harga total pekerjaan Rp 6.077.005.671,00 (Enam Miliar Tujuh Puluh Tujuh Juta Lima Ribu Enam Ratus Tujuh Puluh Satu Rupiah).

*Kata Kunci : Perencanaan Geometrik, Perencanaan Perkerasan, Rencana Anggaran Biaya.*

## ABSTRACT

1921076 – Dominikus Cevino Djawa Watu, **Study of Geometric Planning and Flexible Pavement for Road Sections Sp. Gerong – Tuakepa Sta. 0+000 - 4+000 East Flores Regency, East Nusa Tenggara Province**

Civil Engineering and Planning Undergraduate Study Program, National Institute of Technology Malang, Supervisor I : Dr. Ir. Nusa Sebayar, MT, Supervisor II: Ir. Eding Iskak Imananto, MT

---

---

East Flores Regency is a hilly area, therefore, with these topographic conditions, the geometric planning of roads on the Sp. Gerong-Tuakepa, East Flores Regency, which has quite a lot of sharp turns and inclines, is designed according to the standards and comfort of road users and also to minimize travel time at vehicle speeds. Apart from that, this section of road also experienced damage such as holes and damage to the asphalt surface due to lack of road maintenance, so a new layer of pavement was needed. With the total length of the Sp. Gerong-Tuakepa 40 km and which will be planned from Sta. 0+000 to 4+000 Km.

Based on these problems, it is necessary to carry out an evaluation of the road geometry and pavement to calculate and redesign safe geometrics according to geometric planning standards using the 2021 Bina Marga guidelines and the 2017 Bina Marga Flexible Pavement planning standards and also from these plans it will be calculated how much the budget is needed for planning geometric and flexible pavement.

Based on the analysis results of the three alternatives, the third alternative was chosen as the most optimal design, where it was found that the best alternative was chosen by considering several factors, namely safety, comfort and economy so that alternative 1 could be chosen with a number of horizontal PI curves of 8 FC (Full Circle) curves. ) and 6 SCS (Spiral Circle Spiral) bends and 5 concave vertical curves, and 5 convex vertical curves with a percentage of negative slope (descent) of -4.51% and positive slope (rise) of 3.82% and distance Stopping visibility and overtaking visibility on vertical curves meet the requirements with a maximum slope of 7%. Meanwhile, the excavation volume is 28,530.88 m<sup>3</sup> with a unit price of Rp. 5,644.00 while the embankment volume is 25,973.49 m<sup>3</sup> with a unit price of Rp. 36,914.00, resulting in a total work price of IDR 6,077,005,671.00 (Six Billion Seventy Seven Million Five Thousand Six Hundred Seventy One Rupiah).

*Keywords: Geometric Planning, Pavement Planning, Cost Budget Plan.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Studi .....	3
1.6 Manfaat Studi .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Studi terdahulu .....	5
2.2 Pengertian Jalan.....	9
2.3 Klasifikasi Jalan .....	9
2.3.1 Klasifikasi berdasarkan Fungsi Jalan dan Peranannya .....	9
2.3.2 Klasifikasi berdasarkan Wewenang Pembinaan .....	10
2.3.3 Klasifikasi berdasarkan medan jalan .....	10
2.3.4 Klasifikasi berdasarkan Pengguna Jalan.....	11
2.3.5 Klasifikasi berdasarkan Status Jalan.....	12
2.4 Penampang Melintang Jalan.....	12
2.5 Perencanaan Geometrik Jalan .....	13



