

TUGAS AKHIR

**EVALUASI GEOMETRIK DAN REDESAIN GEOMETRIK
JALAN RUAS SAMPAKAN - SINGOSAREN MENGGUNAKAN
APLIKASI CIVIL 3D
(*GEOMETRIC EVALUATION AND ALTERNATIVE DESIGN OF
SAMPAKAN – SINGOSAREN SECTION ROAD USING CIVIL
3D*)**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil



ARYA DIVA RIZQANDRO

15511243

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI GEOMETRIK DAN REDESAIN GEOMETRIK
JALAN RUAS SAMPAKAN - SINGOSAREN
(GEOMETRIC EVALUATION AND ALTERNATIVE DESIGN OF
SAMPAKAN – SINGOSAREN SECTION ROAD)**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

Disusun Oleh

ARYA DIVA RIZQANDRO
15511243

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan siding
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 22 Desember 2022
Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Miftahul Fauziah, Ph.D.
NIP : 955110103

Penguji I

Prayogo Afang Pravitno, M.Sc.
NIP : 205111303

Penguji II

Muhamad Abdul Hadi, M.T.
NIP : 215111307

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Yunalia Munfafi, S.T., M.T., Ph.D.
NIP : 095110101



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya susun untuk menyelesaikan program sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya sendiri. Hasil karya ilmiah saya telah melalui proses cek plagiasi menggunakan Turnitin dengan kemipiran (similarity) sebesar 15 (Lima Belas) % Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi terlampir pada Lampiran 2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh Laporan Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau terdapat plagiasi pada bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi serta pencabutan gelar akademik sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 22 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Arya Diva Rizqandro

(15511243)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil 'alamin. Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya yang telah diberikan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang berjudul Evaluasi Geometrik Dan Redesain Geometrik Jalan Ruas Sampakan - Singosaren Menggunakan Aplikasi Civil 3D. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentunya banyak hambatan yang dihadapi dan menjadi penghambat dalam proses penyelesaiannya. Namun, berkat saran, kritik, dan dorongan dari beberapa pihak, Alhamdulillah Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, saya sebagai penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan tambahan ilmu dengan saran-saran yang membangun selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Mas Prayogo Afang Prayitno, S.T., M.Sc. dan Mas Muhamad Abdul Hadi, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji sidang dan Pendarasan yang telah memberikan tambahan ilmu dengan masukan – masukan yang membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
4. Bapak Agus selaku staff kantor Bina Marga Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
5. Seluruh dosen, laboran, karyawan dan asisten Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu dan fasilitas selama masa perkuliahan penulis.

6. Dr. Shinta, ibu Dewi, pak Prabang dan pak Aji selaku paman dan tante dari penulis yang tanpa bantuan dan dukungan dari beliau, kiranya tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
7. Nora Whissi Yaga selaku ibu penulis dan Cahalafa Wisdom Caesar (alm.) selaku ayah penulis yang selalu mendukung dan menopang penulis baik secara spiritual dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan kewajiban penulis dalam menempuh pendidikan Strata 1 di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
8. Alodya, Indra dan Ara yang selalu meningkatkan mood dan semangat penulis selama berjuang menyelesaikan tugas akhir ini baik disadari ataupun tidak.
9. Alvin, Ilham, Adiguna, Rachma dan Hendri yang selalu berjuang bersama penulis dari awal masa studi hingga menyelesaikan tugas akhir pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
10. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil UII Angkatan 2015 yang secara tidak langsung maupun secara langsung memberikan dorongan moral penulis agar dapat menyelesaikan studi penulis.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir yang dikerjakan penulis dapat memberikan manfaat kepada pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 22 Desember 2022

Penulis,



Arya Diva Rizqandro

(15511243)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Evaluasi dan Redesain Geometri Jalan Raya.	4
2.2 Perbandingan Penelitian yang Dilakukan	6
2.3 Posisi Peneliti	9
BAB III LANDASAN TEORI	10

3.1	Jalan	10
3.2	Klasifikasi Jalan	10
3.2.1	Klasifikasi Jalan Berdasarkan Peran	10
3.2.2	Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status	11
3.2.3	Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas	11
3.2.4	Klasifikasi Jalan Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan	13
3.3	Komponen Jalan	13
3.4	Geometri Jalan	16
3.5	Parameter Perancangan Geometri	17
3.5.1	Kendaraan Rencana	17
3.5.2	Volume Lalu Lintas	18
3.5.3	Kapasitas Jalan	19
3.5.4	Kecepatan Rencana	19
3.5.5	Jarak Pandang	21
3.6	Aliyemen Jalan	26
3.6.1	Alinyemen Horizontal	26
3.6.2	Alinyemen Vertikal	39
3.7	Contoh Desain Jalan Menggunakan Aplikasi Civil 3D	44
3.7.1	Autocad Civil 3D	44
3.7.2	Langkah Pengerjaan Menggunakan AutoCAD Civil 3D	44
BAB IV	METODE PENELITIAN	63
4.1	Tinjauan Umum	63
4.2	Objek Penelitian	63
4.3	Pengumpulan Data	63
4.4	Metode Pelaksanaan Penelitian	64
4.4.1.	Perumusan Masalah	64
4.4.2.	Pengumpulan Data	64
4.4.3.	Analisis Jarak Pandang Henti	64

4.4.4.	Perhitungan Tikungan	64
4.4.5.	Alinyemen Horizontal dan Vertikal	64
4.4.6.	Perencanaan Geometri Jalan Alternatif	65
4.4.7.	Evaluasi Hasil	65
4.4.8.	Kesimpulan dan Saran.	65
4.5	Diagram Alir	65
BAB V	PEMBAHASAN	67
5.1	Analisis Jalan Eksisting	67
5.1.1	Data Lalu Lintas Harian	67
5.1.2	Lebar Jalan Eksisting	68
5.1.3	Kriteria Teknis	69
5.1.4	Analisis Jarak Pandang Henti	70
5.1.5	Jarak Pandang Menyiap.	70
5.2	Digitasi dan Evaluasi Geometri Eksisting Menggunakan Civil 3D	71
5.2.1	Kontur	71
5.2.2	Pembuatan Alinyemen Eksisting	76
5.2.3	Superelevasi	79
5.2.4	Rekapitulasi Hasil Evaluasi Jalan Eksisting	79
5.3	Evaluasi Geometri dan Redesain Geometri	91
5.4	Pembahasan	103
BAB VI	SIMPULAN DAN SARAN	106
6.1	Simpulan	106
6.2	Saran	106
DAFTAR PUSTAKA		107
LAMPIRAN		108

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian yang Dilakukan	6
Tabel 3.1 Kelas Jalan berdasarkan penggunaan dan LLAJ	12
Tabel 3.2 Standar Dimensi Kendaraan	18
Tabel 3.3 Kecepatan Rencana	21
Tabel 3.4 Jarak Pandang Henti	23
Tabel 3.5 Jarak Pandang Menyiap	25
Tabel 3.6 Jari – Jari Tikungan	27
Tabel 3.7 Nilai Elevasi $e_n=2\%$, $e_{max}=8\%$, pada lebar lajur=3,50m	29
Tabel 3.8 Nilai Elevasi $e_n=2\%$, $e_{max}=8\%$, pada lebar lajur =3,00m	30
Tabel 3.9 Elevasi $e_n=2\%$, $e_{max}=8\%$, pada lebar lajur =2,75m	31
Tabel 3.10 Panjang Lurus Maksimum	32
Tabel 3.11 Kelandaian Maksimum	34
Tabel 3.12 Jari – jari Tikungan Minimal	38
Tabel 3.13 Kelandaian Maksimum	40
Tabel 3.14 Kelandaian Medan	40
Tabel 3.15 Kelandaian Kritis	41
Tabel 5.1 Data Lalu Lintas Harian	67
Tabel 5.2 Lebar Jalan Eksisting	68
Tabel 5.3 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Horizontal Jalan Eksisting	80
Tabel 5.4 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan Eksisting	85
Tabel 5.5 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Horizontal Jalan	93
Tabel 5.6 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Vertikal Jalan	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Komponen Jalan	15
Gambar 3.2 Jarak Pandang Henti	23
Gambar 3.3 Jarak Pandang Menyiap	25
Gambar 3.5 Bentuk – Bentuk Lengkung	33
Gambar 3.6 Lengkung busur lingkaran sederhana	35
Gambar 3.7 Diagram Superelevasi Busur Lingkaran Sederhana	36
Gambar 3.8 Lengkung S-C-S	37
Gambar 3.9 Superelevasi S-C-S	37
Gambar 3.12 Lajur Pendakian	42
Gambar 3.13 Lengkung Vertikal	43
Gambar 3.14 Civil 3D startpage	44
Gambar 3.15 Kontur Titik	45
Gambar 3.16 Kontur	45
Gambar 3.17 Jendela Pembuatan Surface	46
Gambar 3.18 Trase Rencana	47
Gambar 3.19 Curve Option	47
Gambar 3.20 Jendela Pembuatan Alinyemen	48
Gambar 3.21 Jendela Pembuatan Profil Memanjang	49
Gambar 3.22 Profil Memanjang	49
Gambar 3.23 Digitasi Profil Memanjang	50
Gambar 3.24 Jendela Pembuatan Sample Line	51
Gambar 3.25 Jendela Pembuatan Sample Line Otomatis	51
Gambar 3.26 Sample Line	52
Gambar 3.27 Jendela Pembuatan Profil	53
Gambar 3.28 Assembly	54
Gambar 3.29 Jendela Pembuatan Koridor	55
Gambar 3.30 Jendela Parameter Koridor	56
Gambar 3.31 Koridor	56

Gambar 3.32 Corridor Properties	57
Gambar 3.33 Pembuatan Permukaan Koridor	58
Gambar 3.34 Pengaturan Koridor	58
Gambar 3.35 Pengaturan Batasan Koridor	59
Gambar 3.36 Koridor yang Disesuaikan	59
Gambar 3.37 Quantity Takeoff	60
Gambar 3.38 Perhitungan Material	61
Gambar 3.39 Laporan Jumlah	62
Gambar 3.40 Laporan Galian Timbunan	62
Gambar 4.1 Lokasi Objek Penelitian	63
Gambar 4.2 Diagram Alir	66
Gambar 5.1 Pembuatan Path Google Earth	72
Gambar 5.2 GPS Visualizer	73
Gambar 5.3 TCX Converter	73
Gambar 5.4 Point Kontur CSV	74
Gambar 5.5 QuickGrid	75
Gambar 5.6 Surface Contour	76
Gambar 5.7 Peta Lokasi	77
Gambar 5.8 Properties Alinyemen Horizontal	78
Gambar 5.9 Trase Jalan Eksisting	102
Gambar 5.10 Trase Jalan Desain Ulang	102
Gambar 5.11 Alinyemen Vertikal Eksisting	102
Gambar 5.12 Alinyemen Vertikal Desain Ulang	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian Tugas Akhir	109
Lampiran 2 Surat Keterangan Cek Plagiasi	110
Lampiran 3 Gambar Kontur	112
Lampiran 4 Gambar Trase Eksisting	113
Lampiran 5 Gambar Alinyemen Horizontal	114
Lampiran 6 Gambar Alinyemen Vertikal	115
Lampiran 7 Gambar Tikungan 1 dan 2 Eksisting	116
Lampiran 8 Gambar Tikungan 3, 4, 5 dan 6 Eksisting	117
Lampiran 9 Gambar Tikungan 7 dan 8	118
Lampiran 10 Gambar Trase Redesain	119
Lampiran 11 Gambar Alinyemen Horizontal	120
Lampiran 12 Gambar Alinyemen Vertikal	121
Lampiran 13 Gambar Tikungan 1 dan 2 Redesain	122
Lampiran 14 Gambar Tikungan 3, 4 dan 5 Redesain	123
Lampiran 15 Gambar Tikungan 6 dan 7 Redesain	124
Lampiran 16 Gambar <i>Cross Section</i> Redesain	125
Lampiran 17 Gambar Superelevasi F-C	126
Lampiran 18 Gambar Superelevasi S-C-S	127

ABSTRAK

Mengikuti rencana ekspansi dan perbaikan sarana perhubungan di Yogyakarta dimana banyak jalan yang akan ditingkatkan fungsi jalannya dan belum memenuhi standar spesifikasi yang aman dan nyaman bagi pengendara salah satunya pada ruas jalan Sampakan – Singosaren, maka dari itu diperlukan adanya kajian ulang pada ruas jalan Sampakan - Singosaren tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan melakukan redesain geometri jalan pada ruas Sampakan – Singosaren sesuai ketentuan pada Pedoman Desain Geometrik Jalan (Pedoman Nomor 13/P/BM/2021).

Evaluasi dan Redesain ini dilaksanakan dengan mengacu pada data sekunder yang didapat dari Departemen Bina Marga Daerah Istimewa Yogyakarta berupa fungsi jalan, kecepatan rencana dan volume lalu lintas harian dan data gambar kontur (topografi) didapat dari *google earth* dan diolah menggunakan aplikasi *TCX Converter* dan *QuickGrid*. Evaluasi dan Redesain dilakukan sesuai Standar yang digunakan dalam evaluasi dan redesain adalah Panduan Desain Geometri Jalan tahun 2021 (PDGJ 2021) dan perancangan desain dengan bantuan *software Autocad Civil 3D* untuk mendesain ulang geometrik jalan.

Hasil penelitian didapat bahwa sesuai dengan Panduan Desain Geometri Jalan tahun 2021, beberapa faktor pada ruas jalan Sampakan – Singosaren dievaluasi dengan hasil sebagian besar lebar jalan dan bentuk geometri tikungan tidak memenuhi sehingga perlu ada redesain. Berdasarkan hasil redesain diperoleh trase sepanjang 1,952 Kilometer dengan total jumlah tikungan sebanyak 7 tikungan dan 12 lengkung vertikal. Lebar lajur 3,25 meter dengan total lebar jalur 7,5 meter. Elevasi terendah pada STA 0 + 436,59 dengan ketinggian 60,11 meter dan elevasi tertinggi berada pada STA 0 + 271,14 dengan ketinggian 63,92 meter.

Kata Kunci : Alinyemen, PDGJ, *Civil3D*

ABSTRACT

Following the expansion plan and improvement of transportation facilities in Yogyakarta where many roads will have their road functions to be improved and do not yet meet safe and comfortable specification standards for road user, one of which is on the Sampakan - Singosaren road section, therefore a review is needed on the Sampakan - Singosaren road section. The purpose of this research is to evaluate and redesign the road geometry on the Sampakan – Singosaren section according to the provisions in the Road Geometric Design Guidelines (Pedoman Nomor 13/P/BM/2021).

This evaluation and redesign was carried out with reference to secondary data obtained from the Department of Highways for the Special Region of Yogyakarta in the form of road functions, planned speed and daily traffic volume and contour image data (topography) obtained from Google Earth and processed using the TCX Converter and QuickGrid applications. Evaluation and redesign are carried out according to the standards used in evaluation and redesign, namely the 2021 Road Geometry Design Guide (PDGJ 2021) and design planning with the help of Autocad Civil 3D software to redesign road geometry.

The results of the study were that in accordance with the 2021 Road Geometry Design Guidelines, several factors on the Sampakan – Singosaren road section were evaluated with the results that most of the road width and curve's shapes did not comply, so a redesign was needed. Based on the results of the redesign, a 1,952 kilometer route was obtained with a total number of bends of 7 bends and 12 vertical curves. The lane width is 3.25 meters with a total lane width of 7.5 meters. The lowest elevation is at STA 0 + 436.59 with a height of 60.11 meters and the highest elevation is at STA 0 + 271.14 with a height of 63.92 meters.

Keyword : Alignment, PDGJ, Civil3D

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan penduduk terbanyak di Asia. Aktivitas penduduk terutama di kota besar biasanya memerlukan individu – individu berpindah tempat. Rata – rata penduduk berpindah tempat dengan menggunakan kendaraan bermotor dan melewati infrastruktur lalu lintas berupa jalan. Bahkan tidak banyak yang pekerjaannya mengharuskan seorang individu untuk berpindah dari satu kota ke kota lainnya. Dengan padatnya penduduk di Indonesia dengan keberagaman mata pencarian dan aktivitas sehari – hari, tuntutan akan Infrastruktur lalu lintas selalu ada setiap tahunnya.

Pemerataan Penduduk di pulau – pulau luar jawa di Indonesia kini juga semakin marak, untuk mengakomodasi pertumbuhan dan pemerataan penduduk tersebut meningkatlah pembukaan lahan pemukiman. Selain pemukiman, perkembangan industri di Indonesia baik industri tambang, *logging*, dan agraris juga meningkat pesat sehingga lahan yang dipergunakan untuk pekerjaan industri itu pun meningkat. Tidak sedikit industri yang membuka lahan dengan luas yang masif, contohnya industri agraris seperti kelapa sawit. Luasnya ekspansi pemukiman dan industri inilah yang menyebabkan tingginya kebutuhan dibuatnya jalan baru di sepanjang lahan – lahan ekspansi tersebut.

Selain dari ekspansi industri dan pemukiman baru seperti dijelaskan sebelumnya, pembuatan jalan yang memadai juga masih diperlukan di pemukiman pemukiman lama. Meskipun dapat diakui bahwa persentase daerah – daerah yang sudah terhubung dengan baik oleh jalan, baik itu jalan antar kota maupun jalan perkampungan lebih dominan. Jika dilihat ke pelosok, masih banyak daerah yang perkembangan akses jalan yang disediakan sangat minim sehingga masyarakat masih kesulitan untuk berpindah tempat dalam rangka beraktivitas.

Daerah Istimewa Yogyakarta sendiri merupakan salah satu daerah dengan ekspansi yang sangat masif. Pesatnya ekspansi dan pemerataan wilayah pemukiman

di Daerah Istimewa Yogyakarta ini dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor terbesar yang mempengaruhi pertumbuhan di Yogyakarta adalah keistimewaan Yogyakarta sebagai kota pelajar yang menjadi tempat berdirinya banyak universitas, perguruan tinggi dan institut pendidikan sehingga pelajar – pelajar, tenaga pengajar dan akademisi dari penjuru Indonesia bahkan asia tenggara datang dan menetap di Yogyakarta. Yogyakarta sebagai kota wisata juga menarik banyak pengunjung yang dipengaruhi oleh banyaknya candi dan tempat wisata alam yang mengelilingi Yogyakarta, faktor ini menyebabkan stabilnya pergerakan ekonomi sehingga membuka peluang bagi penduduk yang ingin bermukim dan melakukan kegiatan ekonomi disekitar objek wisata yang cukup jauh dari tengah kota sehingga membuka daerah pemukiman baru. Selain itu, perluasan pemukiman di Daerah Istimewa Yogyakarta juga dipengaruhi oleh perkembangan industri, barang dan jasa.

Dengan tingginya perkembangan dan pertumbuhan di kota Yogyakarta transportasi mempunyai peranan yang sangat penting. Hal ini membuat jumlah kendaraan yang melewati jalan-jalan dikota Yogyakarta meningkat cepat dan mempunyai kepadatan kendaraan yang cukup tinggi, sehingga kemampuan dan daya dukung jalan untuk menampung mobilitas penduduk, barang dan jasa sangat penting. Selain itu, keamanan dan kenyamanan pengemudi juga menjadi faktor penting untuk mencegah kecelakaan dan terhambatnya kegiatan yang difasilitasi jalan tersebut. Sebagian jalan dan fasilitas pada daerah kota sudah dibuat seaman dan senyaman mungkin agar menjamin kelancaran arus lalu lintas, sedangkan pada daerah – daerah jalur alternatif pemukiman dan daerah wisata masih banyak ditemukan jalan yang belum memenuhi standar seperti daerah Kabupaten Bantul dan Gunung Kidul. Standar yang dimaksudkan adalah Pedoman Desain Geometrik Jalan (Pedoman Nomor 13/P/BM/2021).

