

SKRIPSI

**ANALISA *TRACE* JALAN UNTUK PENENTUAN *ALINYEMENT*
HORIZONTAL DAN *VERTIKAL* BERDASARKAN PERATURAN
AASHTO
(JALAN TOL YOGYAKARTA – BAWEN SEKSI 1)**



Disusun oleh:

Hana Ananda Bastyan

NIM. 1925045

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNOLOGI SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**"ANALISA TRACE JALAN UNTUK PENENTUAN *ALINYEMENT*
HORIZONTAL DAN *VERTIKAL* BERDASARKAN PERATURAN
AASHTO"**

(Studi Kasus: Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 1)

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**

Persetujuan ini diberikan kepada:

Hana Ananda Bastyan

1925045

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


(Silvester Sari Sai, S.T., M.T)

NIP.P. 1030600413


(Adkha Yulianandha, M., S.T., M.T)

NIP.P. 1031700526

Mengetahui,

Ketua Progam Studi Teknik Geodesi S-1

(Dedy Kurnia Sunaryo, S.T., M.T)
NIP.Y. 1039500280



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. (BM) (PERSERO) MALANG
BANK NAGA MALANG

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA: Hana Ananda Bastyan
NIM: 1925045
PROGRAM STUDI: TEKNIK GEODESI S-1
JUDUL: ANALISA *TRACE* JALAN UNTUK
PENENTUAN *ALINYEMENT HORIZONTAL*
DAN *VERTIKAL* BERDASARKAN
PERATURAN AASHTO (Studi Kasus: Jalan Tol
Yogyakarta – Bawen)

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1
(S-1)

Pada Hari : Jum'at
Tanggal : 9 Agustus 2024
Dengan Nilai : _____(Angka)


Panitia Ujian Skripsi
Ketua


M. Edwin T. S. T., M.Geom.Sc., Ph.D
NIP.Y. 1039800320

Dosen Penguji I

Dosen Pendamping

Dosen Penguji II


Heri Purwanto, S.T., M.T
NIP.Y. 1039500280


Adkha Yulianandha M. S.T., M.T
NIP.P. 1031700526


Alifah Norani, S.T., M.T
NIP.P. 1031500478

ABSTRAK
ANALISA TRACE JALAN UNTUK PENENTUAN ALINYEMENT
HORIZONTAL DAN VERTIKAL BERDASARKAN PERATURAN
AASHTO

((Studi Kasus: Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 1))

Hana Ananda Bastyan, 1925045

Dosen Pembimbing I: Silvester Sari Sai, S.T., M.T

Dosen Pembimbing II: Adkha Yulianandha M, S.T., M.T

Analisis *alinyemen horizontal* dan *vertikal* pada jalan tol Yogyakarta – Bawen Seksi 1 dilakukan dengan mengacu pada standar AASHTO untuk memastikan bahwa desain geometrik jalan memenuhi standar keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Latar belakang penelitian ini didasari oleh kebutuhan untuk memenuhi standar tersebut dalam pembangunan jalan tol. Data yang dikumpulkan mencakup data topografi seperti kontur, titik tinggi, dan kondisi tanah eksisting. Metodologi yang diterapkan meliputi analisis geometrik menggunakan Autocad Civil 3D serta evaluasi hasil desain terhadap standar AASHTO.

Hasil analisis menunjukkan bahwa desain alinyemen yang diusulkan telah sesuai Metode *Full Circle* dan *Spiral Circle Spiral* direkomendasikan sebagai metode perencanaan yang paling sesuai untuk kondisi medan yang ada. Dengan menggunakan radius tikungan 510 m, superelevasi 5% dan kecepatan kendaraan 80 km/jam desain ini memungkinkan transisi yang halus antara garis lurus dan tikungan. Evaluasi yang dilakukan juga menunjukkan bahwa nilai superelevasi 5% berada dalam standard AASHTO. Kesimpulannya, penerapan standar AASHTO dalam perencanaan geometrik jalan sangat penting untuk memastikan bahwa jalan tol yang dibangun memenuhi kriteria keselamatan dan kenyamanan yang optimal.

Kata kunci: *Alinyemen horizontal, Alinyemen vertikal, AASHTO, Jalan Tol Yogyakarta – Bawen, Autocad Civil 3D*

ABSTRACT

**ROAD TRACE ANALYSIS FOR DETERMINING HORIZONTAL AND
VERTICAL ALIGNMENT BASED ON AASHTO REGULATIONS
(Case Study: Yogyakarta – Bawen Toll Road Section 1)**

Hana Ananda Bastyan, 1925045

Supervisor: Silvester Sari Sai, S.T., M.T

Supervisor II: Adkha Yulianandha M, S.T., M.T

The analysis of horizontal and vertical alignment on the Yogyakarta – Bawen Section 1 toll road was conducted according to AASHTO standards to ensure that the geometric design of the road meets the safety and comfort standards for road users. The background of this study is based on the need to adhere to these standards in the construction of the toll road. The data collected includes topographic data such as contours, elevation points, and existing ground conditions. The methodology applied involves geometric analysis using Autocad Civil 3D and the evaluation of the design results against AASHTO standards.