2.5.1 Kriteria Perencanaan Geometrik Jalan .....	14
2.5.2 Alinyemen Horizontal.....	19
2.5.3 Alinyemen Vertikal .....	31
2.6 Konstruksi Perkerasan Jalan.....	40
2.6.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur .....	40
2.7 Galian Dan Timbunan .....	56
2.7.1 Umum .....	57
2.7.2 Metode .....	57
2.8 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	57
2.9 Analisa Harga Satuan (AHS) .....	58
<b>BAB III METODOLOGI STUDI.....</b>	<b>59</b>
3.1 Lokasi Studi.....	59
3.2 Tahapan Perencanaan .....	62
3.2.1 Tahap Studi Literatur .....	62
3.3 Tahap Pengumpulan Data .....	62
3.4 Tahap Pengolahan Data.....	62
3.4.1 Perencanaan Kelas Jalan.....	62
3.4.2 Perencanaan Geometrik Jalan.....	63
3.4.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur.....	63
3.4.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	63
3.5 Bagan Alir Studi Perencanaan Geometrik Dan Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) Ruas Jalan Sp. Gerong- Tuakepa Sta 0+000 – 4+000 Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur.....	64
<b>BAB IV STUDI DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>66</b>
4.1 Gambaran Lokasi Studi.....	66
4.2 Data Perencanaan Awal .....	66
4.2.1 Analisa Terkait Kapasitas untuk Memenuhi Kinerja sebagai Jalan Strategis Kabupaten .....	66
4.3 Kelas Medan Jalan .....	81
4.4 Perencanaan Alinyemen Horizontal Alternatif 1 .....	88
4.4.1 Menentukan Panjang Bagian Lurus .....	88

4.4.2 Menghitung Jari-jari Tikungan PI 1 .....	88
4.4.3 Perhitungan Lengkung Peralihan (Superelevasi Runoff) .....	88
4.4.4 Menghitung Jari-jari Tikungan PI 2.....	99
4.4.5 Perhitungan Panjang Lengkung Peralihan (Superelevasi Runoff).....	101
4.4.6 Rekapitulasi Komponen Alinyemen Horizontal Alternatif 1 .....	109
4.5 Perencanaan Alinyemen Horizontal Alternatif 2 .....	108
4.5.1 Rekapitulasi Perhitungan Jari-jari Tikungan Alternatif 2.....	115
4.5.2 Analisa AutoCad Civil 3D Alinyemen Horizontal Alternatif 2... 116	
4.6 Perencanaan Alinyemen Horizontal Alternatif 3 .....	123
4.6.1 Rekapitulasi Perhitungan Jari-jari Tikungan Alternatif 3.....	124
4.6.2 Analisa AutoCad Civil 3D Alinyemen Horizontal Alternatif 3... 124	
4.7 Perencanaan Alinyemen Vertikal Alternatif 1 .....	131
4.7.1 Perencanaan Jarak Pandang Kendaraan.....	131
4.7.2 Kelandaian Rencana dan Tipe Lengkung Cembung.....	131
4.7.3 Perhitungan Kelandaian Rencana dan Tipe Lengkung Vertikal Cembung.....	131
4.7.4 Stasioning Titik Parameter Lengkung Cembung.....	132
4.7.5 Elevasi Titik Parameter Lengkung Vertikal Cembung.....	133
4.7.6 Kelandaian Rencana dan Tipe Lengkung Cekung.....	133
4.7.7 Menentukan Panjang Lengkung Vertikal Cekung.....	134
4.7.8 Desain Perencanaan Alinyemen Vertikal Alternatif 1.....	135
4.7.9 Desain Perencanaan Alinyemen Vertikal Alternatif 2.....	139
4.7.10 Desain Perencanaan Alinyemen Vertikal Alternatif 3.....	145
4.8 Koordinasi Alinyemen Horizontal dan Vertikal .....	135
4.8.1 Koordinasi Alinyemen Desain Jalan Alternatif 1 .....	135
4.8.2 Koordinasi Alinyemen Desain Jalan Alternatif 2 .....	139
4.8.3 Koordinasi Alinyemen Desain Jalan Alternatif 3 .....	142
4.9 Analisa Pekerjaan Galian dan Timbunan .....	175
4.9.1 Perhitungan Volume Tanah .....	175
4.9.2 Volume Galian dan Timbunan Desain Jalan Alternatif 1 .....	175