Salah satu jalan yang diamati peneliti dan akan dijadikan objek evaluasi adalah ruas jalan Sampakan – Singosaren Km 3,7 – 5,65. Pada ruas jalan ini terdapat dua tikungan dengan sudut tinggi berdekatan dimana jalan lurus diantara tikungan kurang dari 25 meter sehingga tidak memenuhi Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021.

Dengan berbagai pertimbangan tersebut maka diperlukan adanya evaluasi analisis geometri jalan pada ruas Sampakan – Singosaren KM 3,7 – 5,65.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah geometri jalan pada ruas Sampakan – Singosaren KM 3,7 – 5,65 sudah memenuhi syarat sesuai ketentuan pada Pedoman Desain Geometrik Jalan (Pedoman Nomor 13/P/BM/2021)? Bagaimana alternatif desain agar jalan tersebut memenuhi syarat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian tugas akhir ini adalah mengevaluasi dan melakukan redesain geometri jalan pada ruas Sampakan – Singosaren KM 3,7 – 5,65 sesuai ketentuan pada Pedoman Desain Geometrik Jalan (Pedoman Nomor 13/P/BM/2021).

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat untuk memberikan rekomendasi perbaikan geometri jalan kepada pihak – pihak yang berwenang dalam pengelolaan jalan tersebut.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data – data yang digunakan merupakan data sekunder diambil dari proyek Bina Marga Daerah Istimewa Yogyakarta dan Konsultan perencanaan.
2. Penelitian ini menganalisis ruas jalan, alinemen horisontal, alinemen vertikal, jarak pandang serta kebebasan samping di awal tikungan pada Km 3,7 – 5,65.
3. Standar yang digunakan dalam evaluasi dan redesain adalah Panduan Desain Geometri Jalan tahun 2021 (PDGJ 2021).
4. Software yang digunakan untuk evaluasi dan redesain adalah *Google Earth*, *TCX Converter*, *AutoGrid*, *Microsoft Excel* dan *Autodesk Civil 3D*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi dan Redesain Geometri Jalan Raya.

Evaluasi menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah suatu proses pengumpulan dan pengamatan berbagai macam bukti untuk mengukur dampak dan efektifitas dari suatu objek, program, atau proses yang berkaitan dengan spesifikasi dan persyaratan yang telah ditetapkan.

Evaluasi geometri perlu dilakukan agar sesuai dengan peraturan perencanaan geometri jalan raya, contohnya seperti penelitian yang dilakukan oleh Juliawan pada tahun 2017 tentang Evaluasi dan Perbaikan Geometri Jalan Pada Ruas Jalan Ring Road Selatan Yogyakarta Km 36,7-37,4 Berdasarkan Metode Bina Marga. Hasil percobaan tersebut menunjukkan bahwa masih banyak bagian jalan yang belum memenuhi standar, diantaranya adalah Lebar bahu kurang terpenuhi dan kurang ideal disebabkan bahu jalan digunakan sebagai bagian dari bangunan di daerah tersebut. Pada tikungan 2 jari-jari sudah terpenuhi tetapi lengkung spiral tidak memenuhi standar dimana pada Tabel Bina Marga untuk jari-jari 205 meter lengkung spiral minimum adalah 80 meter.

Penelitian tentang Evaluasi dan *Redesign* Geometrik Jalan juga dilakukan oleh Ristanto (2017) dalam jurnal yang berjudul Evaluasi Kelayakan Geometri Jalan Yogyakarta-Wonosari Km 23,3 Sampai 23,6. Evaluasi dilakukan dengan Metode perbandingan menggunakan standar Bina Marga. Hasil dari percobaan yang dilakukan menunjukkan bahwa lebar lajur sebanyak 28 titik sudah memenuhi standar minimum. Sedangkan untuk bahu jalan, hampir keseluruhan titik belum memenuhi standar minimum lebar bahu jalan Arteri kelas II. Hanya 8 dari 28 titik atau sebesar 28,6% yang sudah memenuhi standar minimum lebar bahu jalan Arteri kelas II. Standar jarak pandang henti dibagi menjadi dua. Untuk standar minimum jarak pandang henti berdasarkan kebutuhan kecepatan di lapangan, semua tikungan belum memenuhi standar. Sedangkan untuk standar minimum jarak pandang henti berdasarkan kecepatan jalan Arteri kelas II, baik Tikungan I, II maupun III belum

memenuhi standar. Dengan demikian, adanya penghalang berupa semak belukar dan pepohonan berpengaruh terhadap jarak pandang pengemudi

Karim (2018) melakukan penelitian dalam jurnalnya Evaluasi Geometri Jalan Klaten-Jatinom KM 4,3- KM 5,3 Provinsi Jawa Tengah. Hasil dalam penelitiannya menyebutkan bahwa Kondisi existing pada jalan Klaten-Jatinom km 4,3-5,3 seperti yang dapat dilihat pada pembahasan sebelumnya banyak terdapat kondisi yang tidak memenuhi standar Bina Marga 1997.

Rahmawan (2018) melakukan penelitian dalam jurnalnya Evaluasi Geometrik Dan Usulan Redesain Geometrik Jalan Wonosari – Pracimantoro. Hasil dalam penelitiannya menyebutkan bahwa Kondisi geometrik eksisting ruas jalan Wonosari – Pracimantoro tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan oleh Ditjen Bina Marga (1997) dimana terdapat alinyemen vertikal sebesar 12%, sementara kelandaian maksimum yang disyaratkan oleh Ditjen Bina Marga (1997) adalah 10% dan jarak pandang henti sebesar 39,469 m sedangkan jarak pandang henti minimum sesuai syarat dari Ditjen Bina Marga (1997) adalah 60,896 m. Pada geometrik eksisting juga terdapat koordinasi alinyemen yang tidak berhimpit sehingga menghalangi jarak pandang dimana tidak sesuai dengan peraturan Ditjen Bina Marga (1997) yang mengharuskan koordinasi alinyemen harus saling berhimpit.

2.2 Perbandingan Penelitian yang Dilakukan

Perbandingan antara penelitian yang dilakukan terdahulu dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti saat ini dapat dilihat pada Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian yang Dilakukan.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian yang Dilakukan

No.	Parameter	Juliawan (2017)	Ristanto (2017)	Karim (2018)	Rahmawan (2018)	Rizqandro (2021)
1	Judul	Evaluasi dan Perbaikan Geometri Jalan Pada Ruas Jalan Ring Road Selatan Berdasarkan Metode Bina Marga	Evaluasi Kelayakan Geometri Jalan Yogyakarta - Wonosari	Evaluasi Geometri Jalan Klaten-Jatinom	Evaluasi Geometrik Jalan Wonosari – Pracimantoro	Evaluasi Geometrik dan Redesain Geometrik Jalan ruas Sampakan - Singosaren
2	Lokasi	Ruas Jalan Ring Road Selatan Yogyakarta	Ruas Jalan Yogyakarta - Wonosari	Ruas Jalan Klaten - Jatinom	Ruas Jalan Wonosari - Pracimantoro	Ruas Jalan Sampakan - Singosaren
3	Metode	Mengetahui kondisi geometri pada ruas jalan Ring Road Selatan Yogyakarta dari Km 36,7 sampai Km 37,4 dengan ketentuan standar Bina Marga dan mempeoleh alternatif	Melakukan evaluasi kondisi eksisting geometri ruas jalan Yogyakarta-Wonosari Km 23,3 sampai Km 23,6 sesuai dengan standar Bina Marga.	Mengetahui kelayakan geometri di Jalan Klaten-Jatinom km 4,3- km 5,3 menurut standar pedoman Perencanaan Geometri Jalan Antar Kota 1997	Mengevaluasi kondisi geometri eksisting jalan Wonosari – Pracimantoro pada km 54+855 - km 55+105 dan membuat usulan perbaikan / redesign geometri jalan Wonosari – Pracimantoro pada km	Melakukan evaluasi kelayakan geometrik jalan ruas sampakan – singosaren Km 3,7 – 5,65 dan membuat saran perbaikan Redesain Geometrik Jalan ruas Sampakan – Singosaren.

No.	Parameter	Juliawan (2017)	Ristanto (2017)	Karim (2018)	Rahmawan (2018)	Rizqandro (2021)
		design geometri pada ruas jalan Ring Road Selatan Yogyakarta dari Km 36,7 sampai Km 37,4 yang memenuhi standar Bina Marga			54+855 - km 55+105	
4	Software/ Alat bantu	Land Desktop	-	Land Desktop 2006	AutoCad	AutoCad Civil3D
5	Hasil	Lebar bahu kurang terpenuhi dan kurang ideal disebabkan bahu jalan digunakan sebagai bagian dari bangunan di daerah tersebut. Pada tikungan 2 jari-jari sudah terpenuhi tetapi lengkung spiral tidak memenuhi standar dimana pada Tabel Bina Marga untuk jari-jari 205 meter lengkung spiral minimum adalah 80 meter.	Lebar lajur sebanyak 28 titik sudah memenuhi standar minimum. Sedangkan untuk bahu jalan, hampir keseluruhan titik belum memenuhi standar minimum lebar bahu jalan Arteri kelas II. Hanya 8 dari 28 titik atau sebesar 28,6% yang sudah memenuhi standar minimum lebar bahu jalan Arteri kelas II	Kondisi existing pada jalan Klaten-Jatinom km 4,3-5,3 seperti yang dapat dilihat pada pembahasan sebelumnya banyak terdapat kondisi yang tidak memenuhi standar BM1997.	Kondisi geometrik eksisting ruas jalan Wonosari – Pracimantoro tidak sesuai dengan standar yang disyaratkan oleh Ditjen Bina Marga (1997) dimana terdapat alinyemen vertikal sebesar 12%, sementara kelandaian maksimum yang disyaratkan oleh Ditjen Bina Marga (1997) adalah 10% dan jarak pandang henti sebesar 39,469 m sedangkan jarak pandang henti minimum sesuai syarat dari Ditjen Bina	Kondisi geometrik eksisting ruas jalan Sampakan – Singosaren sebagian besar tidak memenuhi standar Pedoman Desain Geometri Jalan tahun 2021. Lebar lajur jalan dan bahu jalan tidak memenuhi minimum lebar bahu jalan lokal kelas 2. Sebanyak 8 (delapan) tikungan dinilai tidak memenuhi standar ditinjau dari jarak pandang yang disediakan, jarak bebas samping, radius tikungan, panjang spiral, panjang <i>runoff</i> dan jalan lurus antar tikungan.

No.	Parameter	Juliawan (2017)	Ristanto (2017)	Karim (2018)	Rahmawan (2018)	Rizqandro (2021)
					<p>Marga (1997) adalah 60,896 m. Pada geometrik eksisting juga terdapat koordinasi alinyemen yang tidak berhimpit sehingga menghalangi jarak pandang dimana tidak sesuai dengan peraturan Ditjen Bina Marga (1997) yang mengharuskan koordinasi alinyemen harus saling berhimpit</p>	

2.3 Posisi Peneliti

Pada penelitian ini, penulis akan mengevaluasi kelayakan geometri jalan ruas Sampakan – Singosaren KM 13,3-13,8 dan melakukan redesain sebagai tindak lanjut apabila jalan tersebut tidak layak. Peneliti menggunakan Pedoman Desain Geometri Jalan 2021 sebagai acuan dasar dalam mengevaluasi dan melakukan redesain. Spesifikasi yang dituju peneliti adalah sebagai jalan provinsi karena jalan tersebut memang merupakan jalan strategis provinsi, yaitu jalan yang disiapkan menjadi jalan provinsi.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Jalan

Berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan didefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 34 tahun 2006, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di atas permukaan air serta di bawah permukaan tanah dan atau air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel

3.2 Klasifikasi Jalan

Sesuai dengan peruntukkannya maka jalan terbagi atas jalan umum yang dipergunakan untuk lalu-lintas umum dan jalan khusus yang mana penggunaannya tidak untuk melayani lalu-lintas umum dalam rangka distribusi barang dan jasa yang dibutuhkan. Adapun jalan umum dapat lebih lanjut diklasifikasikan menurut peran, status, kelas dan sistemnya dengan mengacu pada Panduan Desain Geometri Jalan tahun 2021.

3.2.1 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Peran

Apabila dikaji berdasarkan perannya, jalan bisa dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

- a. Jalan Arteri, jalan yang melayani angkutan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
- b. Jalan kolektor, jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan

jumlah jalan masuk dibatasi.

- c. Jalan local, jalan yang melayani angkutan setempat/local dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
- d. Jalan Lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri jarak perjalanan dekat dan kecepatan rendah.

3.2.2 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status

Apabila dilihat berdasarkan statusnya, jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut

- a. Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- b. Jalan Propinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- c. Jalan Kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten
- d. Jalan Kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antarpersil, serta menghubungkan antarpusat permukiman yang berada di dalam kota.
- e. Jalan Desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

3.2.3 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Kelas

Berdasarkan PDGJ 2021, kelas jalan dapat dikelompokkan klasifikasinya dengan dua cara. Pembagian klasifikasi kelas jalan tersebut adalah.

- a. Kelas jalan apabila ditinjau berdasarkan penggunaan dan kelancaran lalu lintas (LLAJ) dan angkutan jalan dapat diklasifikasikan sebagai jalan kelas I,

kelas II, kelas III dan jalan khusus. Adapun detail klasifikasi dari kelas jalan berdasarkan penggunaan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan (LLAJ) dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah

Tabel 3.1 Kelas Jalan berdasarkan penggunaan dan LLAJ

Kelas Jalan	Fungsi Jalan	Dimensi			Muatan Sumbu Terberat (Ton)
		Lebar	Panjang	Tinggi	
Kelas I	Arteri, Kolektor	$\leq 2,55$	≤ 18	$\leq 4,2$	10
Kelas II	Arteri, Kolektor,	$\leq 2,55$	≤ 12	$\leq 4,2$	8
Kelas III	Lokal dan Lingkungan	$\leq 2,2$	≤ 9	$\leq 3,5$	≤ 8
Kelas Khusus	Arteri	$> 2,55$	> 18	$\leq 4,2$	> 10

Sumber: Bina Marga (2021)

- b. Kelas jalan apabila ditinjau dari spesifikasi penyedia prasarana jalan yang dapat dilihat dari pengendalian jalan masuk, keberadaan persimpangan sebidang, jumlah dan lebar lajur, ketersediaan median, serta pagar rumija dapat dilihat sebagai berikut.

1. Jalan bebas hambatan (JBH)

Pengendalian jalan masuk secara penuh, tidak ada persimpangan sebidang. Paling sedikit terdapat dua lajur untuk setiap arah dengan lebar lajur paling sedikit 3,5 meter. Jalan bebas hambatan dilengkapi median dan pagar rumija.

2. Jalan raya (JRY)

Pengendalian jalan masuk secara terbatas, terdapat persimpangan sebidang. Paling sedikit terdapat dua lajur untuk setiap arah dengan lebar lajur paling sedikit 3,5 meter. Jalan raya dilengkapi median namun tidak dilengkapi pagar rumija.

3. Jalan sedang (JSD)

Pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, terdapat persimpangan sebidang. Paling sedikit terdapat dua lajur untuk dua arah dengan lebar jalur paling sedikit 7 meter. Tidak dilengkapi median dan pagar rumija.

4. Jalan kecil (JKC)

Pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, terdapat persimpangan sebidang. Paling sedikit terdapat dua lajur untuk dua arah dengan lebar jalur paling sedikit 5,5 meter. Tidak dilengkapi median dan pagar rumija.

5. Jalan lalu – lintas rendah (JLR)

Pengendalian jalan masuk tidak dibatasi, terdapat persimpangan sebidang. Paling sedikit terdapat satu lajur untuk dua arah dengan lebar jalur paling sedikit 4 meter. Tidak dilengkapi median dan pagar rumija.

3.2.4 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Sistem Jaringan Jalan

Apabila dilihat berdasarkan sistemnya, jalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

- a. SJJ primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan yaitu pusat kegiatan nasional (PKN), pusat kegiatan wilayah (PKW), pusat kegiatan lokal (PKL) sampai ke pusat kegiatan lingkungan (PKLing) dan menghubungkan antar-PKN. Ruas-ruas jalan dalam SJJ primer yang berfungsi menghubungkan pusat-pusat kegiatan yang umumnya berwujud kota dan berlokasi di luar kota dikategorikan sebagai jalan Antarkota.
- b. SJJ sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil. Ruas-ruas jalan dalam SJJ sekunder yang berfungsi menghubungkan pusat-pusat kegiatan yang umumnya berwujud kawasan di dalam kota dikategorikan sebagai jalan Perkotaan.

3.3 Komponen Jalan

Jalan memiliki komponen komponen sebagai berikut.

a. Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA)

Rumaja, merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu, meliputi bagian badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengaman. Tinggi ruang bebas diukur di atas permukaan jalur lalu lintas minimal 5,1 m dan kedalaman ruang bebas minimal 1,5 m.

b. Ruang Milik Jalan (RUMIJA)

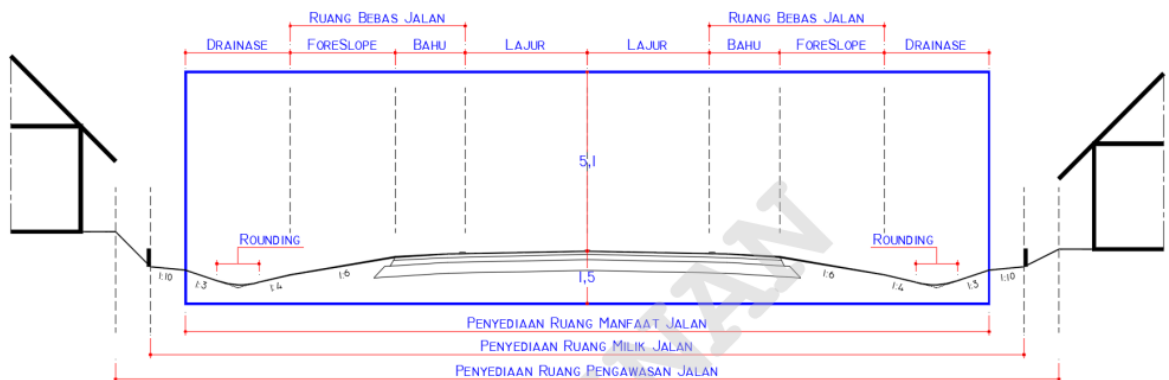
Ruang milik jalan adalah komponen yang meliputi RUMAJA dan sejalur tanah tertentu diluar RUMAJA. Rumija paling sedikit memiliki lebar 30 m untuk jalan bebas hambatan, 25 m untuk jalan raya, 15 m untuk jalan sedang dan 11 m untuk jalan kecil.

c. Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA)

Ruwasja, merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu, meliputi ruang tertentu di luar Rumija. Ruwasja diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengaman konstruksi jalan, serta pengamanan fungsi jalan. Ruwasja pada dasarnya adalah ruang lahan milik masyarakat umum yang mendapat pengawasan dari pembina jalan.

Ruang pengawasan jalan memiliki lebar minimal yang dihitung dari sumbu jalan berdasarkan klasifikasinya. Ruwasja pada jalan arteri minimal sepanjang 15 m, pada jalan kolektor sepanjang 10m, pada jalan lokal sepanjang 7 m dan pada jalan lingkungan sepanjang 5 m.

Tampak komponen jalan dapat dilihat pada Gambar 3.1 Komponen Jalan.



Gambar 3.1 Komponen Jalan

Sumber : Bina Marga (2021)

d. Lajur

Merupakan bagian dari jalur lalu lintas untuk satu rangkaian kendaraan roda empat atau lebih dalam satu arah. Ukuran lebar lajur kendaraan dipengaruhi oleh lebar kendaraan ditambah ruang bebas yang diperlukan dengan memperhitungkan keamanan, kenyamanan dan kecepatan rencana. Lebar lajur lalu lintas yang ideal untuk jalan 2 lajur 2 arah adalah :

1. Jalan Arteri Kelas I : 3,75 meter
2. Jalan Arteri Kelas II,III A : 3,50 meter
3. Jalan Lokal : 3,00 meter

Jumlah lajur mengacu pada MKJI (rasio volume per kapasitas)

e. Bahu Jalan

Bahu jalan berfungsi sebagai tempat berhenti kendaraan dalam keadaan darurat seperti istirahat, mogok ataupun terdapat masalah pada kendaraan, lajur sementara untuk memberi jalan mobil patrol, ambulans atau mobil pemadam kebakaran. Bahu jalan juga berfungsi untuk memberi dukungan structural perkerasan secara lateral. Lebar bahu jalan antara 0,5 m hingga 2,5m dipengaruhi oleh klasifikasi jalannya berdasarkan fungsi, volume lalu lintasnya, kegiatan pedestrian dan biayanya.