The analysis results indicate that the proposed alignment design complies with the Full Circle Method, and the Spiral Circle Spiral method is recommended as the most suitable planning approach for the existing terrain conditions. With a curve radius of 510 m, a superelevation of 5%, and a vehicle speed of 80 km/h, this design allows for a smooth transition between straight sections and curves. The evaluation also shows that the 5% superelevation value is within AASHTO standards. In conclusion, the application of AASHTO standards in geometric road planning is crucial to ensure that the constructed highway meets optimal safety and comfort criteria.

Keywords: Horizontal alignment, Vertical alignment, AASHTO, Yogyakarta
Bawen Toll Road, Autocad Civil 3D

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Hana Ananda Bastyan
Tempat, tanggal lahir : Rembang, 12 Mei 2001
NIM : 1925045
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul :

**ANALISA TRACE JALAN UNTUK PENENTUAN *ALINYEMENT*
HORIZONTAL DAN *VERTIKAL* BERDASARKAN PERATURAN
AASHTO**

(Studi Kasus: Jalan Tol Yogyakarta - Bawen)

Yang saya tulis adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat atau saduran dari Skripsi orang lain.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 14 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,




Hana Ananda Bastyan.

NIM.1925045

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur kepada ALLAH SWT atas kelancaran yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Bapak dan Ibu saya tercinta, Bayu Suseno dan Ari Kartika P yang dengan gigih dan penuh kasih sayang telah membesarkan dan membiayai saya dari kecil serta senantiasa memberikan semangat, dukungan dan doa yang tak tergantikan.
- Kepada Keluarga Besar yang senantiasa memberikan doa-doa tulus dan mendukung sepenuh hati dalam setiap perjalanan saya.
- Kepada Sahabat Semar 2019 yang selalu bersedia memberikan bantuan, dukungan dalam segala hal terutama dalam hal kerohanian dan bersedia membantu saya demi menyelesaikan tugas akhir ini.
- Kepada Sahabat PKK RT 05 yang selalu bersedia memberikan bantuan dan dukungan dalam segala hal. Yang bersedia membantu saya demi menyelesaikan tugas akhir ini.
- Teman-teman Teknik Geodesi yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan hiburan selama masa perkuliahan hingga saya menyelesaikan skripsi ini.
- Kepada teman seperjuangan Fahmi, Prima, dan Giga yang selalu senantiasa kebersamai dan menyemangati untuk menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis junjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISA *TRACE* JALAN UNTUK PENENTUAN *ALINYEMENT HORIZONTAL* DAN *VERTIKAL* BERDASARKAN PERATURAN AASHTO” (Studi Kasus: Jalan Tol Yogyakarta – Bawen Seksi 1)

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Progam Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penusunan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Silvester Sari Sai, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
2. Bapak Adkha Yuliananda Maburr, S.T., M.T selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama penulis menempuh studi.
3. Bapak/Ibu dosen Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama menempuh pendidikan di Progam Studi Teknik Geodesi.
4. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang telah memberikan do'a dan dukungan moral, serta motivasi tanpa henti kepada penulis.
5. Sahabat-sahabat dan teman-teman mahasiswa Geodesi ITN Malang yang telah memberikan dukungan dan kebersamaan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ilmu geospasial.

Malang, 14 Agustus 2024

Hana Ananda Bastyan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA UJIAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Jalan Raya Bebas Hambatan (Jalan Tol)	4
2.2 Geometrik jalan bebas hambatan (jalan tol).....	5
2.3 Klasifikasi Jalan.	6
2.4 Survei Topografi	10
2.5 Survei Jalan	11
2.6 Parameter Perencanaan Geometrik	12
2.7 Kecepatan Rencana.	16
2.8 Superelevasi	17
2.8.1 Jari – Jari Tikungan.....	17
2.8.2 Lengkung Peralihan.....	18
2.8.3 Gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan	19
2.8.4 Diagram superelevasi	20