4.9.3	Volume Galian dan Timbunan Desain Jalan Alternatif 2.....	181
4.9.4	Volume Galian dan Timbunan Desain Jalan Alternatif 3.....	187
4.10	Analisa Anggaran Biaya Pekerjaan Galian dan Timbunan .....	197
4.10.1	Perhitungan Biaya Bahan, Alat dan Tenaga Kerja .....	197
4.10.2	Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan Galian dan Timbunan setiap Alternatif.....	204
4.10.3	Pemilihan Alternatif yang Optimal.....	207
4.11	Perencanaan Perkerasan Lentur.....	208
4.11.1	Penetapan Kriteria Teknis Jalan.....	208
4.11.2	Analisa Perkerasan.....	209
4.11.3	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R) .....	213
4.11.4	Faktor Distribusi Laju dan Faktor Distribusi Arah.....	213
4.11.5	Beban Sumbu Standar Kumulatif .....	214
4.11.6	Menghitung Nilai CBR.....	217
4.11.7	Menentukan Struktur Perkerasan .....	224
4.12	Rencana Anggaran Biaya .....	227
4.12.1	Harga Satuan Upah Bahan dan Sewa Peralatan.....	228
4.12.2	Volume Pekerjaan .....	230
4.12.3	Analisa Unite Price Galian dan Timbunan .....	234
4.12.4	Analisa Bahan, Alat, Tenaga Kerja dan Analisa Unite Price ....	236
4.12.5	Rekapitulasi Anggaran Biaya .....	256
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>257</b>
5.1	Kesimpulan.....	257
5.2	Saran.....	258

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Studi terdahulu .....	7
Tabel 2.2 Klasifikasi jalan berdasarkan Medan Jalan .....	11
Tabel 2.3 Klasifikasi Jalan berdasarkan Penggunaanya .....	12
Tabel 2.4 Kecepatan Rencana Jaringan Jalan Primer .....	18
Tabel 2.5 Kecepatan Rencana Jaringan Jalan Sekunder .....	18
Tabel 2.6 Kelandaian Maksimum .....	20
Tabel 2.7 Hubungan VD dengan Kecepatan Tempuh Rata – rata .....	26
Tabel 2.8 Lengkung Horizontal Berdasarkan Emax dan f yang ditentukan .....	28
Tabel 2.9 Kelandaian maksimum yang diizinkan .....	32
Tabel 2.10 Panjang Kritis.....	32
Tabel 2.11 Kontrol Desain K Untuk Lengkung Vertikal Cembung .....	35
Tabel 2.12 Kontrol Desain K Untuk Lengkung Vertikal Cekung .....	35
Tabel 2.13 Jarak Pndang Henti (Jph) .....	37
Tabel 2.14 Jarak Pandang Mendahului (Jpm) Untuk Jalan.....	39
Tabel 2.15 Umur Rencana Perkerasan Baru .....	46
Tabel 2.16 Pemilihan Jenis Perkerasan.....	49
Tabel 2.17 Pemilihan Struktur Perkerasan.....	49
Tabel 2.18 Tebal Nominal Minimum Campuran Beraspal .....	51
Tabel 2.19 Gradasi Lapis Pondasi Agregat.....	54
Tabel 2.20 Ketentuan Sifat Lapisan Agregat .....	54
Tabel 4.1 Data Sekunder Lalu-Lintas Jalan Sp. Gerong – Tuakepa Senin, 04 Februari 2021 .....	67
Tabel 4.2 Data Sekunder Lalu-Lintas Jalan Sp. Gerong – Tuakepa Selasa, 05 Februari 2021 .....	68
Tabel 4.3 Data Sekunder Lalu-Lintas Jalan Sp. Gerong – Tuakepa Rabu, 06 Februari 2021 .....	69
Tabel 4.4 Volume Lalu-Lintas rentang waktu 1 jam, Senin 4 Februari 2021 .....	70
Tabel 4.5 Volume Lalu-Lintas rentang waktu 1 jam, Selasa 5 Februari 2021.....	70
Tabel 4.6 Volume Lalu-Lintas rentang waktu 1 jam, Rabu 6 Februari 2021 .....	71