3.4 Geometri Jalan

Menurut Sukirman (1998), perencanaan geometrik jalan dapat diartikan sebagai bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yang memberikan kenyamanan yang optimal pada arus lalu lintas sesuai dengan kecepatan yang direncanakan. Alinyemen Horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal, yang dikenal juga dengan nama “situasi jalan” atau “trase jalan”.

Menurut Saodang (2010), perencanaan geometrik jalan merupakan suatu perencanaan rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, menyangkut beberapa komponen jalan yang dirancang berdasarkan kelengkapan data dasar, yang didapatkan dari hasil survey lapangan, kemudian di analisis berdasarkan acuan persyaratan perencanaan geometric yang berlaku. Acuan perencanaan yang dimaksud adalah sesuai dengan standar perencanaan geometrik yang dianut di Indonesia.

Menurut Hendarsin (2000), perencanaan geometrik jalan adalah perencanaan rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuaikan dengan kelengkapan dan data yang ada atau tersedia dari hasil survey lapangan dan telah dianalisis, serta mengacu pada ketentuan yang berlaku.

Perancangan geometri jalan merupakan bagian dari perancangan jalan yang berfokus pada bentuk fisik yang dimiliki jalan, sehingga jalan yang akan dibuat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengguna dan juga efisien dalam biaya pembuatan.

Bagian yang termasuk dalam pekerjaan geometri jalan ini meliputi pembuatan trase, alinyemen horizontal dan vertical, koridor dan jumlah galian timbunan. Trase Jalan adalah garis tengah Sumbu jalan yang merupakan garis lurus saling terhubung dengan Peta Topografi serta merupakan acuan dalam menetapkan tinggi muka tanah dasar. Trase jalan untuk perencanaan jalan baru sebaiknya dibuat dengan jarak sependek yang memungkinkan. Hal ini dimaksudkan agar pekerjaan yang dilakukan mengeluarkan biaya seminim mungkin.

Menurut Sukirman (1994), Alinemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan

pada bidang horisontal. Alinemen horisontal dikenal juga dengan nama situasi jalan atau trase jalan. Alinemen horisontal terdiri dari garis-garis lurus yang dihubungkan dengan garisgaris lengkung. Garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja. Sedangkan Alinyemen vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan untuk jalan 2 laju 2 arah atau melalui tepi dalam masing-masing perkerasan untuk jalan dengan median yang seringkali disebut sebagai penampang memanjang jalan

Koridor jalan yang dimaksud adalah proses gambar bagian jalan yang akan dibuat atau dalam hal ini adalah rumaja. Perhitungan total galian timbunan yang dicari dalam desain geometri jalan ini adalah perhitungan total berapa tanah yang harus digali dan ditimbun untuk menjadikan bentuk jalan duduk sesuai pada elevasi permukaan jalan yang diinginkan dan memenuhi kriteria jalan.

3.5 Parameter Perancangan Geometri

Berikut adalah parameter – parameter yang diperlukan dalam perancangan geometri:

3.5.1 Kendaraan Rencana

Kendaraan - kendaraan yang melalui jalan bisa dikelompokkan menjadi kendaraan bermotor dan tidak bermotor. Kendaraan bermotor yang umumnya melintasi jalan memiliki bentuk dan dimensi yang berbeda - beda. Bentuk dan dimensi yang berbeda ini harus difasilitasi oleh jalan agar kegiatan kendaraan di jalan lancar dan tidak mengganggu keamanan pengendara lain. Untuk memfasilitasi kendaraan - kendaraan tersebut, diperhitungkanlah lebar lajur kendaraan, jari - jari tikungan dan lebar median apabila diperlukan adanya tempat memutar. Berikut adalah referensi ukuran kendaraan bermotor dapat dilihat pada Tabel 3.2 Standar Dimensi Kendaraan.

Tabel 3.2 Standar Dimensi Kendaraan

Jenis Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (m)			Dimensi Tonjolan (m)		Radius Putar Minimum (m)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	
Mobil Penumpang	1,3	2,1	5,8	0,9	1,5	7,31
Bus	3,2	2,4	10,9	0,8	3,7	11,86
Truk 2 as	4,1	2,4	9,2	1,2	1,8	12,80
Truk 3 as	4,1	2,4	12,0	1,2	1,8	-
Truk 4 as	4,1	2,4	13,9	0,9	0,8	12,20
Truk 5 as	4,1	2,5	16,8	0,9	0,6	13,72

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum 2009

3.5.2 Volume Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas merupakan parameter yang menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan selama satu-satuan waktu (kend/hari, kend/jam, kend/menit). Jumlah kendaraan yang dipakai pada volume lalulintas untuk perencanaan geometrik jalan biasanya dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) yang didapat dengan melakukan multiplikasi setiap jeni kendaraan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) jenis kendaraan tersebut. Satuan Volume lalu-lintas yang umum digunakan dalam perencanaan geometri jalan adalah sebagai berikut

- a. Volume Lalulintas Harian Rata-rata (LHR), yaitu volume total yang melintasi suatu titik atau ruas jalan selama masa beberapa hari pengamatan dibagi dengan jumlah hari pengamatan.
- b. Volume Lalulintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) adalah jumlah lalulintas selama satu tahun dibagi 365 hari.
- c. Volume Lalu-lintas harian rencana (VLHR) yaitu prakiraan volume lalulintas diperoleh berdasarkan LHR atau LHRT saat ini yang diproyeksikan ke masa yang akan datang sesuai dengan umur rencana dan faktor pertumbuhan lalu-

lintas.harian untuk masa yang akan datang pada bagian jalan tertentu.

- d. Volume Jam Rencana (VJR) yaitu perkiraan volume lalu-lintas per jam pada jam sibuk tahun rencana, dinyatakan dalam satuan smp/jam, dihitung dari perkalian VLHR dengan faktor K, sehingga $VJR = VLHR \times K$. Faktor K ini dikenal dengan faktor Jam Sibuk ditetapkan oleh penyelenggara jalan yang nilainya disesuaikan dengan fungsi jalan, volume lalu-lintas, dan kondisi lingkungan dimana jalan tersebut berada.

3.5.3 Kapasitas Jalan

Kapasitas Jalan adalah arus lalulintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu penampang bagian jalan pada kondisi tertentu, dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam. Ratio volume/kapasitas disebut RVK adalah perbandingan antara volume lalulintas dengan kapasitas jalan. Kapasitas rencana adalah kapasitas ideal dikalikan dengan faktor kondisi jalan yang direncanakan. Sesuai dengan Permen PU No 19/PRT/M/2011 nilai RVK ditentukan sesuai dengan fungsi jalan, yaitu :

- a. $RVK \leq 0,85$ untuk jalan arteri dan jalan kolektor, dan
- b. $RVK \leq 0,90$ untuk jalan local dan jalan lingkungan.

Analisis menggunakan RVK selanjutnya ditetapkan kebutuhan akan jumlah dan lebar lajur, lebar bahu jalan, kecepatan rencana minimal yang diharapkan, sehingga terwujudnya kenyamanan dan keselamatan jalan.

3.5.4 Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana, VR, pada suatu ruas jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti.

Dalam rangka menetapkan kecepatan rencana sebagai dasar perencanaan, beberapa hal perlu menjadi pertimbangan seperti :

- a. biaya pembangunan jalan,
- b. medan yang dilalui,
- c. fungsi jalan,
- d. perkiraan arus lalu-lintas,

- e. keselamatan pengendara,
- f. biaya operasi kendaraan sebagai faktor ekonomis.

Pemilihan kecepatan rencana yang semakin tinggi, akan berakibat meningkatnya biaya pembangunan jalan. Peningkatan biaya pembangunan jalan disebabkan karena beberapa hal sebagai berikut

- a. Diperlukan radius lengkung horisontal yang semakin besar, sehingga diperlukan pembebasan tanah yang lebih luas.
- b. Meningkatnya kecepatan rencana, menuntut kelandaian jalan yang semakin kecil, sehingga diperlukan konstruksi jalan yang khusus misalnya Jembatan atau tunnel.
- c. Dampak terhadap elemen bagian jalan seperti bahu jalan, Lebar lajur lalu lintas, jarak pandang dll, berdampak pada meningkatnya biaya konstruksi.

Pemilihan kecepatan rencana juga dipengaruhi oleh kondisi medan terrain trase jalan, seperti :

- a. kondisi medan datar

Kondisi ini apabila kecepatan truk relatif hampir menyamai dengan kecepatan Mobil Penumpang.

- b. kondisi medan perbukitan.

Kondisi dimana kecepatan truk sdh lebih rendah dari kecepatan mobil penumpang, namun belum sampai merangkak atau congesti. Namun mobil penumpang masih mudah melakukan manuver untuk menyiapkan kendaraan Truk.

- c. kondisi medan pergunungan.

Kondisi dimana kecepatan truk sudah sedemikian rendah jauh di bawah kecepatan mobil penumpang, sudah merangkak dan mengganggu manuver mobil penumpang yang akan mendahului kendaraan truk.

Apabila perencanaan geometri jalan kurang memperhatikan kondisi kondisi di atas, maka peningkatan biaya pembangunan jalan dapat bersumber pada tidak seimbangannya antara galian dan timbunan tanah yang terjadi.

Perubahan kecepatan rencana yang dipilih sepanjang trase jalan, tidak boleh terlalu besar dan tidak pada dalam jarak yang terlalu pendek. Perbedaan sebesar 10

Km/Jam dapat dipertimbangkan karena akan menghasilkan beda desain geometrik yang cukup signifikan. Kecepatan rencana jalan dapat dilihat pada tabel 3.3 Kecepatan Rencana.

Tabel 3.3 Kecepatan Rencana

Fungsi Jalan	Kecepatan Rencana		
	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Jaringan Jalan Primer			
Jalan Bebas Hambatan	80 - 120	70 - 110	60 - 100
Jalan Raya	60 - 120	50 - 100	40 - 80
Jalan Sedang	60 - 80	50 - 80	30 - 80
Jalan Kecil	30 - 60	25 - 50	20 - 40
Jaringan Jalan Sekunder			
Jalan Bebas Hambatan	80 - 120		
Jalan Raya	40 - 100		
Jalan Sedang	40 - 80		
Jalan Lokal, lingkungan	30 - 60		

Sumber : Bina Marga (2021)

3.5.5 Jarak Pandang

Jarak pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman.

Jarak pandang dibutuhkan untuk menjamin faktor keamanan bagi pengendara kendaraan. Tersedianya jarak pandang yang cukup akan memungkinkan pengendara mampu mengendalikan kendaraannya menghadapi hambatan yang ada didepannya. Misalnya adanya penyeberangan orang, rambu - rambu, persimpangan, tikungan, kelandaian dll. Oleh karena itulah jarak pandang akan sangat mempengaruhi saat menentukan kecepatan rencana yang dapat diaplikasikan.

Jarak pandang (*sight distance*) adalah panjang bagian jalan disepan pengendara kendaraan yang masih dapat dilihat dengan jelas yang diukur dari titik kedudukan pengendara tersebut dan harus ditentukan oleh desainer dalam batas

yang cukup sehingga pengendara masih dalam batas toleransi pengendalian kendaraan agar terhindar dari timbulnya kecelakaan.

Jarak pandang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

1. *perception time*, waktu untuk menelaah Rangsangan melalui mata, telinga maupun reaksi fisik badan,
2. *itelection process*, yaitu waktu telaah rangsangan disertai dengan proses pemikiran atau perbandingan dengan pengalaman,
3. *emotion eroces*, yaitu waktu yang dibutuhkan selama proses penanggapiannya emosional untuk bereaksi setelah *perception time* dan *Intelection Time*,
4. *volition*, waktu yang dibutuhkan untuk memutuskan kemauan bertindak atas pertimbangan yang ada,
5. waktu untuk menghindari keadaan bahaya, dan
6. kecepatan kendaraan.

Jarak Pandang dapat dibedakan menjadi beberapa jarak pandang sebagai berikut

a. jarak pandang henti (Jh)

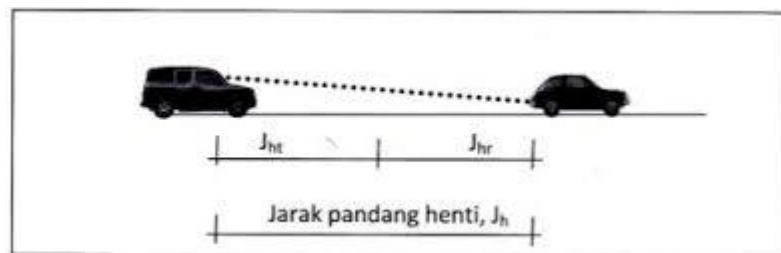
Jarak minimum yang diperlukan oleh setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman saat melihat adanya halangan didepan. Jarak pandang henti diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm dan tinggi halangan 15 cm diukur dari permukaan jalan. Dalam perencanaan jarak pandang henti harus lebih besar daripada jarak pandang henti minimum.

Jarak pandang Henti terdiri dari komponen Jarak Tanggap (Jht) dan jarak Pengereman (Jhr). Jarak pandang henti dapat dilihat pada Tabel 3.4 Jarak Pandang Henti dan ilustrasi jaraknya dapat dilihat pada Gambar 3.2 Jarak Pandang Henti.

Tabel 3.4 Jarak Pandang Henti

VD (Km /Jam)	Jht (m)	Jhf (m)	Jph (dibulatkan), m						
			Datar	Menurun			Menanjak		
			Grade 0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	13,9	4,6	20	20	20	21	19	18	18
30	20,9	10,3	35	35	344	36	31	30	30
40	27,8	18,4	50	50	52	54	46	44	43
50	34,8	28,7	65	65	72	76	63	60	59
60	41,7	41,3	85	85	95	101	81	78	76
70	48,7	56,2	105	105	120	129	103	99	95
80	55,6	73,4	130	130	149	161	126	121	116
90	62,6	92,9	160	160	181	196	151	145	139
100	69,5	114,7	185	185	216	234	179	171	146
110	76,5	138,8	220	220	253	275	209	199	190
120	83,4	165,2	250	250	294	320	241	229	219

Sumber : Bina Marga (2021)

**Gambar 3.2 Jarak Pandang Henti**

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat(2019)

b. Jarak pandang menyiap (J_s)

Jarak Pandang Menyiap adalah jarak yang memungkinkan kendaraan menyiap kendaraan lain didepannya dengan aman hingga kendaraan tersebut kembali pada lajunya semula. Jarak pandang menyiap diukur berdasarkan asumsi bahwa tinggi mata pengemudi adalah 105 cm (50 cm tinggi Jok dan 55 cm tinggi mata orang posisi duduk) dan tinggi halangan adalah 105 cm.

Pada perencanaan geometrik, terkait dengan Jarak Pandang menyiap, perencana perlu memperhatikan 2 hal penting berikut.

1. Frekuensi Pengadaan Jarak pandang Menyiap

JPM yaitu panjang jalan didepan pengemudi yang terlihat dan

cukup panjang untuk melakukan mendahului kendaraan yang ada didepannya dengan aman. Ketentuan teknis untuk JPM adalah bahwa JPM harus dipenuhi hanya pada jalan dua lajur dua arah tanpa median (2/2-TT) di jalan Antarkota dan porsi pemenuhannya paling sedikit 20% dari seluruh panjang ruas yang didesain. Pemenuhan JPM tidak diterapkan baik di Jalan perkotaan maupun di Jalan Bebas Hambatan.

2. Jarak pandang Pada Malam Hari.

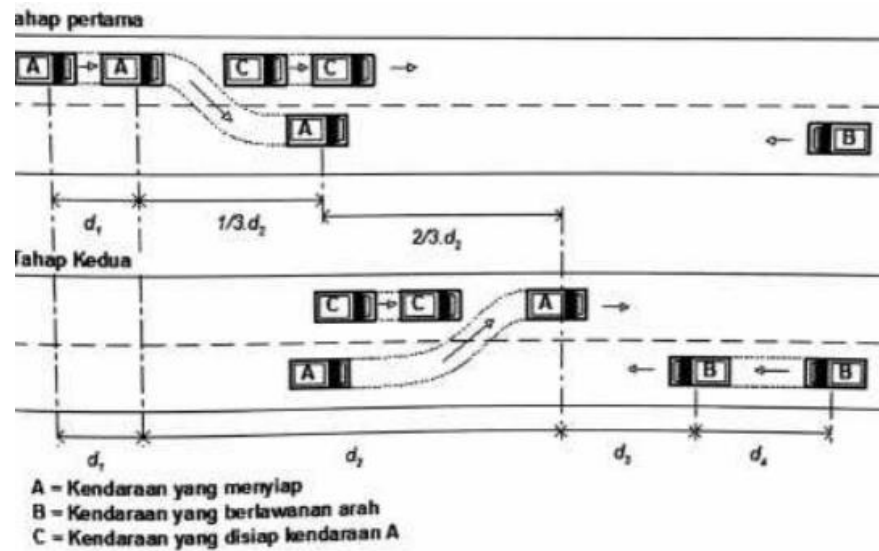
Dipengaruhi oleh kuat sinar, tinggi lampu besar, sifat pantulan benda. Pada malam hari jarak pandang henti masih penting, sedangkan jarak pandang menyiap tidak karena pengaruh silau lampu bear dari kendaraan arah lawan.

Jarak Pandang Menyiap (J_s) terdiri dari 4 komponen :

1. d_1 = Jarak yang ditempuh selama waktu tanggap (m). Berdasarkan waktu PIEV.
2. d_2 = Jarak yang ditempuh selama menyiap sampai kembali ke jalur semula (m).
3. d_3 = Jarak antara kendaraan yang menyiap dengan kendaraan yang datang dari arah berlawanan setelah proses menyiap selesai (m), antara 30 – 100 meter.
4. d_4 = Jarak yang ditempuh oleh kendaraan yang dating dari arah berlawanan, yang besarnya diambil sama dengan $2/3 d_2$ (m).

Sehingga : $J_m = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$

Ilustrasi jarak pandang menyiap dapat dilihat pada Gambar 3.3 Jarak Pandang Menyiap.



Gambar 3.3 Jarak Pandang Menyalip

(Sumber : BPSDM PU,2019)

Angka Jarak Pandang Menyalip berdasarkan kecepatan rencana dapat dilihat pada Tabel 3.4 Jarak Pandang Menyalip berikut.

Tabel 3.5 Jarak Pandang Menyalip

VD (Km/h)	Asumsi Kecepatan Kendaraan Dalam Arus (Km/Jam)		JPM (Pembulatan) (m)
	Kendaraan Didahului	Kendaraan Mendahului	
30	29	44	200
40	36	51	270
50	44	59	345
60	51	66	410
70	59	74	485
80	65	80	540
90	73	88	615
100	79	94	670
110	85	100	730
120	90	105	775

Sumber : Bina Marga (2021)

3.6 Alinyemen Jalan

3.6.1 Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal merupakan suatu proyeksi dari sumbu jalan atau jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama “Situasi jalan” atau “trase jalan”. Alinyemen horizontal terdiri dari titik titik yang dihubungkan oleh garis – garis lurus dan garis – garis lengkung. Aspek-aspek penting pada alinyemen horizontal mencakup :

- a. gaya sentrifugal,
- b. bentuk-bentuk busur peralihan,
- c. bentuk-bentuk tikungan,
- d. diagram superelevasi,
- e. pelebaran perkerasan pada tikungan, dan
- f. jarak pandang pada tikungan.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam merancang alinyemen horizontal adalah sebagai berikut.

