

**TUGAS AKHIR**

**OPTIMASI DESAIN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN  
SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D 2017 PADA RUAS JALAN  
TELAGA PANGE, MALUKU  
(STA 00+000 S/D 02+225)**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun Oleh :**

**Firman Adrian Mochlis**

**18 21 903**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S - 1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2020**

**TUGAS AKHIR**

**OPTIMASI DESAIN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN  
SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D 2017 PADA RUAS JALAN  
TELAGA PANGE, MALUKU  
(STA 00+000 S/D 02+225)**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun Oleh :**

**Firman Adrian Mochlis**

**18 21 903**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S - 1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2020**

LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR

**OPTIMASI DESAIN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN  
SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D 2017 PADA RUAS JALAN  
TELAGA PANGE, MALUKU (STA 00+000 S/D 02+225)**

Oleh :


**FIRMAN ADRIAN MOCHLIS**  
**1821903**

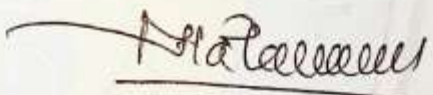
Telah disetujui oleh pembimbing  
Pada Tanggal 15 Juli 2020

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Nusa Sebavang, MT**  
NIP. 196702181993031002

  
**Ir. Togi H. Nainggolan, MS**  
NIP.Y. 1018300052

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**OTIMASEI DESAIN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN  
SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D 2017 PADA RUAS JALAN  
TELAGA PANGE, MALUKU (STA 00+000 S/D 02+225)**

**Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir  
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 6 Februari 2020 Dan Diterima Untuk  
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1**

Disusun Oleh :

**FIRMAN ADRIAN MOCHLIS**

**1821903**

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

**Ir. Bambang Wedyantadji, MT**  
NIP. Y. 1018500093

Dosen Penguji II

**Ir. Sudirman Indra, MSc**  
NIP.Y. 1018300054

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

**Ir. I Wyan Mandra, MT**  
NIP.Y 1018700150

Sekretaris Program Studi

**Mohammad Erfan, ST, MT**  
NIP.Y 1031500508

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

**2020**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas penyertaannya yang telah memberikan kelancaran menyelesaikan Skripsi dengan judul “**Optimasi Desain Geometrik Jalan Menggunakan *Software* Autocad Civil 3D 2017 Pada Ruas Jalan Telaga Pange, Maluku (STA 00+000 S/D 02+225)**”. Penulisan Skripsi 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. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil ITN Malang
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini
3. Bapak Ir. Togi H Nainggolan, MS sebagai Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini
4. Bapak Ibu Dosen ITN Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan guna menunjang penyusunan Skripsi ini
5. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Skripsi ini.

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

Malang, Juli 2020

Penyusun



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FIRMAN ADRIAN MOCHLIS

NIM : 1821903

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

**OPTIMASI DESAIN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN  
SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D 2017 PADA RUAS JALAN  
TELAGA PANGE, MALUKU  
(STA 00+000 S/D 02+225)**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam 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 ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku (UU No.20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 28 Juli ..... 2020

Mahasiswa,



*Firman*  
FIRMAN ADRIAN MOCHLIS

1821903

# OPTIMASI DESAIN GEOMETRIK JALAN MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTOCAD CIVIL 3D 2017 PADA RUAS JALAN TELAGA PANGE, MALUKU (STA 00+000 S/D 02+225)

FIRMAN ADRIAN MOCHLIS

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Malang  
e-mail : frmochlis@icloud.com*

Dosen Pembimbing :

<sup>1</sup> Nusa Sebayang

<sup>2</sup> Togi H Nainggolan

## ABSTRAK

Perancangan geometrik jalan adalah sebuah proses yang menekankan pada perencanaan bentuk fisik dari tanah. Perencanaan ini bertujuan untuk mempersiapkan lahan agar dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan. Desain yang dimaksud meliputi alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Dalam karya ilmiah ini akan direncanakan sebuah jalan lokal di Kota Ambon menggunakan AutoCAD Civil 3D 2017. Penggunaan *software* ini, selain untuk mempersingkat durasi analisis, juga diharapkan mampu menghasilkan desain jalan yang ekonomis, aman, dan nyaman.

Untuk memperoleh desain jalan yang ekonomis dan nyaman maka digunakan metode optimasi desain dengan membuat beberapa alternatif yang dilakukan pada alinyemen vertikal (penampang memanjang) dengan bantuan program AutoCAD Civil 3D 2017.

Berdasarkan hasil analisa, dipilih Alternatif Ketiga sebagai desain yang paling optimal, dimana diperoleh tikungan pada alinyemen horizontal sebanyak 4 buah yaitu 2 buah jenis tikungan SCS dan 2 buah jenis tikungan SS, sedangkan pada alinyemen vertikal diperoleh 2 kurva yaitu 1 buah kurva cembung dan 1 buah kurva cekung, persentase landai positif sebesar 1,83% dan landai negatif -2,21%, serta diperoleh volume galian sebesar 29128,72 m<sup>3</sup> dan volume timbunan 29044,04 m<sup>3</sup> dengan biaya pekerjaan sebesar Rp2.707.420.341.