Tabel 4.7 Ekuivalen Kendaraan Ringan (Ekr) .....	72
Tabel 4.8 Hasil Perkalian Survey lalu lintas dengan faktor Ekivalen Kendaraan Ringan (Ekr) pada hari Senin, 4 Februari 2021 .....	72
Tabel 4.9 Hasil Perkalian Survey lalu lintas dengan faktor Ekivalen Kendaraan Ringan (Ekr) pada hari Selasa, 5 Februari 2021 .....	73
Tabel 4.10 Hasil Perkalian Survey lalu lintas dengan Faktor Ekivalen Kendaraan Ringan (Ekr) pada hari Rabu, 6 Februari 2021 .....	73
Tabel 4.11 Rata – rata jam puncak pada ruas jalan Sp. Gerong-Tuakepa dan Hasil Perkalian faktor Ekuivalen Kendaraan Ringan (Ekr) .....	73
Tabel 4.12 Penyesuaian Kapasitas dan Volume Lalu lintas .....	74
Tabel 4.13 Ekuivalen Kendaraan Ringan (Ekr) .....	76
Tabel 4.14 Hasil perkalian survey lalu lintas dengan faktor Ekuivalen Kendaraan Ringan (Ekr) pada hari Senin, 4 february 2021 .....	76
Tabel 4.15 Hasil Perkalian Survey lalu lintas dengan faktor Ekivalen Kendaraan Ringan (Ekr) pada hari Selasa, 5 Februari 2021 .....	76
Tabel 4.16 Hasil Perkalian Survey lalu lintas dengan Faktor Ekivalen Kendaraan Ringan (Ekr) pada hari Rabu, 6 Februari 2021 .....	76
Tabel 4.18 Penyesuaian Kapasitas dan Volume Lalu lintas .....	78
Tabel 4.19 Pengelompokan Jalan berdasarkan SJJ, Fungsi, Status, Kelas dan SPPJ serta tipe jalan dan rentang $V_D$ .....	81
Tabel 4.20 Klasifikasi Medan Jalan .....	81
Tabel 4.21 Elevasi Kemiringan Medan.....	82
Tabel 4.22 Azimuth dan Sudut Tikungan Trase Jalan Azimuth dan SudutTikungan Trase Jalan Pada Alternatif 1 .....	93
Tabel 4.23 Jari-jari tikungan Rmin yang tidak memerlukan lengkung peralihan. 96	
Tabel 4.24 Perbandingan Hasil Analisa Parameter Tikungan 1 (Full Circle).....	97
Tabel 4.25 Perhitungan semua jari-jari Tikungan Rencana Alternatif 1 .....	100
Tabel 4.26 Analisa Parameter Tikungan PI 2 (Tipe Spiral Circle Spiral) .....	105
Tabel 4.27 Rekapitulasi Analisa Komponen Alinyemen Horizontal Alternatif 1 (Tipe <i>Full Circle</i> ) .....	109