- a. Aspek – aspek yang perlu diperhatikan dalam perencanaan alinyemen horizontal

Dalam merencanakan alinyemen horizontal, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sebagai bentuk pedoman atau pertimbangan. Aspek – aspek tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pada alinyemen horizontal yang relatif lurus dan panjang tidak boleh langsung meletakkan tikungan tajam dengan kekhawatiran akan mengejutkan pengemudi. Apabila dalam kondisi keterpaksaan, penempatan tikungan sebaiknya didahului dengan lengkung yang lebih tumpul dengan dilengkapi dengan perambuan yang memadai.
2. Alinyemen horizontal sebaiknya dirancang mengikuti kondisi medan, sehingga akan mendukung lingkungan keselarasan dengan kondisi eksisting, dan juga mengurangi biaya galian.
3. Dihindari penggunaan Radius minimal agar memudahkan penyesuaian alinyemen dikemudian hari.
4. Pada lokasi timbunan agar dihindari desain lengkung horizontal yang

tajam.

5. Sedapat mungkin dihindari pembalikan desain lengkung horizontal secara mendadak, hal tersebut akan mempersulit manuver pengemudi saat berbelok. Perlu ada jarak Tangen yang cukup antara kedua lengkung horizontal.

- b. Jari – jari tikungan.

Perencanaan alinyemen horizontal radius tikungan dipengaruhi oleh nilai e dan f serta nilai kecepatan rencana yang ditetapkan. Artinya terdapat nilai radius minimum untuk nilai superelevasi maksimum dan koefisien gesekan melintang maksimum.

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 \cdot (e_{\max} + f_{\max})}$$

dengan : R_{\min} = jari – jari minimum (m),

V = kecepatan kendaraan (Km/jam),

E_{\max} = superelevasi maksimum (%), dan

F = koefisien gesekan melintang.

Untuk superelevasi maksimum 8% dan 10% serta untuk koefisien gesekan melintang maksimum sehubungan dengan nilai kecepatan rencana yang dipilih dapat dilihat pada tabel 3.6 Jari – Jari Tikungan di bawah:

Tabel 3.6 Jari – Jari Tikungan

Kecepatan Rencana km/jam	E maks (m)	f maks	Rmin (m)	Rmin desain (m)	D maks desain (o)
40	0.1	0.166	47.363	47	30.48
	0.08		51.213	51	28.09
50	0.1	0.16	75.858	76	18.85
	0.08		82.192	82	17.47
60	0.1	0.153	112.041	112	12.79
	0.08		121.659	122	11.74
70	0.1	0.147	156.522	157	9.12

Kecepatan Rencana km/jam	E maks (m)	f maks	Rmin (m)	Rmin desain (m)	D maks desain (o)
	0.08		170.343	170	8.43
80	0.1	0.14	209.974	210	6.82
	0.08		229.062	229	6.25
90	0.1	0.128	280.35	280	5.12
	0.08		307.371	307	4.67
100	0.1	0.115	336.233	366	3.91
	0.08		403.796	404	3.55
110	0.1	0.103	470.497	470	3.05
	0.08		522.058	522	2.74
120	0.1	0.09	596.768	597	2.4
	0.08		666.975	667	2.15

Sumber : Bina Marga (2021)

c. Distribusi nilai superelevasi dan panjang runoff

Gaya sentrifugal atau gaya lenting yang timbul diimbangi oleh komponen gaya berat kendaraan akibat adanya superelevasi (e) dan *runoff* adalah panjang bagian lurus yang diperlukan untuk mempersiapkan kemiringan menuju superelevasi. Distribusi superelevasi dan panjang *runoff* dapat dilihat pada Tabel 3.7 hingga 3.9 di bawah ini.

Tabel 3.7 Nilai Elevasi $e_n=2\%$, $e_{max}=8\%$, pada lebar lajur=3,50m

R (m)	V _{rn} 20 km/j		V _{rn} 30 km/j		V _{rn} 40 km/j		V _{rn} 50 km/j		V _{rn} 60 km/j		V _{rn} 70 km/j		V _{rn} 80 km/j		V _{rn} 90 km/j		V _{rn} 100 km/j		V _{rn} 110 km/j		V _{rn} 120 km/j		e _n =2%; e _{max} =8%				
	e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)	
		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4
	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls
7000	LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN		
5000	LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			RC	19	28
3000	LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			RC	19	28
2500	LN			LN			LN			LN			LN			RC	14	21	RC	15	23	RC	15	23	RC	16	24
2000	LN			LN			LN			LN			LN			RC	14	21	RC	15	23	RC	16	24	RC	16	24
1500	LN			LN			LN			LN			LN			RC	14	21	RC	15	23	RC	16	24	RC	16	24
1400	LN			LN			LN			LN			LN			RC	12	18	RC	12	18	RC	12	18	RC	12	18
1300	LN			LN			LN			LN			LN			RC	12	18	RC	12	18	RC	12	18	RC	12	18
1200	LN			LN			LN			LN			LN			RC	12	18	RC	12	18	RC	12	18	RC	12	18
1000	LN			LN			LN			RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17
900	LN			LN			LN			RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17	RC	11	17
800	LN			LN			LN			RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15
700	LN			LN			LN			RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15
600	LN			LN			LN			RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15
500	LN			LN			LN			RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15	RC	10	15
400	LN			RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14
300	LN			RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14
250	LN			RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14	RC	10	14
200	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
175	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
150	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
140	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
130	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
120	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
110	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
100	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
90	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
80	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
70	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
60	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
50	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
40	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
30	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14
20	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14	RC	9	14

Lebar lajur lalu lintas 3,5m
R : Jari-jari lengkung
V_r : Asumsi kecepatan rencana
e : Tingkat superelevasi
Ls : Panjang minimum pencapaian superelevasi run off (tidak termasuk panjang pencapaian superelevasi run out)
LN : Lereng Normal
RC : Lereng luar diputar sehingga perkerasan mendapat kemiringan melintang sebesar lereng normal

Sumber : Bina Marga (2021)

Tabel 3.8 Nilai Elevasi $e_n=2\%$, $e_{max}=8\%$, pada lebar lajur =3,00m

R (m)	V _{rs} = 20 km/j		V _{rs} = 30 km/j		V _{rs} = 40 km/j		V _{rs} = 50 km/j		V _{rs} = 60 km/j		V _{rs} = 70 km/j		V _{rs} = 80 km/j		V _{rs} = 90 km/j		V _{rs} = 100 km/j		V _{rs} = 110 km/j		V _{rs} = 120 km/j		e _n =2% ; e _{max} =8%												
	e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)		e(%)	Ls (m)									
		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4		2	4	2	4	2	4	2	4		
7000	LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN										
5000	LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN			LN	15	22	RC	16	24								
3000	LN			LN			LN			LN			LN			RC	13	20	RC	14	21	2,1	16	23	2,4	19	29								
2500	LN			LN			LN			LN			LN			RC	12	18	RC	13	20	2,1	15	22	2,4	18	27	2,9	23	34					
2000	LN			LN			LN			LN			RC	11	17	RC	12	18	2,2	14	21	2,6	18	27	3,0	22	33	3,5	28	42					
1500	LN			LN			LN			RC	10	15	RC	11	17	2,4	15	22	2,8	19	28	3,4	24	35	3,9	29	43	4,6	37	55					
1400	LN			LN			LN			RC	10	15	2,1	12	17	2,5	16	23	3,0	20	29	3,6	25	37	4,1	31	46	4,9	39	58					
1300	LN			LN			LN			RC	10	15	2,2	13	19	2,7	17	25	3,2	21	31	3,8	27	40	4,4	33	49	5,2	42	62					
1200	LN			LN			LN			RC	10	15	2,4	13	20	2,9	18	26	3,4	22	33	4,1	29	43	4,7	35	52	5,6	44	66					
1000	LN			LN			RC	10	14	2,2	11	17	2,8	16	23	3,4	21	31	4,0	26	39	4,8	33	49	5,5	41	61	6,5	52	78					
900	LN			LN			RC	10	14	2,4	12	18	3,1	17	26	3,7	23	34	4,4	28	42	5,2	36	54	6,0	44	66	7,1	56	84					
800	LN			LN			RC	9	13	2,0	10	14	2,7	14	20	3,4	19	28	4,1	25	37	4,8	31	47	5,7	39	59	6,5	48	72	7,6	61	91		
700	LN			LN			RC	9	13	2,2	11	16	3,0	15	23	3,8	21	31	4,5	28	41	5,3	35	52	6,3	43	65	7,2	53	79	8,0	63	95		
600	LN			LN			RC	9	13	2,6	12	18	3,4	17	26	4,3	24	35	5,1	31	46	6,0	39	58	6,9	48	72	7,7	57	85					
500	LN			LN	8	12	2,2	10	15	3,0	14	21	3,9	20	30	4,9	27	41	5,8	35	52	6,7	43	65	7,6	52	78								
400	LN			RC	8	12	2,7	12	18	3,6	17	25	4,7	24	35	5,7	32	47	6,6	40	60	7,5	48	72	8,0	55	82								
300	LN			2,1	9	13	3,4	15	23	4,5	21	32	5,6	29	43	6,7	37	56	7,6	46	69														
250	LN			2,5	11	16	3,9	17	26	5,1	24	36	6,2	32	47	7,3	41	61	7,9	48	72														
200	RC	8	12	3,0	13	19	4,6	20	30	5,8	27	40	7,0	35	53	7,9	44	65																	
175	RC	8	12	3,4	14	21	5,0	22	33	6,2	29	43	7,4	37	56	8,0	44	66																	
150	RC	8	12	3,8	16	23	5,4	24	35	6,7	31	47	7,8	39	59																				
140	2,0	8	12	4,0	16	24	5,6	24	36	6,9	32	48	7,9	40	60																				
130	2,2	9	13	4,2	17	26	5,8	25	38	7,1	33	50	8,0	40	60																				
120	2,3	9	13	4,4	18	27	6,0	26	39	7,4	34	51																							
110	2,5	10	14	4,7	19	29	6,3	27	41	7,6	36	53																							
100	2,7	11	16	4,9	20	30	6,5	28	42	7,8	36	54																							
90	2,9	12	17	5,2	21	32	6,8	30	44	7,9	37	56																							
80	3,2	13	19	5,5	23	34	7,2	31	47																										
70	3,6	14	21	5,9	24	36	7,5	33	49																										
60	4,0	16	23	6,3	26	39	7,8	34	51																										
50	4,6	18	26	6,9	28	42	8,0	35	52																										
40	5,2	20	30	7,5	30	45																													
30	5,9	23	34	8,0	32	48																													
20	7,1	27	40																																

Lebar lajur lalu lintas 3m

R : Jari-jari lengkung

V_{rs} : Asumsi kecepatan rencana

e : Tingkat superelevasi

Ls : Panjang minimum pencapaian superelevasi run off (tidak termasuk panjang pencapaian superelevasi run off)

LN : Lereng Normal

RC : Lereng luar diputar sehingga perkerasan mendapat kemiringan melintang sebesar lereng normal

Sumber : Bina Marga (2021)

Tabel 3.9 Elevasi $e_n=2\%$, $e_{max}=8\%$, pada lebar lajur =2,75m

																			$e_n=2\% ; e_{max}=8\%$	
R (m)	Vr= 20 km/j		Vr= 30 km/j		Vr= 40 km/j		Vr= 50 km/j		Vr= 60 km/j		Vr= 70 km/j		Vr= 80 km/j							
	Ls (m)		Ls (m)		Ls (m)		Ls (m)		Ls (m)		Ls (m)		Ls (m)		Ls (m)					
	e(%)		e(%)		e(%)		e(%)		e(%)		e(%)		e(%)							
	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4				
	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls	Ls				
5000	LN		LN		LN		LN		LN		LN		LN		LN					
3000	LN		LN		LN		LN		LN		LN		LN		LN					
2500	LN		LN		LN		LN		LN		LN		LN		LN					
2000	LN		LN		LN		LN		LN		LN		RC	10	15	RC	11	17		
1500	LN		LN		LN		LN		RC	10	14	RC	10	15	2,4	13	20			
1400	LN		LN		LN		LN		RC	10	14	2,1	11	16	2,5	14	21			
1300	LN		LN		LN		LN		RC	10	14	2,2	12	17	2,7	15	23			
1200	LN		LN		LN		LN		RC	10	14	2,4	12	18	2,9	16	24			
1000	LN		LN		LN		RC	9	13	2,2	10	15	2,8	14	21	3,4	19	28		
900	LN		LN		LN		RC	9	13	2,4	11	17	3,1	16	23	3,7	21	31		
800	LN		LN		RC	8	12	2,0	9	13	2,7	13	19	3,4	17	26	4,1	23	34	
700	LN		LN		RC	8	12	2,2	10	15	3,0	14	21	3,8	19	29	4,5	25	38	
600	LN		LN		RC	8	12	2,6	11	17	3,4	16	24	4,3	22	33	5,1	28	42	
500	LN		LN		2,2	9	14	3,0	13	20	3,9	19	28	4,9	25	37	5,8	32	48	
400	LN		RC	8	11	2,7	11	17	3,6	16	23	4,7	22	33	5,7	29	43	6,6	37	55
300	LN		2,1	8	12	3,4	14	21	4,5	19	29	5,6	26	39	6,7	34	51	7,6	42	63
250	LN		2,5	10	14	3,9	16	24	5,1	22	33	6,2	29	43	7,3	37	56	7,9	44	66
200	RC	7	11	3,0	12	17	4,6	19	28	5,8	25	37	7,0	33	49	7,9	40	60		
175	RC	7	11	3,4	13	19	5,0	20	30	6,2	27	40	7,4	34	51	8,0	40	60		
150	RC	7	11	3,8	14	21	5,4	22	32	6,7	29	43	7,8	36	54					
140	2,0	7	11	4,0	15	22	5,6	22	33	6,9	30	44	7,9	37	55					
130	2,2	8	12	4,2	16	24	5,8	23	35	7,1	31	46	8,0	37	55					
120	2,3	8	12	4,4	17	25	6,0	24	36	7,4	32	47								
110	2,5	9	13	4,7	18	26	6,3	25	37	7,6	33	49								
100	2,7	10	14	4,9	19	28	6,5	26	39	7,8	33	50								
90	2,9	11	16	5,2	20	29	6,8	27	41	7,9	34	51								
80	3,2	12	17	5,5	21	31	7,2	29	43											
70	3,6	13	19	5,9	22	33	7,5	30	45											
60	4,0	14	21	6,3	24	35	7,8	31	47											
50	4,6	16	24	6,9	26	38	8,0	32	48											
40	5,2	18	27	7,5	28	42														
30	5,9	21	31	8,0																
20	7,1	25	37																	

Lebar lajur lalu lintas 2,75m

R : Jari-jari lengkung

V_R : Asumsi kecepatan rencana

e : Tingkat superelevasi

Ls : Panjang minimum pencapaian superelevasi run off (tidak termasuk panjang pencapaian superelevasi run out)

LN : Lereng Normal

RC : Lereng luar diputar sehingga perkerasan mendapat kemiringan melintang sebesar lereng normal

Sumber : Bina Marga (2021)

d. Panjang maksimum jalan lurus

Panjang maksimum bagian lurus, dapat ditempuh dalam waktu $\leq 2,5$ menit (sesuai VR). Panjang maksimum ini ditetapkan dengan pertimbangan keselamatan pengemudi akibat kelelahan dan resiko menurunnya fokus pengemudi. Berikut adalah Panjang Lurus Maksimum ditunjukkan pada Tabel 3.10 Panjang Lurus Maksimum.

Tabel 3.10 Panjang Lurus Maksimum

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maksimum (m)		
	Datar	Perbukitan	Pegunungan
Arteri	3000	2500	2000
Kolektor	2000	1750	1500

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2014)

e. Lengkung Peralihan

Lengkung peralihan diperlukan agar pengemudi dapat menyesuaikan manuver kendaraan pada bagian - bagian geometrik jalan yang bertransisi dari alinyemen lurus ke lingkaran, atau dari lurus ke lurus atau juga dari alinyemen lingkaran ke lingkaran. Bentuk lengkung peralihan yang paling sesuai dengan gerakan manuver kendaraan yang aman dan nyaman berbentuk spiral, yaitu lengkung dengan radius di setiap titik berbanding terbalik dengan panjang lengkungnya.

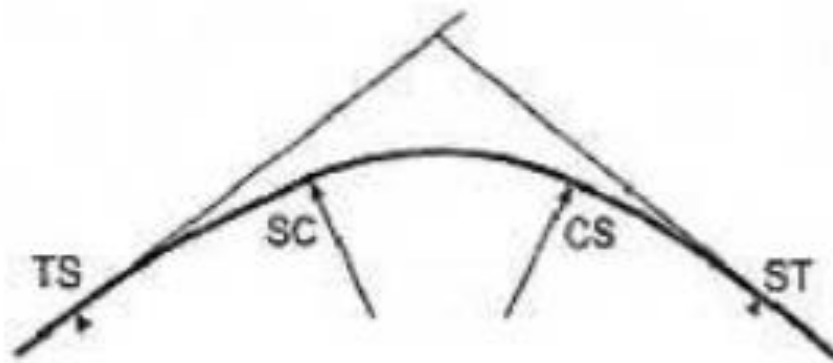
Lengkung peralihan berfungsi sebagai tempat berubahnya kemiringan perkerasan untuk melawan gaya sentrifugal, membuat gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan dapat dinetralkan berangsur angsur. Tempat dimana dimulainya perubahan lebar perkerasan untuk mengakomodasi radius putar kendaraan. Lengkung peralihan membantu pengemudi tetap pada lajunya pada saat menikung.

Bentuk-bentuk lengkung peralihan yang digunakan pada desain alinyemen jalan, antara lain sebagai berikut.

1. *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S), digunakan sebagai peralihan dari

alinyemen lurus (tangent) kea linemen lingkaran (circle) pada tikungan.

2. *Full circle*, digunakan dengan mempertimbangkan kondisi medan. Berikut adalah ilustrasi bentuk – bentuk lengkung peralihan ditunjukkan pada Gambar 3.5 Bentuk – Bentuk Lengkung



Gambar 3.4 Bentuk – Bentuk Lengkung

Sumber : BPSDM PU (2019)

- f. Landai Relative dan Panjang Lengkung Peralihan

Landai relatif adalah besarnya kelandaian akibat perbedaan elevasi tepi perkerasan sebelah luar sepanjang lengkung peralihan. Perbedaan elevasi dalam hal ini hanya berdasarkan tinjauan atas perubahan bentuk penampang melintang jalan dan belum diperhitungkan terhadap gabungan dari perbedaan elevasi akibat kelandaian vertikal jalan. Agar pengemudi tidak merasakan perubahan yang mendadak pada saat manuver kendaraan terhadap tepi luar perkerasan, maka besarnya landai relative yang digunakan pada tahap perencanaan mempunyai batas maksimum seperti pada tabel di bawah ini. Pada Tabel di bawah ditunjukkan Landai Relatif Maksimum yang ditetapkan oleh Pedoman Desain Geometri Jalan tahun 2021. Besarnya landai relative maksimum dipengaruhi oleh kecepatan dan tingkah laku pengemudi.