**Kata kunci** : geometrik jalan, alinyemen horizontal, alinyemen vertikal.

## ABSTRACT

*Roadway geometric design is a process that emphasizes on physical form planning of the ground. This planning is conducted in order to prepare land for the basic functions of road. The design includes horizontal alignment and vertical alignment. This paper designs a local road in Ambon City using AutoCAD Civil 3D 2017. The use of this software is expected not only to speed up the analysis process, but also help obtain an economical, safe, and comfortable roadway design.*

*To obtain an economical and comfortable road design, it is used optimal method design by making some alternatives that are done on vertical alignment (long section) with the help of the program AutoCAD Civil 3D 2017.*

*Based on the results of analysis, the third alternatives was chosen as the most optimal design, where the bend is obtained at horizontal alignment as much as 4, that is 2 units of SCS curve and 2 units of SS curve, while in the vertical alignment is obtained 2 curves that is 1 unit of crest curve and 1 unit of sag curve, the percentage of positive grade is at 1,83% and the percentage of negative grade is at -2,21%, it is also obtained the cut volume of 29128,72 m<sup>3</sup> and the fill volume of 29044,04 m<sup>3</sup> with the cost of Rp2.707.420.341.*

**Keywords** : roadway geometric, horizontal alignment, vertical alignment.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Rumusan Masalah .....	4
1.4. Batasan Masalah .....	4
1.5. Tujuan Dan Manfaat Studi .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
2.1.1. Perbandingan Dengan Studi Terdahulu .....	8
2.2. Landasan Teori .....	9
2.2.1. Definisi Jalan .....	9
2.3. Klasifikasi Dan Fungsi Jalan .....	10
2.3.1. Klasifikasi Jalan Menurut Sistem .....	10
2.3.2. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi .....	10
2.3.3. Klasifikasi Jalan Menurut Status .....	12
2.3.4. Klasifikasi Jalan Menurut Kelas .....	13
2.3.5. Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan .....	14
2.4. Klasifikasi Dalam Perencanaan .....	14
2.5. Parameter Perencanaan Geometrik Jalan .....	15
2.5.1. Kendaraan rencana .....	15
2.5.2. Kecepatan Rencana .....	16
2.5.3. Volume Lalu Lintas Rencana .....	18
2.6. Komponen-Komponen Geometrik Jalan .....	19
2.6.1. Alinyemen Horizontal .....	19
2.6.1.1. Lengkung Horizontal .....	20
2.6.1.2. Jenis-Jenis Tikungan .....	20
2.6.1.2. Kemiringan Tikungan (Superelevasi) .....	25
2.6.1.3. Radius Minimum .....	27



2.6.1.4. Lengkung Peralihan (Ls) .....	28
2.6.2. Alinyemen Vertikal .....	30
2.6.2.1. Lengkung Vertikal .....	31
2.6.2.2. Jarak Pandang .....	32
2.6.2.3. Kelandaian .....	34
2.6.2.4. Koordinasi Alinyemen Vertikal dan Alinyemen Horizontal .....	35
<b>BAB III METODOLOGI STUDI .....</b>	<b>36</b>
3.1. Lokasi Atau Objek Penelitian .....	36
3.2. Metode Pengambilan Data .....	38
3.3. Metode Analisa Studi .....	38
3.3.1. Kriteria perencanaan .....	38
3.3.2. Metode Analisa Studi .....	38
3.4. Bagan Alir .....	40
3.5. Pengeoperasian Program Autocad Civil 3D .....	41
3.5.1 Proses Perancangan Geometrik Jalan Menggunakan <i>Software</i> Autocad Civil 3D .....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>70</b>
4.1. Data Perencanaan .....	70
4.1.1. Parameter Perencanaan .....	71
4.1.1.1 Kelas Status dan Fungsi Jalan .....	71
4.1.1.2. Kelas Medan .....	72
4.1.1.3. Kecepatan Rencana .....	75
4.1.1.4. Lebar Jalur Lalu Lintas Dan Bahu Jalan .....	75
4.1.1.5. Kemiringan Melintang Lajur dan Bahu Jalan .....	75
4.1.1.6. Superelevasi .....	76
4.1.1.7. Kelandaian Memanjang Maksimum .....	76
4.2. Analisa Hasil Perencanaan Alinyemen Horizontal .....	76
4.2.1. Lengkung Horizontal 1 .....	76
4.2.2. Lengkung Horizontal 2 .....	80
4.2.3. Lengkung Horizontal 3 .....	83
4.2.4. Lengkung Horizontal 4 .....	86
4.3. Analisa Hasil Perencanaan Alinyemen Vertikal .....	
4.3.1. Alternatif Pertama Optimasi Desain Alinyemen Vertikal .....	90
4.3.2. Alternatif Kedua Optimasi Desain Alinyemen Vertikal .....	94
4.3.3. Alternatif Ketiga Optimasi Desain Alinyemen	

Vertikal.....	97
4.4. Analisa Perhitungan Volume Galian dan Timbunan ....	100
4.4.1. Perhitungan Volume dengan Metode <i>Average-End Area</i> .....	100
4.4.1.1. Hasil Perhitungan Volume Galian dan Timbunan Alternatif Pertama .....	100
4.5. Analisa Perhitungan Anggaran Biaya Pekerjaan Galian dan Timbunan .....	116
4.5.1. Perhitungan Koefisien Bahan, Alat dan Tenaga .....	116
4.5.1.1. Pekerjaan Galian .....	116
4.5.1.2. Pekerjaan Timbunan .....	121
4.5.2. Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan .....	128
4.5.3. Perhitungan Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan	131
4.6. Koordinasi Alinyemen Vertikal dan Alinyemen Horizontal	135
4.6.1. Koordinasi Alinyemen Vertikal dan Alinyemen Horizontal Untuk Desain Alternatif Pertama .....	135
4.6.2. Koordinasi Alinyemen Vertikal dan Alinyemen Horizontal Untuk Desain Alternatif Kedua.....	140
4.6.3. Koordinasi Alinyemen Vertikal dan Alinyemen Horizontal Untuk Desain Alternatif Ketiga .....	145
4.7. Analisa Pemilihan Alternatif Yang Sesuai .....	150
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	153
4.1. Kesimpulan .....	153
4.2. Saran .....	156
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	157
<b>LAMPIRAN</b>	