Tabel 4.28 Rekapitulasi Analisa Komponen Alinyemen Horizontal Alternatif 1 (Tipe Spiral Circle Spiral) .....	110
Tabel 4.29 Sudut Tikungan dan Azimuth Trase jalan Alternatif 2 .....	115
Tabel 4.30 Rekapitulasi Perhitungan Jari-jari Tikungan Rencana Alternatif 2 ..	116
Tabel 4.31 Hasil Analisa Alinyemen Horizontal Alternatif 2 (Tipe FC).....	117
Tabel 4.32 Hasil Analisa Alinyemen Horizontal Alternatif 2 (Tipe SCS) .....	118
Tabel 4.33 Sudut tikungan dan Azimuth trase jalan Alternatif 3.....	123
Tabel 4.34 Rekapitulasi Perhitungan Jari-jari Rencana Alternatif 3.....	124
Tabel 4.35 Hasil Analisa Alinyemen Horizontal Alternatif 3 (Tipe FC).....	125
Tabel 4.36 Hasil Analisa Alinyemen Horizontal Alternatif 3 (Tipe SCS) .....	126
Tabel 4.37 Kelandaian Maksimum Jalan .....	135
Tabel 4.38 Rekapitulasi Alinyemen Vertikal Alternatif 1 .....	136
Tabel 4.39 Rekapitulasi Alinyemen Vertikal Alternatif 2 .....	139
Tabel 4.40 Rekapitulasi Alinyemen Vertikal Alternatif 3 .....	142
Tabel 4.41 Perhitungan Volume Galian Dan Timbunan Perencanaan Jalan Alternatif 1 .....	176
Tabel 4.42 Perhitungan Volume Galian Dan Timbunan Perencanaan Jalan Alternatif 2.....	182
Tabel 4.43 Perhitungan Volume Galian Dan Timbunan Perencanaan Jalan Alternatif 3 .....	188
Tabel 4.44 Asumsi Data Kondisi Lapangan .....	197
Tabel 4.45 Perhitungan Biaya Pemakaian alat Excavator, Dump Truck dan Alat Bantu .....	198
Tabel 4.46 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja .....	199
Tabel 4.47 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah .....	200
Tabel 4.48 Asumsi Data Lapangan .....	200
Tabel 4.49 Urutan Kerja dan Perhitungan Biaya Pemakaian Alat Excavator dan Dump Truck .....	201
Tabel 4.50 Perhitungan Biaya Pemakaian Alat Motor Roller, Vibrato Roller, dan Tandem Roller.....	202



Tabel 4.51 Perhitungan Biaya Pemakaian Alat Water Tank Truck, Alat bantu, dan Tenaga Kerja .....	203
Tabel 4.52 Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Timbunan .....	204
Tabel 4.53 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Galian dan Timbunan Tanah Desain Jalan Alternatif 1 .....	205
Tabel 4.54 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Galian dan Timbunan Desain Jalan Alternatif 2 .....	206
Tabel 4.55 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Galian dan Timbunan Desain Jalan Alternatif 3 .....	206
Tabel 4.56 Perbandingan Perbandingan setiap Alternatif Jalan.....	207
Tabel 4.57 Data Hasil Survey lalu lintas Sp. Gerong – Tuakepa, Senin 4 Februari 2021 .....	209
Tabel 4.58 Data Hasil Survey lalu lintas Sp. Gerong – Tuakepa, Selasa 5 Februari 2021 .....	210
Tabel 4.59 Data Hasil Survey lalu lintas Sp. Gerong – Tuakepa, Selasa 6 Februari 2021 .....	210
Tabel 4.60 Tabel Lalu lintas harian rata-rata menurut badan pusat statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur .....	211
Tabel 4.61 LHR Rata-Rata Tahun 2021-2026 .....	212
Tabel 4.62 Jumlah Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata .....	213
Tabel 4.63 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	214
Tabel 4.64 Nilai VDF Masing – masing jenis kendaraan Niaga.....	215
Tabel 4.65 Perhitungan Nilai CESA4 dan CESA5 dari 2026 – 2046.....	218
Tabel 4.66 Hasil Perhitungan Nilai CBR dengan Menggunakan Alat DCP.....	221
Tabel 4.67 Hasil Pengujian DCP .....	221
Tabel 4.68 Hasil Pengujian CBR .....	223
Tabel 4.69 Nilai R untuk menghitung nilai CBR segmen .....	
Tabel 4.70 Desain Pondasi Jalan Minimum.....	224
Tabel 4.71 Bagan Pemilihan Struktur Perkerasan.....	225
Tabel 4.72 Bagan Desain - 3B Desain Perkerasan Lentur- Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir.....	226