Tabel 3.11 Kelandaian Maksimum

Kecepatan Rencana (Km/jam)	Kelandaian Maksimum	
	Kelandaian Relatif Maksimum (%)	Kemiringan Relatif Ekivalen Maksimum
20	0.80	1/125
30	0.75	1/133
40	0.70	1/143
50	0.65	1/154
60	0.60	1/167
70	0.55	1/182
80	0.50	1/200
90	0.47	1/213
100	0.44	1/227
110	0.41	1/244
120	0.38	1/263
130	0.35	1/286

Sumber : Bina Marga (2021)

Landai relatif:

$$\frac{L_r}{100} = \frac{H_s}{L_s} = \frac{H_e}{L_e}$$

$$H_s = \frac{e}{100} \times B \text{ atau } H_e = \frac{e_n + e}{100B}$$

dengan:

L_r = landai relatif, %,

L_s = panjang lengkung peralihan, m,

L_e = panjang lengkung pencapaian superelevasi, m,

B = lebar lajur 1 arah untuk jalan 2 lajur 2 arah, m,

e = superelevasi, %,

e_n = kemiringan melintang normal, %,

h_s = perbedaan elevasi perkerasan sebelah luar sepanjang L_s , m,

h_e = perbedaan elevasi perkerasan sebelah luar sepanjang L_e , m,

g. Bentuk lengkung horizontal dan diagram super elevasi

Bentuk – bentuk lengkung horizontal pada perencanaan alinyemen adalah sebagai berikut :

1. Lengkung busur lingkaran sederhana

Hanya lengkung dengan radius yang besar yang diperbolehkan menggunakan desain lengkung ini. Hal ini didasarkan pada kebutuhan agar keselamatan dan kenikmatan pemakai jalan dapat terpenuhi walaupun dalam kecepatan kendaraan yang tinggi. Lengkung ini hanya dapat digunakan pada desain dengan radius yang besar dengan superelevasi yang dibutuhkan $\leq 3\%$

Dengan:

T_c = jarak antara TC-PH (m),

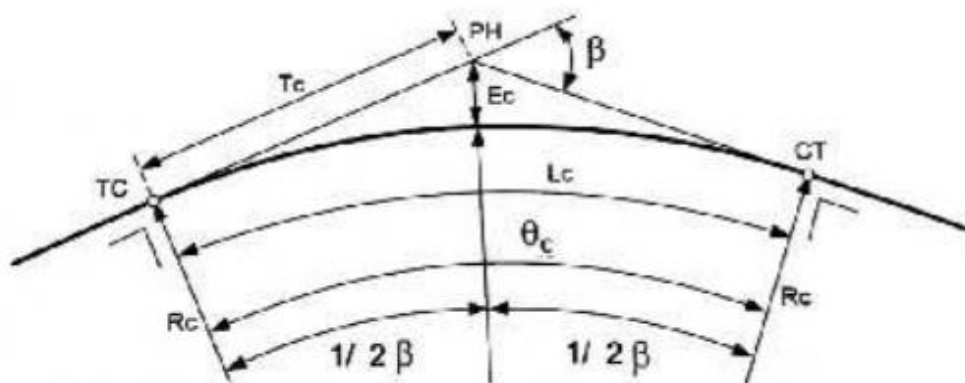
E_c = jarak PH ke busur lingkaran (m),

L_c = panjang busur lingkaran (m),

R_c = jari-jari lingkaran (m), dan

β = sudut perpotongan (derajat).

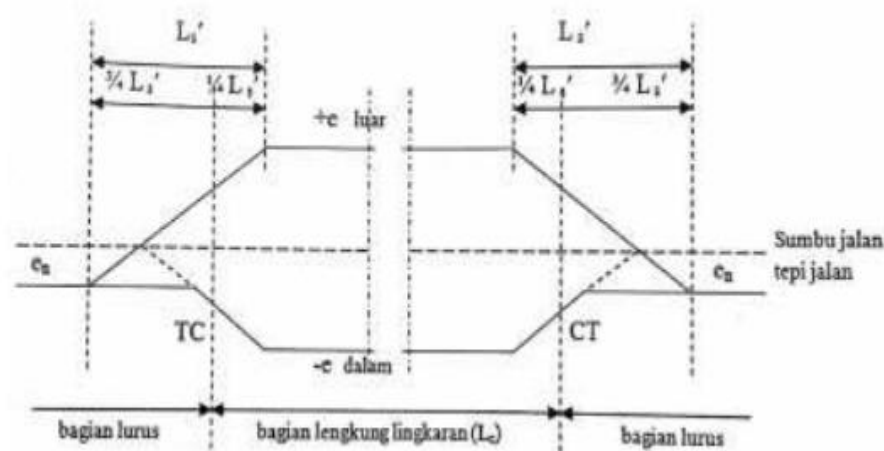
Ilustrasi lengkung busur lingkaran dapat dilihat pada gambar 3.6 Lengkung Busur Lingkaran Sederhana.



Gambar 3.5 Lengkung busur lingkaran sederhana

Sumber : BPSDM PU (2019)

Pencapaian superelevasi dilakukan sebagian pada segmen yang lurus dan sebagian lainnya pada segmen lengkung. Karena ketiadaan bagian lengkung peralihan, panjang daerah pencapaian kemiringan disebut peralihan fiktif (L_s'). Bina Marga menempatkan $\frac{3}{4} L_s'$ dibagian lurus dan $\frac{1}{4} L_s'$ ditempatkan dibagian lengkung. Berikut gambar diagramnya dimuat pada Gambar 3.7 Diagram Superelevasi Busur Lingkaran Sederhana.

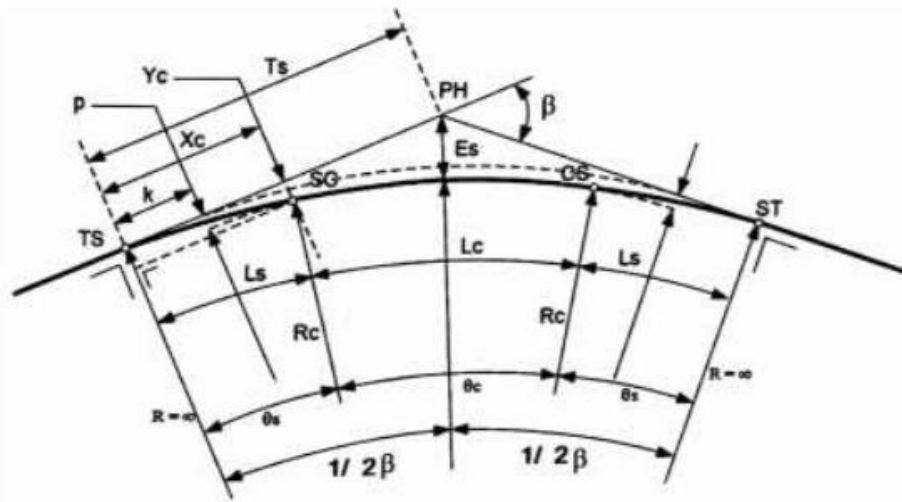


Gambar 3.6 Diagram Superelevasi Busur Lingkaran Sederhana

Sumber : BPSDM PU (2019)

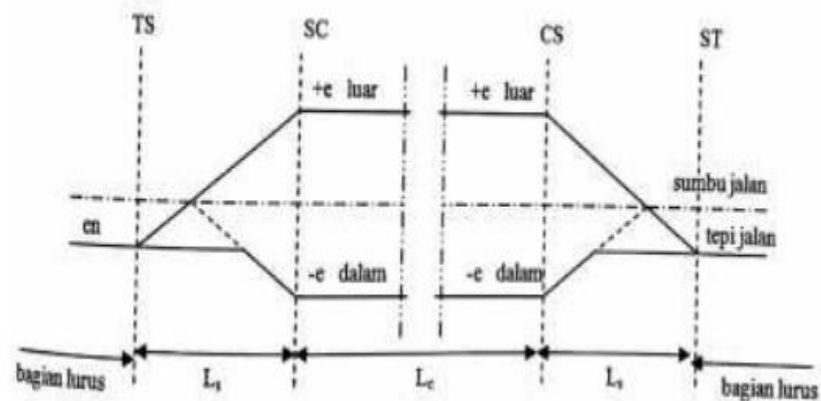
2. *Spiral – Circle – Spiral*

Gambar di bawah ini menunjukkan lengkung *Spiral – Circle – Spiral* (SCS). Lengkung TS-SC adalah lengkung peralihan berbentuk spiral yang menghubungkan bagian lurus dengan bagian radius tak berhingga diawal spiral dan bagian berbentuk lingkaran dengan radius = R_c diakhir spiral. Titik TS adalah titik peralihan bagian lurus ke bagian berbentuk spiral dan titik SC adalah peralihan bagian spiral ke bagian lingkaran. Gambar lengkung SCS dan superelevasi dapat dilihat pada gambar 3.8 dan 3.9 di bawah.



Gambar 3.7 Lengkung S-C-S

Sumber : BPSDM PU (2019)



Gambar 3.8 Superelevasi S-C-S

Sumber : BPSDM PU (2019)

- h. Pemilihan bentuk tikungan dan proses desain tikungan
- Kriteria desain berikut perlu perhatian perencana saat desain tikungan.
1. Panjang tangent (Ts), criteria ini penting dipakai, terutama ketika tikungan meghadapi jembatan atau tikungan lain. Karena keadaan di lapangan yang demikian, panjang tangent perlu ditetapkan dahulu sesuai standard.

2. Panjang pergeseran atau offset (p), bila diperlukan untuk menyesuaikan kontur, misalnya guna menghindari tebing yang terjal maka besarnya p ini ditetapkan sebagai patokan untuk mengatur hal hal lain.
3. Jari-jari tikungan (R), criteria ini ditetapkan apabila diharapkan R bernilai bulat atau bila superelevasi dibatasi dengan nilai tertentu.
4. R_{min} yang digunakan berdasarkan persyaratan Bina marga 1997. Nilai R_{min} dapat dilihat pada Tabel 3.12 Jari – jari tikungan minimal di bawah.

Tabel 3.12 Jari – jari Tikungan Minimal

V_r (Km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
R_{min} (m)	755	435	195	135	90	55	30	15

Sumber : Bina Marga (2021)

i. Stationing pada ruas jalan dan tikungan jalan

Stationing atau penomoran panjang jalan pada tahap desain adalah pemberian nomor pada jarak-jarak tertentu dari awal proyek. Penomoran ini atau stationing dengan simbol Sta, dibutuhkan sebagai prasarana komunikasi bagi pengguna jalan dari tahap desain sampai dengan jalan tersebut terbangun.

Penomoran stationing Jalan pada ruas Jalan yang lurus.

Sta jalan ditulis menggunakan angka $a + b$ yang berarti a Km dan b m dari awal proyek, sebagai contoh :

1. Sta 0+000, berarti 0 Km dan 0 m dari awal proyek, dan
2. Sta 10+250, berarti 10 Km dan 250 m dari awal proyek.

Penomoran pada Tikungan jalan.

Penomoran panjang jalan pada Tikungan Jalan adalah memberikan nomor pada interval-interval tertentu dari awal dimulainya tikungan. Penomoran pada tikungan jalan yaitu:

1. stationing titik CT pada tikungan jenis lingkaran sederhana,
2. stationing titik TS,

3. stationing titik SC,
4. stationing titik CS, dan
5. stationing titik ST.

Bila diketahui titik A awal rencana dibagian tangent pertama dan titik B akhir rencana di bagian tangent kedua, C adalah titik pertemuan tangent horizontal (atau PH). Panjang A k C adalah d_1 dan panjang C ke B adalah d_2 . Perhitungan penomoran pada tikungan jalan untuk setiap titik penting adalah sebagai berikut :

pada tikungan FC : $Sta TC = Sta \text{ titik A} + d_1 - T_c$

$Sta CT = Sta TC + L_c$, dan

pada tikungan SCS : $Sta TS = Sta \text{ titik A} + d_1 - T_s$

$Sta SC = Sta TS + L_s$

$Sta CS = Sta SC + L_c$

$Sta ST = Sta CS + L_s$.

3.6.2 Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal didefinisikan sebagai proyeksi sumbu jalan pada bidang vertikal, berbentuk penampang memanjang jalan. Alinyemen vertikal disebut juga penampang memanjang atau profil jalan. Permukaan jalan terdiri dari bagian lurus yang disebut bagian Tangen vertikal dan bagian lengkung yang disebut lengkung vertikal jalan.

- a. Kelandaian minimum.

Kelandaian Minimum jalan diperlukan untuk kepentingan Drainase Jalan (Surface Drain), agar supaya secepatnya air hujan dapat mengalir ke saluran samping, sehingga tidak terjadi Genangan pada permukaan Jalan. Genangan ini selain akan merusak lapis perkerasan, juga akan menurunkan tingkat keselamatan kendaraan yang melalui ruaas tersebut.

Perencana perlu mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Landai datar (0%) untuk jalan tanpa kerb dan terletak di atas tanah timbunan. Pada kondisi ini lereng melintang jalan cukup untuk mengalirkan air di atas perkerasan jalan kemudian ke Talud.
2. Landai 0,30 – 0,50 % untuk jalan yang menggunakan kerb dan terletak di atas tanah timbunan. Kerb yang digunakan sebaiknya kerb dengan

saluran.

b. Kelandaian maksimum

Kelandaian maksimal adalah kelandaian yang memungkinkan kendaraan bergerak terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti. Di asumsikan untuk Truk yang bermuatan penuh dengan penurunan kecepatan masih lebih atau sama dengan 50 % dari kecepatan awal. Nilai kelandaian maksimum dapat dilihat pada tabel 3.13 Kelandaian Maksimum.

Tabel 3.13 Kelandaian Maksimum

SPPJ	Kelandaian Maksimum (%)		
	Medan Datar	Medan Bukit	Medan Gunung
JBH	4	5	6
JRY	5	6	10
JSD	6	7	10
JKC	6	8	12

Sumber : Bina Marga (2021)

AASHTO membatasi kelandaian maksimum 5% untuk kecepatan rencana 110 Km/jam, dan 7 – 12 % untuk kecepatan rencana 50 Km/jam. Kelandaian maksimum dipengaruhi oleh kondisi medan dimana jalan tersebut berada, dibedakan berdasarkan kemiringan medan yang diukur tegak lurus sumbu jalan dan dibedakan antara Medan Datar, Perbukitan dan Pergunungan. Nilai kelandaian medan dapat dilihat pada Tabel 3.14 di bawah ini.

Tabel 3.14 Kelandaian Medan

Medan Jalan	Notasi	Kelandaian Medan
Datar	D	<10%
Perbukitan	B	10-25%
Pegunungan	G	≥25%

Sumber : Bina Marga (2021)

c. Panjang kritis

Panjang Kritis adalah panjang landai maksimum yang harus ada untuk mempertahankan kecepatan sehingga penurunan kecepatan kurang dari atau sama dengan 50 % dari kecepatan rencana selama satu menit.

Landai maksimum saja belum merupakan faktor penentu dalam desain alinyemen vertikal, karena landai dengan jarak yang pendek memberikan pengaruh yang berbeda dibandingkan dengan landai yang sama tetapi dengan jarak yang lebih panjang. Bina Marga memberikan rujukan dalam menentukan Panjang landai Kritis yang dapat dilihat pada Tabel 3.14 Kelandaian Kritis.

Tabel 3.15 Kelandaian Kritis

Kelandaian Memanjang (%)	Panjang Kelandaian Kritis (m)
4	600
5	450
6	350
7	300
8	250
9	230
≥ 10	200

Sumber : Bina Marga (2021)

d. Lajur Pendakian

Pada Jalan Bebas Hambatan atau jalan berlajur banyak pertimbangan diadakannya jalur pendakian lebih pada dampak akibat berkurangnya kecepatan kendaraan berat sehingga kendaraan lain harus berpindah lajur. Hal ini akan menurunkan tingkat pelayanan jalan terutama jika proporsi kendaraan berat cukup besar. Sesuai Standar Geometri untuk Jalan Tol No 007/Bm/2009, lajur pendakian selebar 3,60 m disediakan apabila panjang kritis dilampaui, jalan memiliki VLHR > 25.000 SMP/hari, dan persentase truk > 15 %.

Beberapa ini adalah faktor yang perlu dipertimbangkan perencana untuk keperluan jalur pendakian yaitu:

1. Memperhatikan Fluktuasi Grafik Kecepatan pada ruas jalan berdasarkan kendaraan rencana.
2. Arus lalu Lintas yang mendaki melebihi 200 Kend/jam.
3. Arus lalu lintas Truk > 20 Kend/Jam.

Akibat Pendakian, kendaraan berat berkurang kecepatannya 50% dari kecepatan rencana (Bina Marga 1992 hal 144) dan panjang kritis terlampaui (tabel panjang kritis jalur pendakian)



Gambar 3.9 Lajur Pendakian

Sumber : BPSDM PU (2019)

e. Bentuk Lengkung Vertikal

Pergantian dari satu kelandaian ke kelandaian yang lain dilakukan dengan menggunakan lengkung vertikal. Titik perpotongan dua bagian tangent vertikal dinamakan Titik Perpotongan Vertikal (TPV), dikenal dengan nama Point of Vertical Intersection (PVI) atau sering disebut Poin Perpotongan Vertikal (PPV).

Lengkung Vertikal berbentuk lengkung parabola sederhana. Penentuan panjang lengkung vertikal dan elevasi setiap titik pada lengkung digunakan asumsi sebagai berikut :

1. Panjang lengkung vertikal sama dengan panjang proyeksi lengkung

vertikal cekung karena titik PPV terletak di bawah lengkung

3.7 Contoh Desain Jalan Menggunakan Aplikasi Civil 3D

3.7.1 Autocad Civil 3D

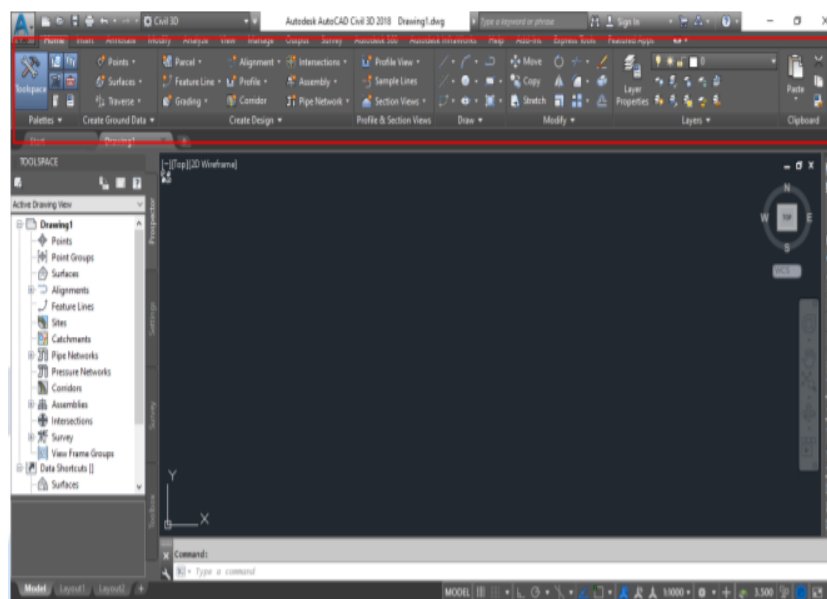
AutoCAD Civil 3D merupakan sebuah produk desain engineering yang dikembangkan oleh Autodesk, Inc. Perusahaan ini adalah perusahaan internasional berdomisili di California. Salah satu produk unggulan yang diusung oleh AutoDesk adalah AutoCAD. Produk AutoCAD memiliki banyak varian tergantung fungsi dan kegunaannya. Salah satu variasi produk yang marak digunakan adalah AutoCAD Civil 3D.

AutoCAD Civil 3D adalah salah satu software atau program komputer yang merupakan variasi AutoCAD dengan banyak kegunaan dibidang teknik sipil, diantaranya adalah untuk membuat perencanaan geometrik jalan.

3.7.2 Langkah Pengerjaan Menggunakan AutoCAD Civil 3D

Berikut ini adalah Langkah-langkah pengerjaan pada software Civil 3D

1. Langkah pertama dalam pengerjaan geometri dengan aplikasi Civil 3D adalah dengan membuka aplikasi civil 3D. Akan muncul tampilan utama seperti ditunjukkan pada Gambar 3.14 di bawah.