2.9	<i>Alinyement Horizontal</i>	22
2.9.1	Lengkung <i>Horizontal</i>	23
2.9.2	Tikungan <i>Full Circle (F – C)</i>	24
2.9.3	Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i>	25
2.9.4	Tikungan <i>Spiral Spiral</i>	26
2.10	<i>Alinyemen Vertikal</i>	28
2.10.1	Lengkung <i>Vertikal Cekung</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2	Peralatan dan Bahan.....	30
3.2.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.3	Diagram Alir	32
3.4	Metode Perencanaan Geometrik jalan.....	34
3.5	Evaluasi <i>Alinyemen Horizontal</i>	38
3.6	Analisa Jenis Tikungan <i>Alinyemen Horizontal</i>	40
3.7	Perencanaan <i>Alinyemen Vertikal</i>	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Hasil Perhitungan Geometrik <i>Alinyemen Horizontal</i>	49
4.2	Hasil parameter yang digunakan.....	56
4.3	Hasil Rekapitulasi Komponen <i>Alinyemen Horizontal</i>	57
4.4	Hasil Perencanaan <i>Alinyemen Vertikal</i>	59
4.5	Visualisasi 3D	63
BAB V PENUTUP		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jalan raya bebas hambatan	4
Gambar 2. 2 Geometri jalan bebas hambatan	5
Gambar 2. 3 Jalan arteri	7
Gambar 2. 4 Jalan kolektor	8
Gambar 2. 5 Jalan lokal.....	9
Gambar 2. 6 Survei topografi	11
Gambar 2. 7 Jarak pandang.....	12
Gambar 2. 8 Jarak pandang henti	13
Gambar 2. 9 Jarak pandang henti	14
Gambar 2. 10 Jarak pandang mendahului	15
Gambar 2. 11 Komponen jarak pandang mendahului	16
Gambar 2. 12 Superelevasi pada tikungan	20
Gambar 2. 13 Pencapaian superelevasi pada tikungan tipe SCS)	20
Gambar 2. 14 Pencapaian superelevasi pada tikungan tipe FC)	21
Gambar 2. 15 Pencapaian superelevasi pada tikungan tipe SS	21
Gambar 2. 16 Tikungan <i>full circle</i> (F – C).....	24
Gambar 2. 17 Tikungan SCS.....	25
Gambar 2. 18 Tikungan SS	27
Gambar 2. 19 <i>Alinyemen vertical</i>	28
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	30
Gambar 3. 2 Diagram alir.....	32
Gambar 3. 3 AutoCAD Civil 3D <i>command dan fitur-fitur</i>	34
Gambar 3. 4 Menu AutoCAD Civil 3D	35
Gambar 3. 5 <i>Toolspace</i> pada AutoCAD Civil 3D.....	35
Gambar 3. 6 <i>Drawing</i>	36
Gambar 3. 7 <i>Import point</i> dan membuat <i>contour</i>	37
Gambar 3. 8 <i>Import point</i>	37
Gambar 3. 9 <i>Contour</i>	38
Gambar 3. 10 Lengkung peralihan.....	42
Gambar 4. 1 <i>Full Circle</i>	51

Gambar 4. 2 <i>Spiral Circle Spiral</i>	53
Gambar 4. 3 <i>Spiral Spiral</i>	55
Gambar 4. 4 Diagram superelevasi pada tikungan PI Tipe SCS.....	56
Gambar 4. 5 Rencana dan profil PI pada kondisi penampang melintang jalan	60
Gambar 4. 6 Hasil design rencana <i>alinyemen horizontal</i>	62
Gambar 4. 7 Visualisasi 3D.....	63
Gambar 4. 8 Visualisasi 3D.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Menurut klasifikasi fungsi jalan.....	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi menurut kelas jalan.	10
Tabel 2. 3 Klasifikasi menurut medan jalan.....	10
Tabel 2. 4 Kecepatan rencana	17
Tabel 2. 5 Superelevasi maksimum berdasarkan tata guna lahan dan iklim.....	18
Tabel 2. 6 Ls min berdasarkan waktu perjalanan.....	19
Tabel 2. 7 Panjang lurus maksimum	22
Tabel 2. 8 Panjang tikungan minimum	22
Tabel 2. 9 Kontrol desain (K) untuk lengkung <i>vertikal</i> cekung.....	29
Tabel 3. 1 Alat penelitian dan bahan penelitian.....	31
Tabel 3. 2 Titik koordinat PI	39
Tabel 3. 3 Jari jari tikungan.....	41
Tabel 3. 4 Kelandaian relatif maksimum tikungan	43
Tabel 3. 5 Faktor penyesuaian untuk jumlah lajur rotasi tikungan	43
Tabel 3. 6 Faktor penyesuaian untuk jumlah lajur rotasi.....	43
Tabel 4. 1 Hasil perhitungan jarak dan sudut <i>azimuth</i>	49
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan <i>Full Circle</i>	50
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan <i>Spiral Circle Spiral</i>	52
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan <i>Spiral Spiral</i>	54
Tabel 4. 5 Analisa parameter SCS tikungan PI.....	57
Tabel 4. 6 Rekapitulasi analisa komponen <i>alinyemen horizontal</i>	58
Tabel 4. 7 Perencanaan <i>alinyemen vertikal</i>	59