Tabel 4.73 Daftar Harga Satuan Bahan Kabupaten Flores Timur 2022 .....	228
Tabel 4.74 Daftar Harga Satuan Alat Kabupaten Flores Timur 2022.....	229
Tabel 4.75 Daftar Harga Satuan Upah Kabupaten Flores Timur 2022.....	229
Tabel 4.76 Volume Pekerjaan Perencanaan perkerasan Lentur.....	233
Tabel 4.77 Analisa Unit Price Pekerjaan Galian Tanah.....	234
Tabel 4.78 Analisa Unit Price Pekerjaan Timbunan Tanah.....	235
Tabel 4.79 Asumsi Data serta Perhitungan Pemakaian Alat, dan upah Tenaga Kerja.....	236
Tabel 4.80 Analisa Unite Prince Pekerjaan Pondasi Jalan (LFA) .....	238
Tabel 4.81 Asumsi Data serta Perhitungan Pemakaian Alat, Bahan dan Tenaga Kerja.....	239
Tabel 4.82 Analisa Unite Prince Pekerjaan Lapis Resap Pengikat / Emulsi .....	240
Tabel 4.83 Asumsi Data serta Perhitungan Pemakaian Alat, Bahan dan Tenaga Kerja.....	241
Tabel 4.84 Analisa Unit Prince Pekerjaan Lapis Resap Perekat.....	242
Tabel 4.85 Asumsi Data serta Perhitungan Pemakaian Alat, Bahan dan Tenaga Kerja.....	243
Tabel 4.86 Analisa Unit Prince Pekerjaan Lapis AUS (AC – WC).....	246
Tabel 4.87 Asumsi Data serta Perhitungan Pemakaian Alat, Bahan dan Tenaga Kerja.....	247
Tabel 4.88 Analisa Unit Prince Pekerjaan Lapis Antara AC – BC.....	250
Tabel 4.89 Asumsi Data serta Perhitungan Pemakaian Alat, Bahan dan Tenaga Kerja .....	251
Tabel 4.90 Analisa Unit Prince Pekerjaan Lapis AC – Base .....	255
Tabel 4.91 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Perkerasan Lentur pada ruas Jalan Sp. Gerong – Tuakepa Sta. 0+000 s/d 4+000 Kabupaten Flores Timur Provinsi Nusa Tenggara Timur.....	256

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian – bagian jalan .....	15
Gambar 2.2 Dimensi Kendaraan Rencana .....	16
Gambar 2.3 Contoh Alinyemen Horizontal Jalan Raya.....	20
Gambar 2.4 Lengkung Full Circle(FC).....	22
Gambar 2.5 Lengkung Spiral Circle Spiral (SCS).....	23
Gambar 2.6 Lengkung Spiral Spiral (SS) .....	25
Gambar 2.7 Metode Pencapaian Superelevasi .....	26
Gambar 2.8 Diagram Superelevasi Full Circle .....	27
Gambar 2.9 Diagram Superelevasi Spiral Circle Spiral.....	27
Gambar 2.10 Kelandaian Pada Jalan Raya .....	31
Gambar 2.11 Jenis Lengkung Vertikal .....	33
Gambar 2.12 Jarak Pandang.....	36
Gambar 2.13 Manuver Mendahului .....	38
Gambar 2.14 Tipikal Struktur Perkerasan Lentur.....	41
Gambar 3.1 Peta Jaringan Ruas Jalan Kabupaten Flores Timur.....	60
Gambar 3.2 Peta Kontur Ruas Jalan Sp.Gerong-Tuakepa .....	61
Gambar 3.3 Bagan Alir Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) ruas jalan Sp. Gerong – Tuakepa Sta. 0+000 – 4+000 Kabupaten Flores Timur Provinsi Nusa Tenggara Timur.....	65
Gambar 4.1 Grafik Arus Lalu Lintas dengan Rentang Waktu 1 jam senin 4 Februari 2021 .....	70
Gambar 4.2 Grafik Arus Lalu Lintas dengan Rentang Waktu 1 jam selasa 5 Februari 2021 .....	71
Gambar 4.3 Grafik Arus Lalu Lintas dengan Rentang Waktu 1 jam Rabu 6 Februari 2021 .....	71
Gambar 4.4 Penampang Melintang Jalan .....	80
Gambar 4.5 Sudut Azimuth pada titik PI Start – PI 1 .....	81
Gambar 4.6 Sudut Azimuth pada titik PI 1 – PI 2 .....	82
Gambar 4.7 Sudut Azimuth pada titik PI 2 – PI 3 .....	84