Gambar 3.11 Civil 3D startpage

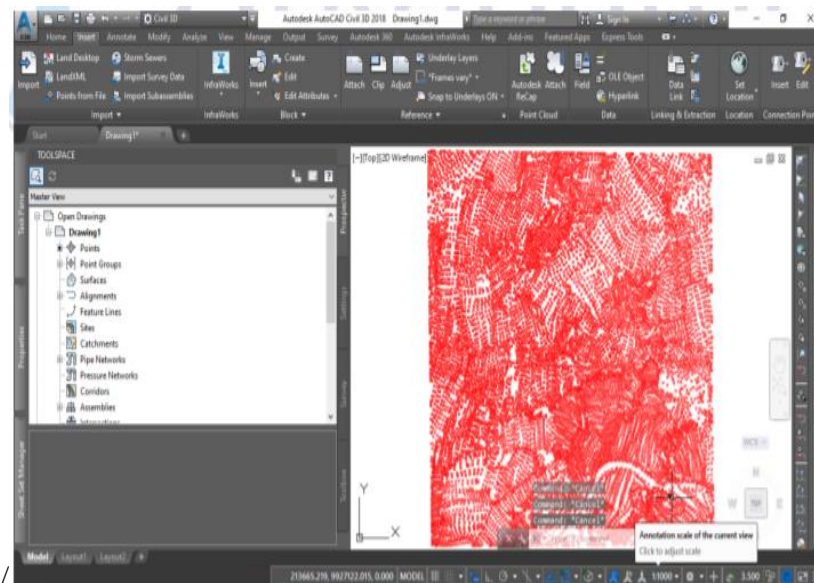
Sumber : Arkabumi (2022)

2. Menyiapkan data titik hasil pengukuran topografi dalam format file *.csv atau *.txt ditunjukkan pada Gambar 3.15 di bawah.

POINT	N	E	Z	DESC
1	9927437	213334.1	54.064	SH
2	9927434	213325.8	57.999	SH
3	9927438	213324.8	58.813	SH
4	9927430	213324.7	59.022	SH
5	9927438	213341.9	55.31	SH
6	9927436	213338.1	54.98	SH
7	9927439	213332.4	55.13	SH
8	9927434	213333	55.288	SH
9	9927436	213331.2	55.44	SH
10	9927442	213344.7	53.007	SH
11	9927441	213338.5	52.953	SH
12	9927435	213343.9	56.623	SH

Gambar 3.12 Kontur Titik

Sumber : Arkabumi, (2022)



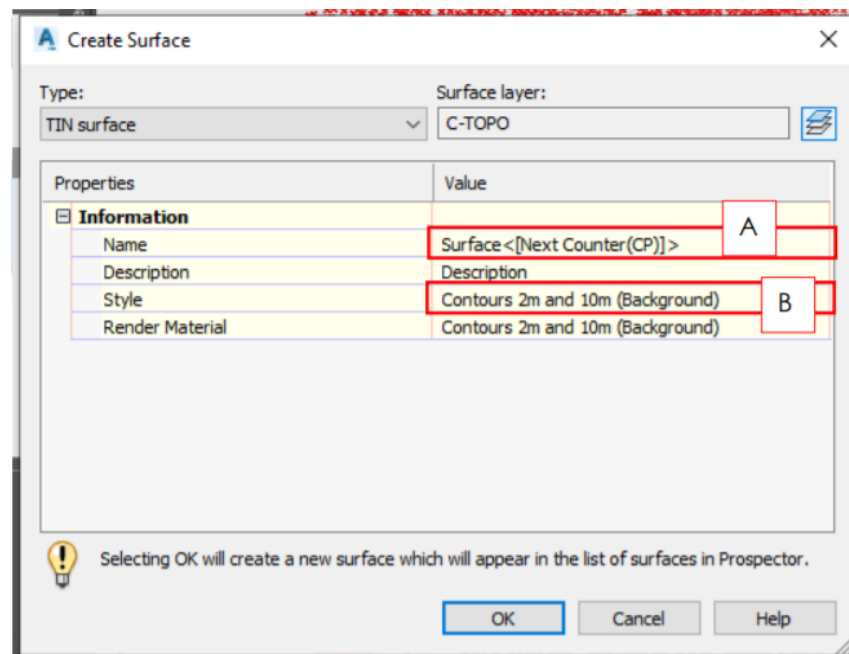
Gambar 3.13 Kontur

Sumber : Arkabumi (2022)

3. Kembali ke aplikasi AutoCAD Civil 3D, kemudian pada Tab Insert klik menu Point from File, pilih file yang sudah disiapkan di poin 2. Kemudian pilih format urutan kolom sesuai dengan file masukan (Specify point file format (B)), dalam hal ini dipilih PNEZD (comma delimited). Karena file

tidak akan dikelompokkan, maka dalam tutorial ini tidak perlu melakukan Add Points to Point Group. Kemudian pilih OK untuk melanjutkan. Kontur titik yang dikonversikan akan terlihat seperti ditunjukkan pada Gambar 3.16 di atas.

4. Kemudian mulai membuat surface dengan cara klik kanan pada surface yang terletak di toospace dan pilih create surface dan akan muncul jendela seperti ditunjukkan pada Gambar 3.17 di bawah. Atur nama surface dan interval kontur pada style kemudian tekan Ok.

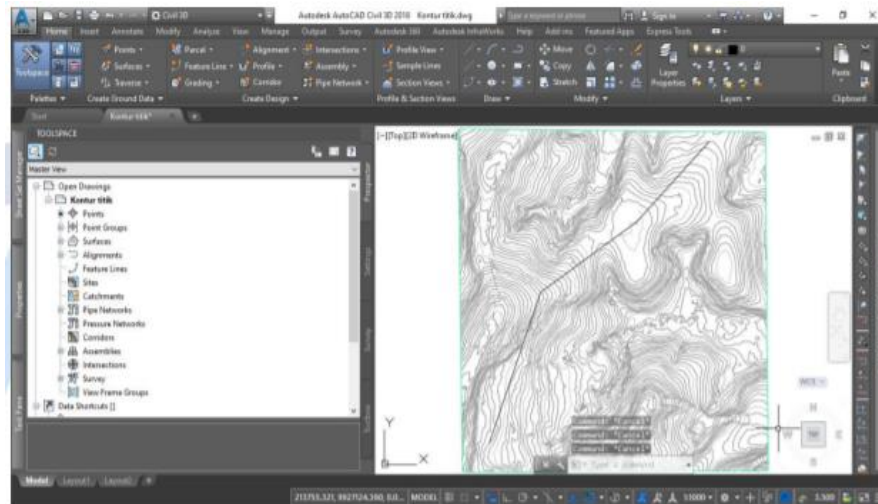


Gambar 3.14 Jendela Pembuatan Surface

Sumber : Arkabumi (2022)

5. Kemudian breakdown surface Kontur Titik → masuk pada Definition kemudian klik kanan pada Point Groups → Add → Memilih point group yang akan digunakan untuk melakukan interpolasi kontur (dalam hal ini menggunakan All Points karena kita tidak menentukan point group sebelumnya, maka titik akan otomatis masuk ke grup All Points). Kemudian tekan ok dan apply. Kontur akan terlihat secara otomatis.
6. Buat trase as jalan yang akan didesain. Digitasi trase as jalan dilakukan

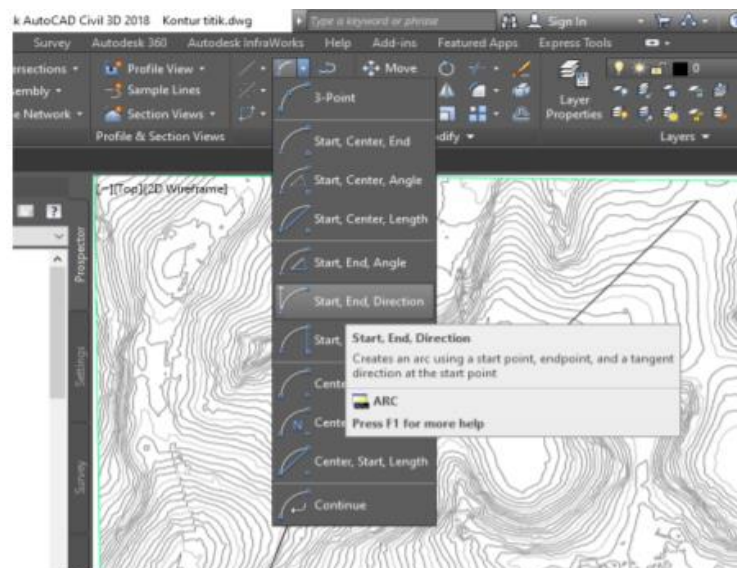
menggunakan fungsi Polyline ditunjukkan pada Gambar 3.18 di bawah.



Gambar 3.15 Trase Rencana

Sumber : Arkabumi (2022)

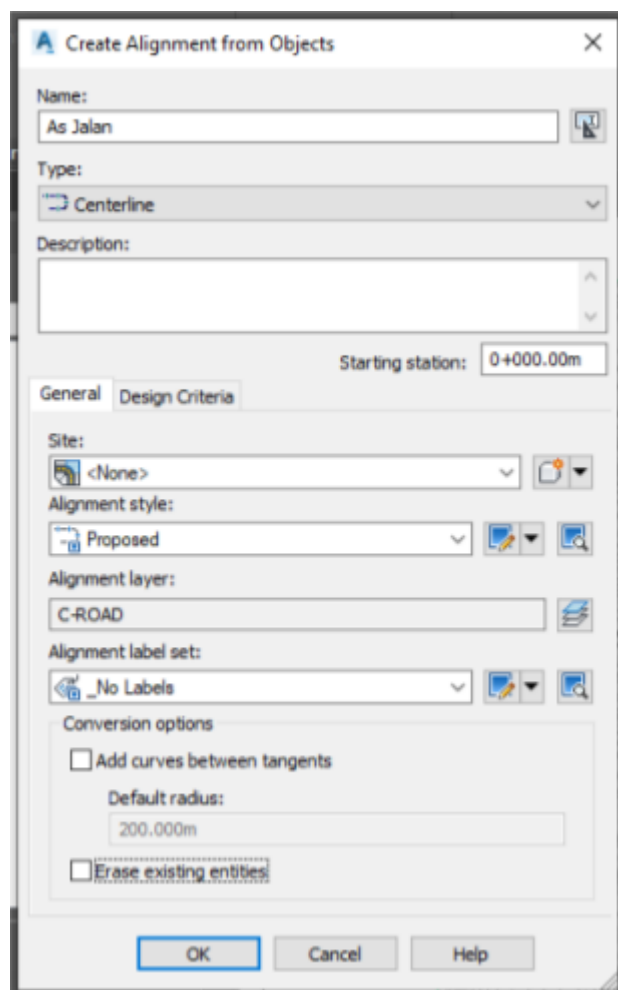
7. Setelah proses digitasi trase as jalan telah dilakukan, kemudian membuat lengkung horizontal pada titik-titik yang harus dibuat lengkung horizontalnya (titik B dan titik C). Setelah BC dan EC terbentuk, kemudian buat lengkung menggunakan fungsi curve pilih (*Start, End, Direction*) seperti ditunjukkan pada Gambar 3.19 di bawah.



Gambar 3.16 Curve Option

Sumber : Arkabumi (2022)

8. Langkah selanjutnya adalah membuat Alignment sebagai acuan pembuatan profil pada AutoCAD Civil 3D. Pilih alignment, kemudian tekan *Create Alignment from Object*, pilih trase yang dibuat tadi, kemudian tekan ok.
9. Melakukan pengaturan alignment pada jendela *Create alignment from Objects* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.20 di bawah kemudian OK

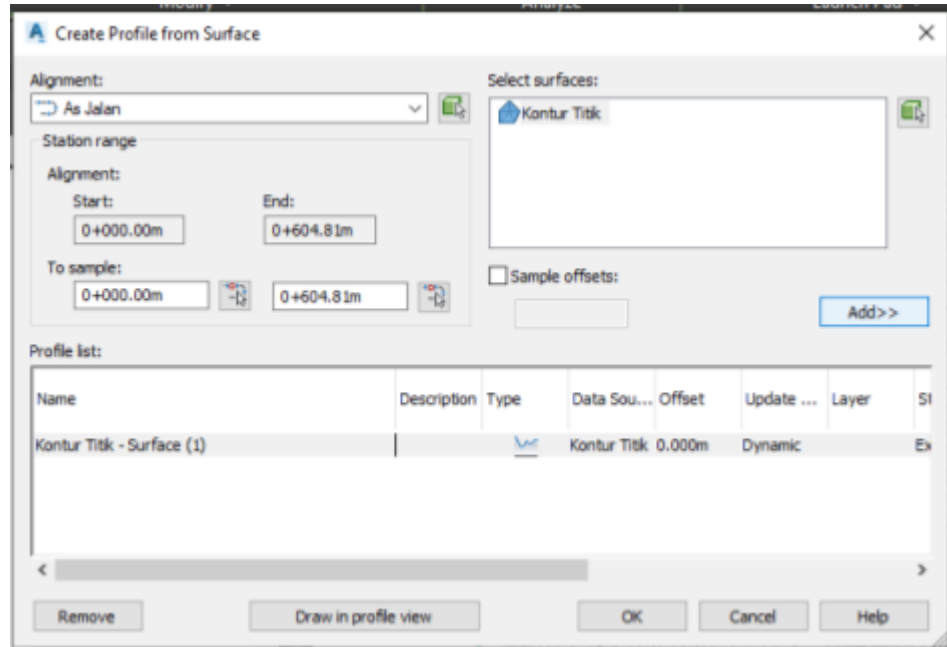


Gambar 3.17 Jendela Pembuatan Alinyemen

Sumber : Arkabumi (2022)

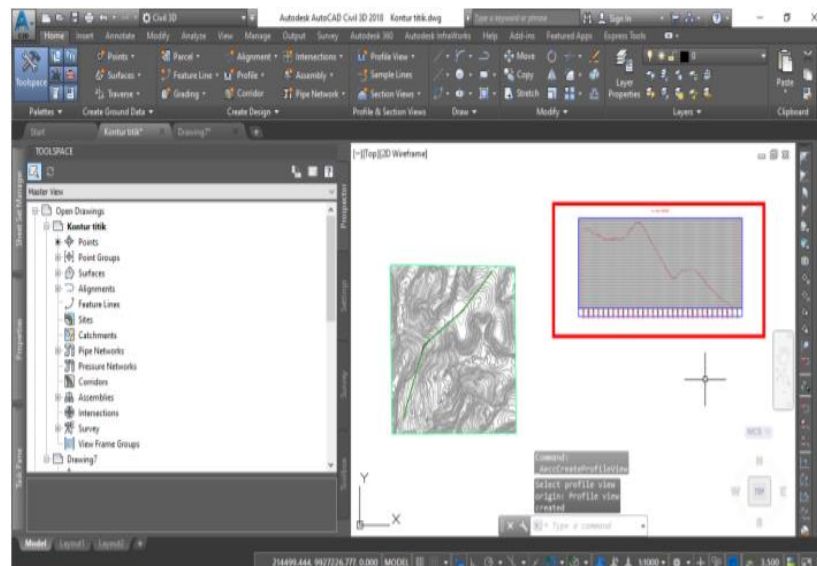
10. Selanjutnya adalah membuat profil memanjang, cukup klik pada alignment yang telah dibuat. Pada menu Alignment, pilih *Surface Profile*

seperti ditunjukkan pada Gambar 3.21 di bawah, kemudian pilih surface kontur yang dibuat tadi, kemudian klik *Add*. Kemudian klik pada *draw profile in view*.



Gambar 3.18 Jendela Pembuatan Profil Memanjang

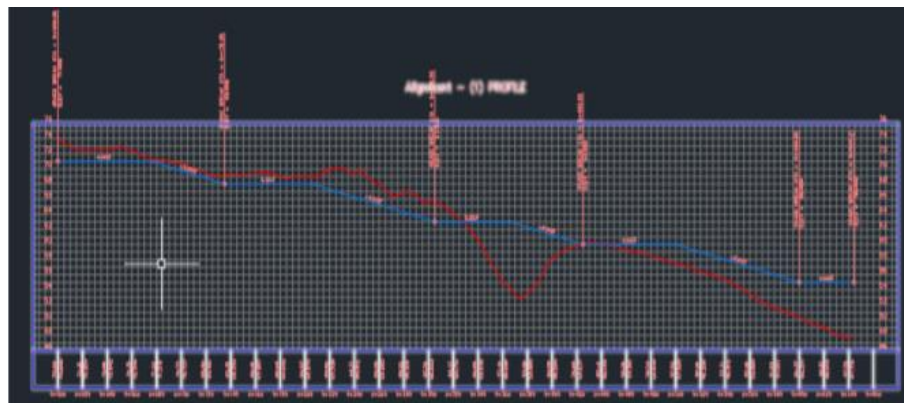
Sumber : Arkabumi (2022)



Gambar 3.19 Profil Memanjang

Sumber : Arkabumi (2022)

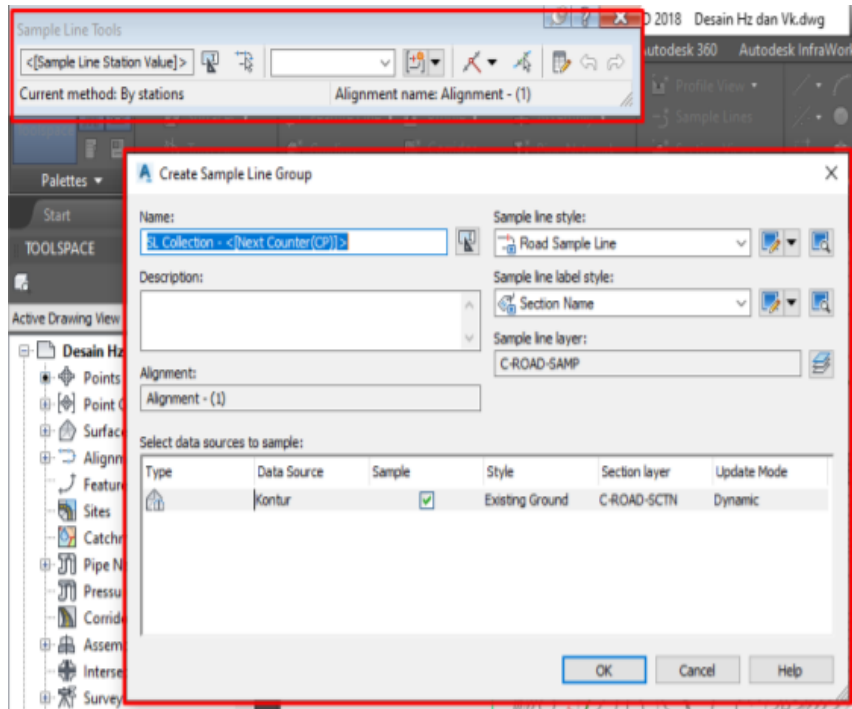
11. Kemudian lakukan pengaturan *Profile Hatch Options*. Klik *create profile* dan pilih dimana profil akan ditempatkan dan tekan enter sehingga profil akan terlihat pada lembar kerja seperti ditunjukkan pada Gambar 3.22 di atas.
12. Selanjutnya membuat alinyemen vertikal. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat profil elevasi desain jalan berdasarkan profil eksisting. Klik profil memanjang yang sebelumnya dibuat, pilih *profile view*, pilih *profile creation tools*, kemudian tekan ok.
13. Kemudian lakukan digitasi pada profil memanjang yang sudah kita buat tadi pada elevasi tertentu menggunakan *Draw Tangent* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.23 di bawah.