Gambar 4.8 Contoh Alinyemen Horizontal pada Tikungan PI 1 dengan Tikungan Tipe <i>Full Circle</i> .....	98
Gambar 4.9 Contoh Diagram Superelevasi pada Tikungan PI 1 ( <i>Tipe Full Circle</i> ) (STA. 0+324.29 – STA. 0+411.72).....	99
Gambar 4.10 Contoh Alinyemen Horizontal pada tikungan PI 2 dengan tipe Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i> .....	106
Gambar 4.11 Contoh Diagram Superelevasi Pada Tikungan PI 2 Tipe ( <i>Tipe Spiral Circle Spiral</i> ) (STA. 0+600.74 – 0+733.52).....	107
Gambar 4.12 Tikungan Tipe <i>Full Circle</i> pada PI 1 Alternatif 1 .....	107
Gambar 4.13 Diagram Superelevasi Tipe <i>Full Circle</i> Pada Tikungan PI 1 Alternatif 1 .....	108
Gambar 4.14 Tikungan dengan Tipe <i>Spiral Circle Spiral</i> Pada Tikungan PI 2 Alternatif 1 .....	108
Gambar 4.15 Diagram Superelevasi Tipe <i>Spiral Circle Spiral</i> Pada Tikungan PI 2 Alternatif 1 .....	109
Gambar 4.16 Trase dan Stasioning Perencanaan Geometrik Jalan Alternatif 1 ..	114
Gambar 4.17 Trase dan Stasioning Perencanaan Geometrik Jalan Alternatif 2 ..	122
Gambar 4.18 Trase dan Stasioning Perencanaan Geometrik Jalan Alternatif 3 ..	130
Gambar 4.19 Penampang Memanjang Jalan Alinyemen Vertikal Alternatif 1 ...	138
Gambar 4.20 Penampang Memanjang Jalan Alinyemen Vertikal Alternatif 2 ...	141
Gambar 4.21 Penampang Memanjang Jalan Alinyemen Vertikal Alternatif 3 ...	144
Gambar 4.22 Rencana dan Profile Tikungan P1 pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	146
Gambar 4.23 Rencana dan Profile Tikungan P2, P3 pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	147
Gambar 4.24 Rencana dan Profil Tikungan P4, P5 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	148
Gambar 4.25 Rencana dan Profil Tikungan P6, P7 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	149
Gambar 4.26 Rencana dan Profil Tikungan P8 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	150

Gambar 4.27 Rencana dan Profil Tikungan P9, P10 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	151
Gambar 4.28 Rencana dan Profil Tikungan P11 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	152
Gambar 4.29 Rencana dan Profil Tikungan P12 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	153
Gambar 4.30 Rencana dan Profil Tikungan P13, P14 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	154
Gambar 4.31 Rencana Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 1 .....	155
Gambar 4.32 Rencana dan Profil Tikungan P1, P2 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	156
Gambar 4.33 Rencana dan Profil Tikungan P3, P4 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif .....	157
Gambar 4.34 Rencana dan Profil Tikungan P5 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	158
Gambar 4.35 Rencana dan Profil Tikungan P6, P7 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	159
Gambar 4.36 Rencana dan Profil Tikungan P8, P9 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	160
Gambar 4.37 Rencana dan Profil Tikungan P10, P11 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	161
Gambar 4.38 Rencana dan Profil Tikungan P12, P13 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	162
Gambar 4.39 Rencana dan Profil Tikungan P14, P15 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	163
Gambar 4.40 Rencana Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 2 .....	164
Gambar 4.41 Rencana dan Profil Tikungan P1 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	165

Gambar 4.42 Rencana dan Profil Tikungan P2, P3 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	166
Gambar 4.43 Rencana dan Profil Tikungan P4, P5 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	167
Gambar 4.44 Rencana dan Profil Tikungan P6, P7 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	168
Gambar 4.45 Rencana dan Profil Tikungan P8, P9 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	169
Gambar 4.46 Rencana dan Profil Tikungan P10 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	170
Gambar 4.47 Rencana dan Profil Tikungan P11, P12 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	171
Gambar 4.48 Rencana dan Profil Tikungan P13, P14 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	172
Gambar 4.49 Rencana dan Profil Tikungan P15, P16 Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3 .....	173
Gambar 4.50 Rencana dan Profil Pada kondisi penampang memanjang jalan rencana alternatif 3.....	174
Gambar 4.51 Penggabungan desain Trase Jalan Alternatif 1, 2, dan 3.....	196
Gambar 4.52 Grafik CBR .....	222
Gambar 4.53 Tebal Lapis Perkerasan Lentur .....	227
Gambar 4.54 Rencana Lapis Pondasi Atas .....	230
Gambar 4.55 Rencana Lapis Pondasi Bawah .....	231
Gambar 4.56 Rencana Tebal Lapisan AC – WC .....	232
Gambar 4.57 Rencana Tebal Lapisan AC – BC .....	232
Gambar 4.58 Rencana Tebal Lapisan AC – Base .....	232

## DAFTAR NOTASI

- JPM = Jarak pandang mendahului (m)
- $d_1$  = Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap (m)
- $d_2$  = Jarak yang ditempuh selama mendahului sampai dengan kembali ke lajur semula (m)
- $d_3$  = jarak antara kendaraan yang mendahului dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses mendahului selesai (m)
- $d_4$  = jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang datang dari arah berlawanan, yang besarnya ditetapkan sama dengan  $2/3 d_2$  (m).
- $t$  = waktu pre-manuver (waktu)
- $V_D$  = kecepatan desain (km/jam)
- $a$  = perlambatan oleh pengemudi ( $m/dtk^2$ )
- $T$  = waktu pre-manuver (detik)
- $VD$  = kecepatan desain (km/jam)
- $\Delta$  = Sudut Tikung
- $O$  = Titik Pusat Tikung
- $TC$  = Titik peralihan dari tangen ke bentuk busur lingkaran (Circle)
- $CT$  = Titik peralihan dari busur lingkaran (Circle) ke tangen
- $R_c$  = Jari – jari lingkaran
- $T_c$  = Panjang Tangen (jarak dari TC ke PI atau PI ke TC)
- $L_c$  = Panjang Busur Lingkaran
- $E_c$  = Jarak antara titik PI dan busur lingkaran
- $X_s$  = Absis titik SC pada garis tangen, jarak dari titik ST ke SC (jarak lurus lengkung peralihan)
- $Y_s$  = Jarak tegak lurus ketitik SC pada lengkung
- $L_s$  = Panjang lengkung peralihan(Panjang dari titik TS ke SC atau CS ke ST)
- $L_c$  = Panjang busur lingkaran (panjang dari titik SC ke CS)
- $T_s$  = Panjang tangen dari titik PI ke titik TS atau ke titik ST

TS	= Titik dari tangen ke spiral
SC	= Titik dari spiral ke lingkaran
Es	= Jarak dari PI ke busur lingkaran
$\Theta_s$	= Sudut lengkung spiral
Rc	= Jari-jari lingkaran
p	= Pergeseran tangen terhadap spiral
k	= Absis dari p pada garis tangen spira
LS	= Panjang minimum runoff superelevasi lengkung peralihan (run off),m
$\Delta$	= Kelandaian relatif maksimum, %
n1	= Jumlah jalur yang diputar
bw	= Faktor penyesuaian untuk jumlah jalur yang diputar
w	= Lebar satu jalur lalu lintas, m
ed	= Tingkat superelevasi desain, %
g1	= turun, jadi harganya - %
g2	= naik, jadi harganya + %
A	= Perbedaan Aljabar Landai = g2-g1 dalam %
EV	= Pergeseran vertikal titik tengah busur lingkaran
LV	= Panjang lengkung vertikal dihitung secara horisontal
Xi	= Jarak horisontal titik i, dihitung dari PLV ke titik i secara horisontal
Yi	= Pergeseran vertical titik i, dihitung dari titik pada tangen/kelandaian ke titik i pada lengkungan secara vertikal
Titik i	= Titik lengkungan
R	= faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
I	= laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)
UR	= umur rencana (tahun)