Gambar 3.20 Digitasi Profil Memanjang

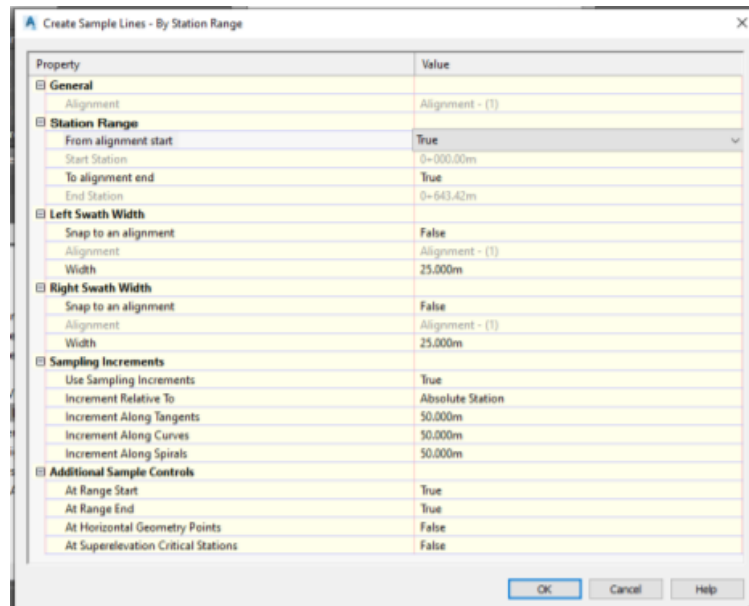
Sumber : Arkabumi (2022)

14. Selanjutnya membuat potongan melintang. Tahap pertama adalah dengan membuat *sample line* terlebih dahulu. Pada jendela “*Create Sample Line Group*” seperti ditunjukkan pada Gambar 3.24 di bawah dan dilakukan pengaturan nama *sample line*, *style*, *label style* dan *data source*. Jika sudah diatur, kemudian klik OK.



Gambar 3.21 Jendela Pembuatan Sample Line

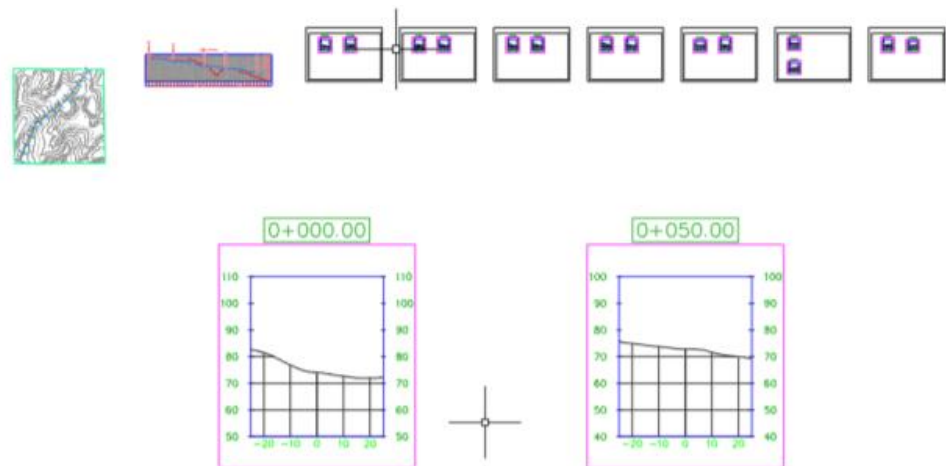
Sumber : Arkabumi (2022)



Gambar 3.22 Jendela Pembuatan Sample Line Otomatis

Sumber : Arkabumi (2022)

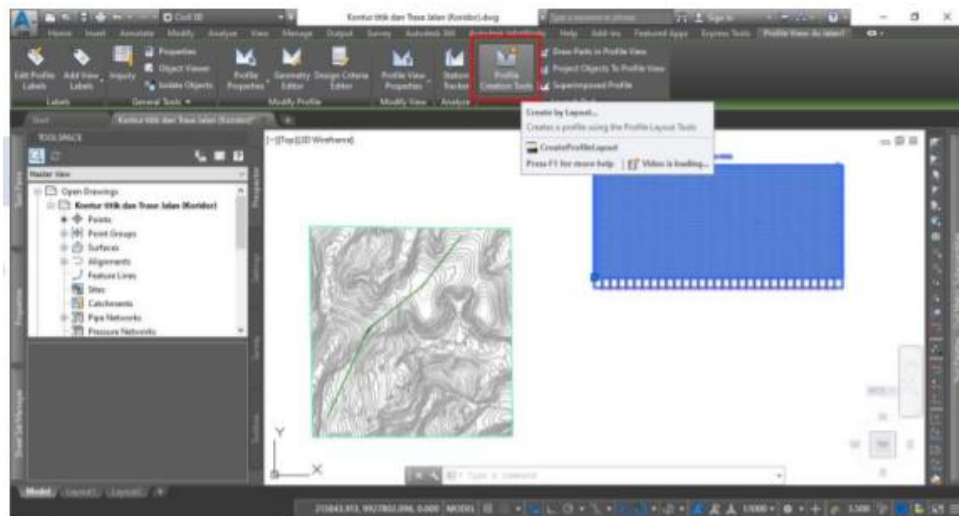
15. Selain secara manual, *sample line* dapat pula dibuat secara otomatis. Pada *Sample line tools* pilih simbol *Sample line creation methods*, pilih *By range of station*, Lakukan pengaturan jarak kiri dan kanan serta range sample line baik untuk trase lurus maupun trase lengkung seperti ditunjukkan pada Gambar 3.25 di atas. Setelah itu klik OK.
16. Ketika sample line sudah selesai dibuat, kemudian membuat profil melintang topografi sepanjang trase jalan dengan cara klik *Tool Sections Views* dan pilih *Create Multiple Views*, setelah itu klik *Create Section Views*. Kemudian klik di posisi yang diinginkan untuk menempatkan potongan melintang sepanjang trase yang hasilnya adalah potongan melintang sepanjang trase seperti pada gambar 3.26 berikut.



Gambar 3.23 Sample Line

Sumber : Arkabumi (2022)

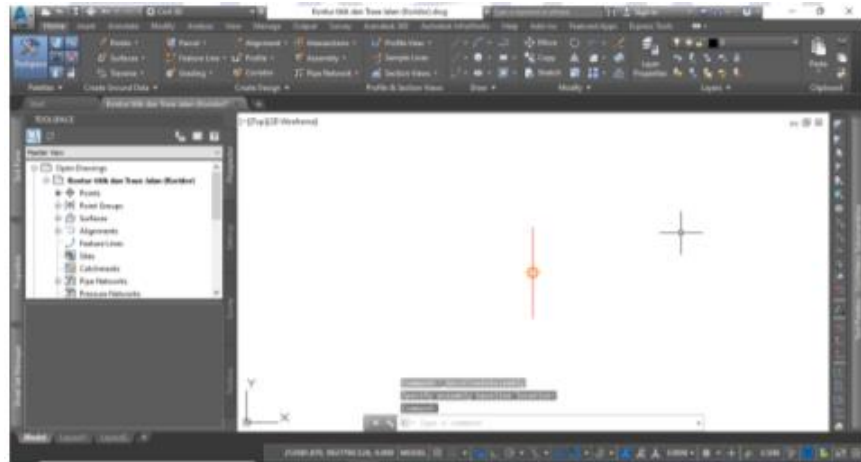
17. Setelah menyelesaikan Langkah di atas, selanjutnya adalah pembuatan koridor melalui assembly. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat profil elevasi desain jalan berdasarkan profil eksisting, Klik profil memanjang yang telah dibuat sebelumnya hingga muncul Tab Profile View. Kemudian pilih *Profile Creation Tools* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.27 di bawah, lalu pilih Ok.



Gambar 3.24 Jendela Pembuatan Profil

Sumber : Arkabumi (2022)

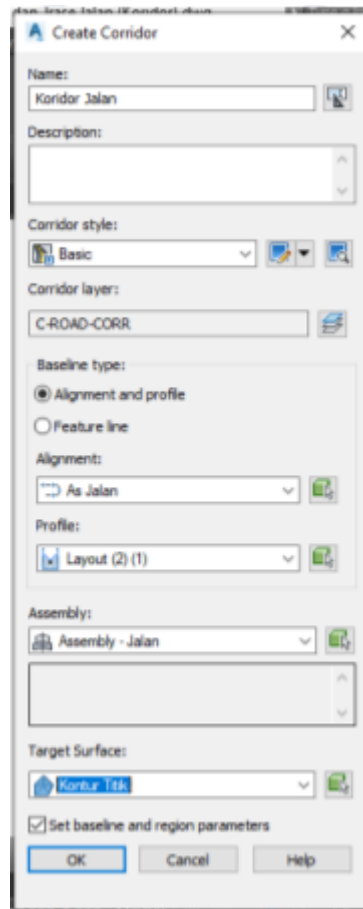
18. Kemudian lakukan digitasi profil pada elevasi tertentu dengan menggunakan Draw Fixed Tangent by two points.
19. Setelah profil jadi, kemudian membuat *Assembly* untuk menentukan lebar koridor jalan yang akan dibuat. Pilih fungsi assembly, kemudian klik create assembly. Setelah itu akan muncul jendela create assembly. Lakukan pengaturan nama dan style assembly setelah itu tekan ok. Kemudian memilih lokasi penempatan baseline (garis tengah assembly), penempatan garis ini bebas dimanapun misal di dekat profil memanjang. Cara menempatkan baseline hanya tinggal mengklik di lokasi yang diinginkan setelah menekan Create Assembly seperti ditunjukkan pada Gambar 3.28 di bawah.



Gambar 3.25 Assembly

Sumber : Arkabumi (2022)

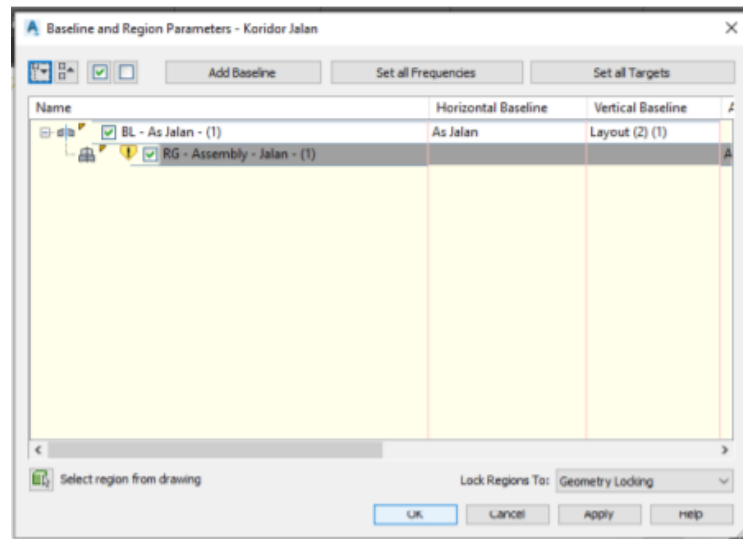
20. Selanjutnya, memasukkan *sub-assembly* jalan berupa *sub assembly* jalan serta *daylight* (penentuan bentuk *slope* untuk melakukan galian dan timbunan) dengan mengaktifkan *Tool Palletes*. Pilih *sub – assembly* dan *daylight* yang akan digunakan kemudian lakukan pengaturan parameter sebagai berikut. Pengaturan side untuk menentukan apakah sub-assembly tersebut berada di sisi kiri atau di sisi kanan. Width merupakan pengaturan lebar koridor (salah satu sisi saja). Depth merupakan pengaturan tebal perkerasan jalan. Slope merupakan pengaturan kemiringan jalan (biasanya jalan memiliki slope dari as jalan ke tepi jalan untuk mengalirkan air agar air tidak tergenang)
21. Setelah melakukan pengaturan, aplikasikan sub assembly dan daylight ke kiri dan kanan assembly. Setelah selesai klik Enter, maka assembly telah jadi.
22. Pada Tab Home pilih fungsi Corridor, kemudian akan muncul jendela *Create Corridor* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.29 di bawah. Kemudian lakukan pengaturan Nama Koridor, Alignment yang digunakan, Profile desain yang digunakan, *Assembly*, *Surface target*.



Gambar 3.26 Jendela Pembuatan Koridor

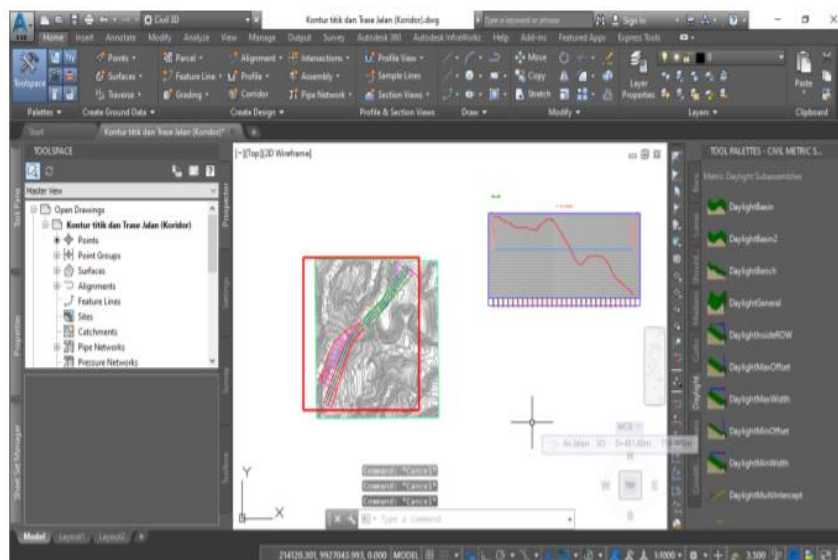
Sumber : Arkabumi (2022)

23. Pada profile, pilih nama profil desain yang telah kita buat tadi. Kemudian klik OK, akan muncul jendela seperti ditunjukkan pada Gambar 3.30 di bawah berikut.



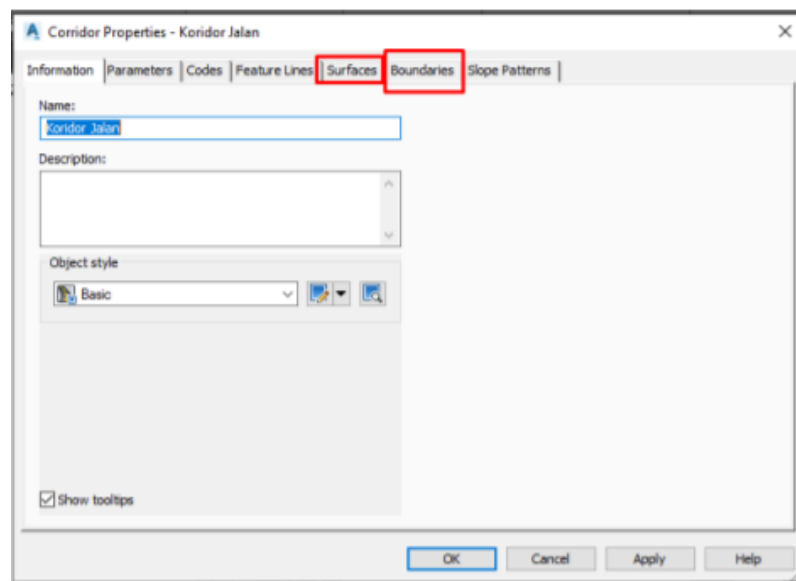
Gambar 3.27 Jendela Parameter Koridor
Sumber : Arkabumi (2022)

24. Setelah muncul *Baseline* dan *Region Parameters*, tekan ok. Kemudian pilih *Rebuild the Corridor*, maka koridor akan terbentuk seperti ditunjukkan pada Gambar 3.31 berikut.



Gambar 3.28 Koridor
Sumber : Arkabumi (2022)

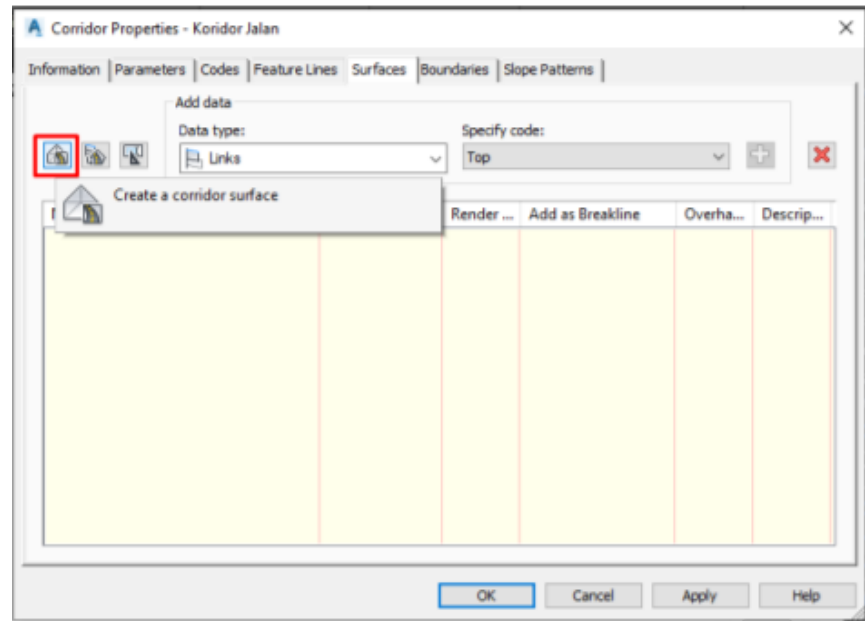
25. Untuk menghitung galian dan timbunan, kita perlu membuat surface dari koridor yang sudah kita buat sebelumnya. Caranya adalah sebagai berikut Pada Toolspace, cari nama koridor yang telah kita buat tadi (Koridor Jalan). Kemudian klik kanan pada Koridor Jalan kemudian pilih properties. Akan muncul jendela seperti ditunjukkan pada Gambar 3.32 di bawah.



Gambar 3.29 Corridor Properties

Sumber : Arkabumi (2022)

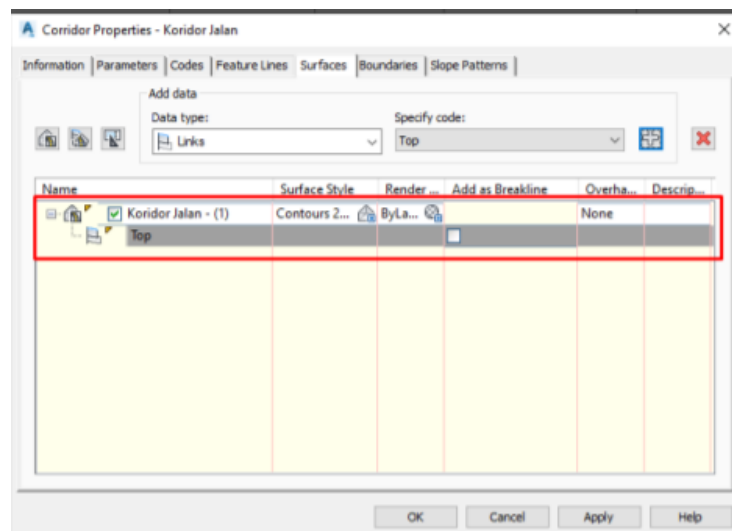
26. Pada jendela properties tersebut, kita akan melakukan pengaturan pada Tab *Surface* dan *Boundary* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.33 di bawah. Pada Tab *Surface* kita akan melakukan pengaturan parameter surface yang akan dibentuk berdasarkan desain jalan yang telah dibuat (membentuk kontur). Pada Tab *Boundaries* kita akan melakukan pengaturan untuk menentukan batas surface berdasarkan *boundary* koridor.



Gambar 3.30 Pembuatan Permukaan Koridor

Sumber : Arkabumi (2022)

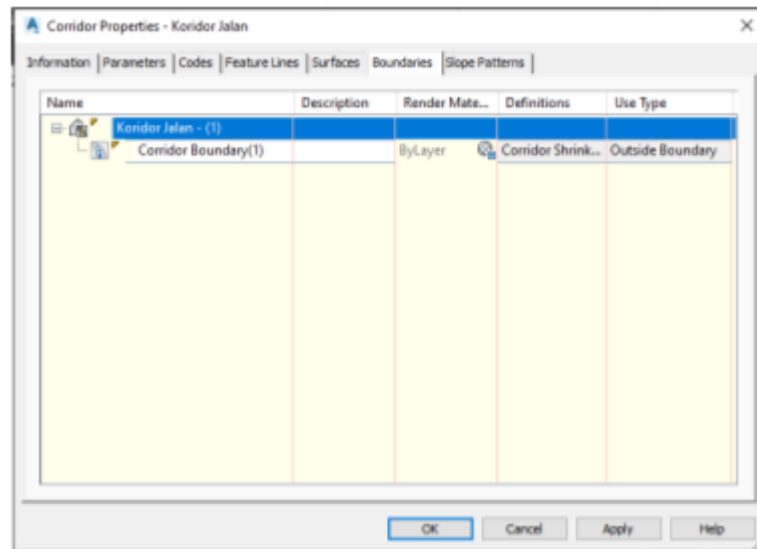
27. Pengaturan Surface dilakukan dengan membuat surface berdasarkan koridor dengan cara klik *Create a Corridor Surface*, kemudian pilih spesifikasi kode seperti ditunjukkan pada Gambar 3.34 di bawah.



Gambar 3.31 Pengaturan Koridor

Sumber : Arkabumi (2022)

28. Setelah itu, beralih ke Tab Boundaries seperti ditunjukkan pada Gambar 3.35 di bawah. Untuk menentukan batas areanya, klik kanan pada Koridor Jalan kemudian pilih *Corridor extents as outer boundary*, kemudian tekan ok dan *rebuild corridor*.



Gambar 3.32 Pengaturan Batasan Koridor

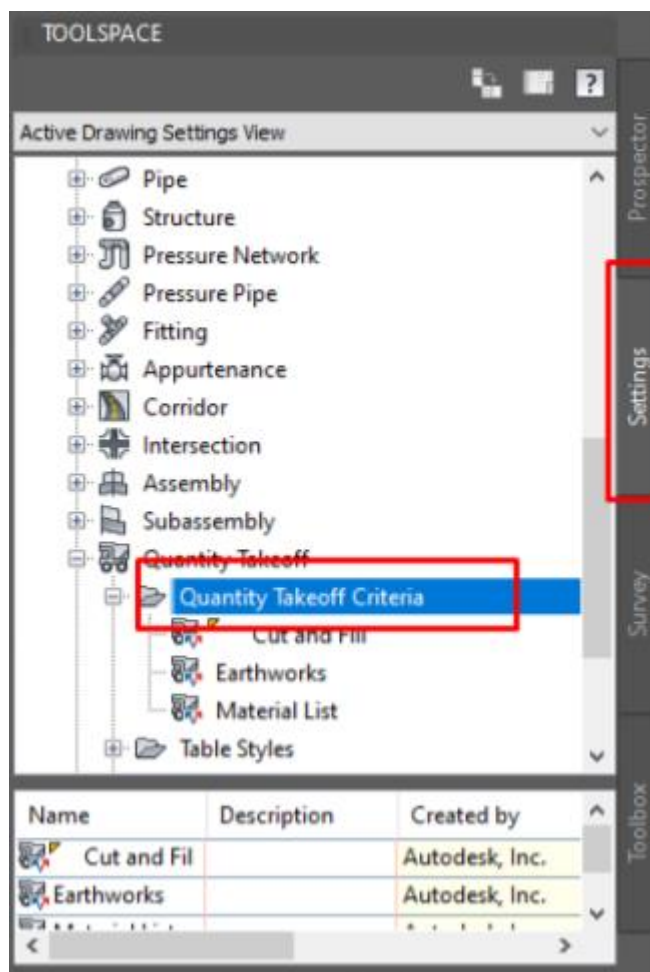
Sumber : Arkabumi (2022)



Gambar 3.33 Koridor yang Disesuaikan

Sumber : Arkabumi (2022)

29. Pilih alignment yang akan digunakan dengan cara klik kanan, Select pada Toolspace. Pada tab Home, pilih Sample Line kemudian tekan ok. Pada *Sample Line Tools* pilih *By range of stations*. Setelah itu, lakukan pengaturan parameter, kemudian tekan ok. Koridor yang disesuaikan ditunjukkan pada Gambar 3.36 di atas.
30. Pada Toolspace pilih Setting, klik kanan pada *quantity takeoff criteria* dan pilih *new* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.37 di bawah.



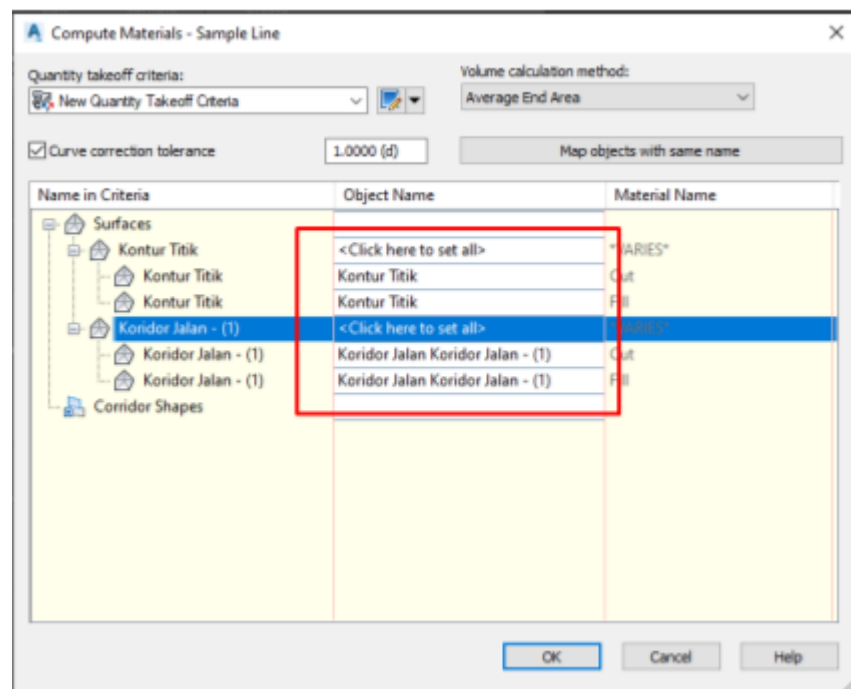
Gambar 3.34 *Quantity Takeoff*

Sumber : Arkabumi (2022)

31. Pada jendela tersebut klik tab *Information* untuk mengganti namanya, atau bisa langsung di tab *Material List*, pilih *add new material*, ganti namanya menjadi cut dan tambahkan surface kontur dan koridor.

Kemudian *add new material* lagi dengan nama fill. Setelah selesai, tekan ok.

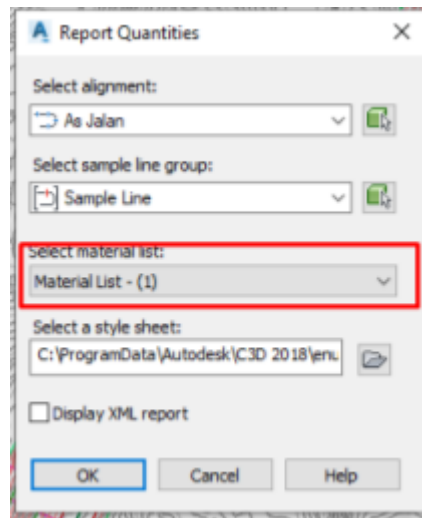
32. Setelah itu, Klik pada salah satu *sample line* yang sudah kita buat dan pilih *compute materials*. Pada Jendela *Compute Materials* dan pilih *Sample Line* pilih kriteria yang telah kita buat tadi. Kemudian pilih surface yang akan digunakan, kemudian OK seperti ditunjukkan pada Gambar 3.38 di bawah.



Gambar 3.35 Perhitungan Material

Sumber : Arkabumi (2022)

33. Untuk melihat hasil hitungan Galian dan Timbunan, lihat pada *General Volume Report*, pilih material yang digunakan dan klik ok seperti ditunjukkan pada Gambar 3.39 di bawah.



Gambar 3.36 Laporan Jumlah

Sumber : Arkabumi (2022)

34. Kemudian akan muncul Laporan galian dan timbunan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.40 di bawah.

Volume Report

Project: C:\Users\EDSHOPKU COMPUTER\appdata\local\temp\Kontur titik dan Trase Jalan (Koridor)_1_25942_1570.svs
 Alignment: As Jalan
 Sample Line Group: Sample Line
 Start Sta: 0+000.000
 End Sta: 0+574.885

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+000.000	292.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+050.000	351.11	16080.25	16080.25	0.00	0.03	16080.25	16080.25	0.03	16080.23
0+100.000	249.58	15017.15	15017.15	0.00	0.03	31097.40	31097.40	0.05	31097.35
0+150.000	281.91	13287.09	13287.09	0.00	0.00	44384.50	44384.50	0.05	44384.45
0+200.000	337.02	15473.31	15473.31	0.00	0.00	59857.81	59857.81	0.05	59857.76
0+250.000	302.32	16468.39	16468.39	0.00	0.00	76326.19	76326.19	0.05	76326.14
0+300.000	52.23	8955.04	8955.04	0.00	0.00	85281.24	85281.24	0.05	85281.18
0+350.000	0.00	1305.68	1305.68	166.03	4150.82	86586.92	86586.92	4150.87	82436.05
0+400.000	0.00	0.00	0.00	54.16	5504.72	86586.92	86586.92	9655.60	76931.32
0+450.000	0.07	1.57	1.57	71.77	3139.07	86588.49	86588.49	12794.67	73793.82
0+500.000	0.00	1.70	1.70	364.70	10911.64	86590.19	86590.19	23706.31	62883.88
0+550.000	0.00	0.00	0.00	519.86	22114.01	86590.19	86590.19	45820.31	40769.87
0+574.885	944.09	11747.00	11747.00	0.00	6468.48	98337.19	98337.19	52288.80	46048.39

Gambar 3.37 Laporan Galian Timbunan

Sumber : Arkabumi (2022)

BAB IV

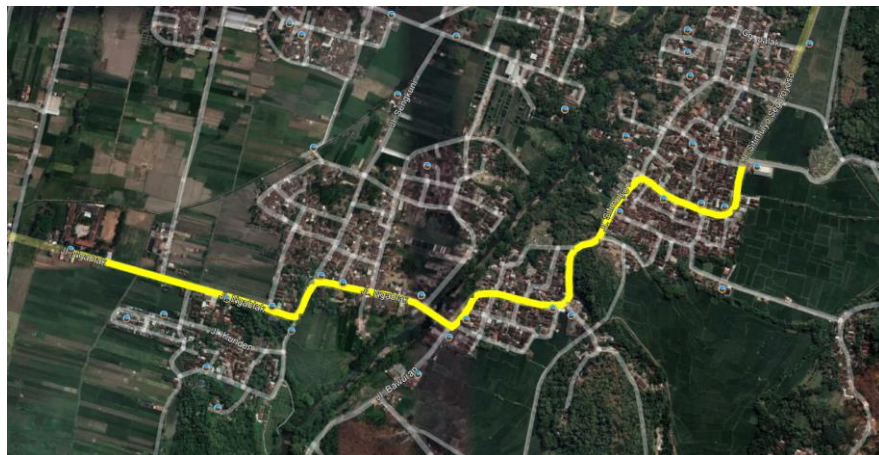
METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengkaji dan apabila hasil evaluasi adalah geometri jalan tidak memenuhi syarat, maka dilakukan redesain sebagai saran upaya perbaikan pada geometri eksisting.

4.2 Objek Penelitian

Objek yang digunakan untuk penelitian ini adalah jalan yang berlokasi di ruas sampakan – singosaren. Berikut adalah tangkapan layer google earth untuk lokasi objek penelitian pada Gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Lokasi Objek Penelitian

Sumber : Google Earth

4.3 Pengumpulan Data

Data yang menjadi objek penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder yang diperoleh dan diambil dari berbagai sumber. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lokasi objek penelitian dengan cara pengukuran menggunakan alat pengukur meter berupa lebar jalan, jarak pandang dan ruang bebas samping. Data sekunder merupakan data yang tidak diperoleh secara langsung dari sumber data. Data tersebut diperoleh secara langsung dari

instansi-instansi terkait yang berhubungan dengan pengamatan yang dilakukan.

4.4 Metode Pelaksanaan Penelitian

4.4.1. Perumusan Masalah

Tahapan awal penelitian dengan merumuskan masalah penelitian yang dibahas. Kemudian melakukan studi literatur dengan mencari, membaca dan bertanya hasil penelitian terdahulu dan buku-buku yang mendukung penelitian serta dokumen lainnya.

4.4.2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data mapping kontur, data lalu lintas jalan dan kondisi tanah yang semuanya berupa data primer dan sekunder. Data tersebut diambil dari berbagai bidang terkait yang pernah terlibat dalam desain jalan raya di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

4.4.3. Analisis Jarak Pandang Henti

Kecepatan di lapangan yang sudah didapat digunakan untuk menentukan nilai jarak pandang henti minimum. Kemudian jarak pandang henti tersebut dibandingkan dengan jarak pandang henti di lapangan.

4.4.4. Perhitungan Tikungan

Jari-jari tikungan didapatkan dari data pengukuran di lapangan yang dihitung menggunakan program microsoft excel kemudian dilanjutkan menggunakan program autocad, analisis jari-jari tikungan menggunakan cara trial & error sampai mendapatkan jari-jari yang paling mendekati. Untuk analisis superelevasi jalan didapatkan dari data pembacaan elevasi potongan melintang jalan dan disesuaikan dengan standar Direktorat Jenderal Bina Marga.

4.4.5. Alinyemen Horizontal dan Vertikal

Perancangan alinyemen horizontal dan vertikal akan dilakukan dengan spesifikasi sesuai dengan yang didapatkan di lapangan dan menggunakan trial & error untuk menganalisis tikungan hingga mendekati bentuk jalan eksisting. Kemudian hasil alinyemen horizontal dan vertical dikoordinasikan dan dievaluasi apakah sesuai dengan ketentuan Panduan Desain Geometri Jalan 2021.

4.4.6. Perencanaan Geometri Jalan Alternatif

Tahapan selanjutnya adalah membuat desain geometri jalan alternatif. Dimulai dengan membuat trase alternatif, melakukan perbaikan geometri berdasarkan trase yang sudah dibuat. Setelah itu membandingkan desain tersebut dengan desain eksisting.

4.4.7. Evaluasi Hasil

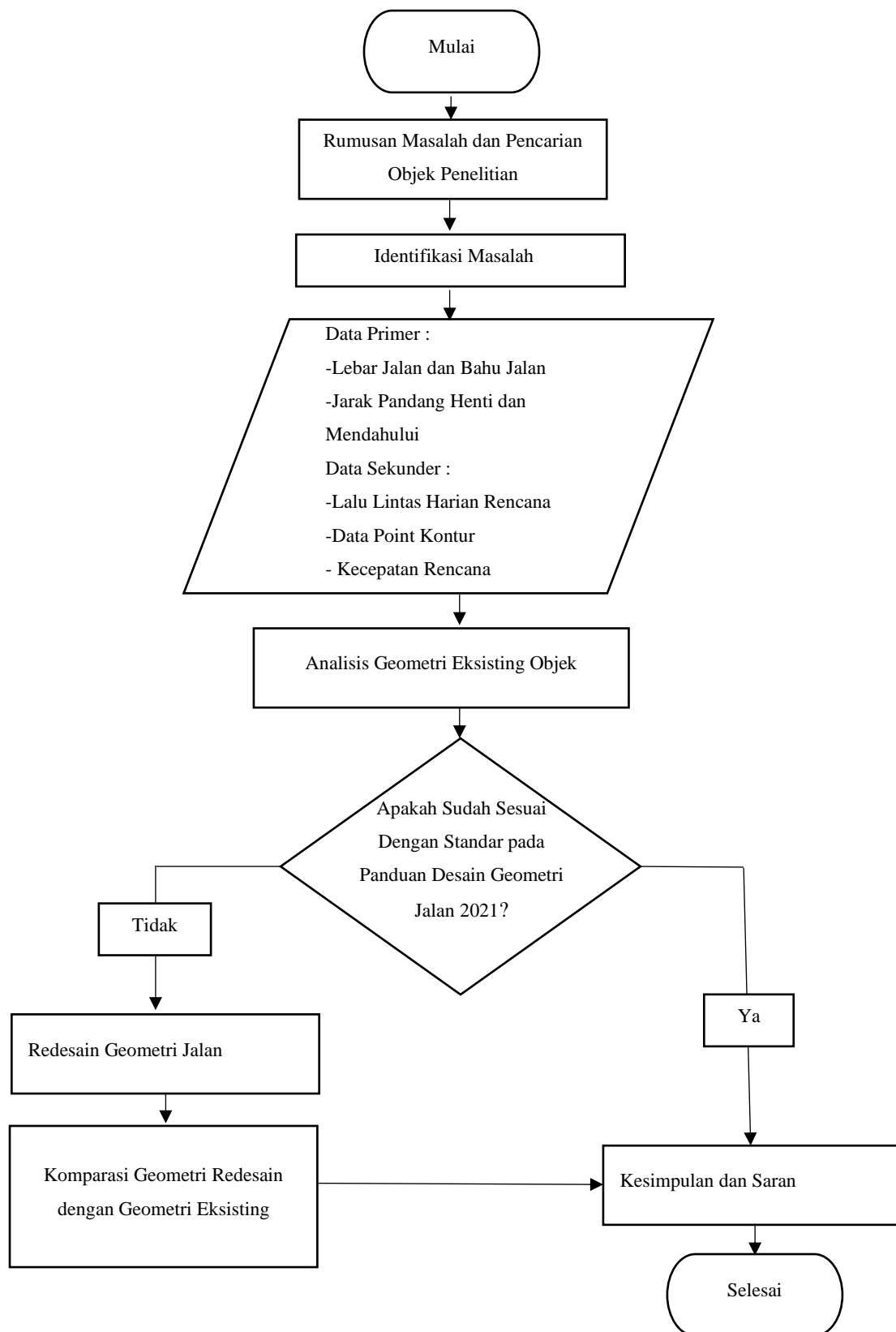
Dari hasil analisa yang di hasilkan kemudian dievaluasi kembali bersama Dosen pembimbing. Bila terdapat kendala maka dicari solusinya kembali.

4.4.8. Kesimpulan dan Saran.

Tahap akhir dari tugas akhir ini menyimpulkan hasil dari perencanaan dan analisa yang telah dilakukan serta memberikan saran bagi penelitian selanjutnya untuk perkembangan penggunaan BIM dalam pelaksanaan edukasi dan pelatihan dasar geometri pada tingkat SMK maupun mahasiswa.

4.5 Diagram Alir

Berikut pada Gambar 4.2 Diagram Alir ini adalah langkah-langkah yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, bila dibuat dalam bagan alir (flowchart) dapat dilihat pada gambar 4.2 Diagram Alir di bawah.



Gambar 4.2 Diagram Alir

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Analisis Jalan Eksisting

5.1.1 Data Lalu Lintas Harian

Data Lalu Lintas Harian didapat dari survey lalu lintas pada jalur Sampakan – Singosaren yang diambil dalam dua arah. Dalam data di bawah, arah Sampakan menuju Singosaren ditulis dengan arah Normal. Sebaliknya dari arah Singosaren Menuju Sampakan disebut dengan arah *Opposite*. Berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan volume lalu lintas harian dari data yang disurvei dirangkum pada Tabel 5.1 :

Tabel 5.1 Data Lalu Lintas Harian

Gol	Tipe Kendaraan	Klasifikasi	Arah		LHR (Kendaraan / hari)	EMP	LHR (SMP/hari)	
			Normal	<i>Opposite</i>				
1	Sepeda Motor, Sekuter, sepeda kumbang, roda 3	MC	8148	9314	17462	0,4	6984,8	
2	Sedan, Jeep, Wagon	LV	772	953	1725	1	1725	
3	Opelet, pickup opelet, suburban, mini bus	LV	2	4	6	1	6	
4	pickup, micro truck, mobil hantaran	LV	451	520	971	1	971	
5a	bus kecil	HV	7	6	13	1,3	16,9	
5b	bus besar	HV	3	0	3	1,3	3,9	
6a	truck 2 sumbu (4 roda)	HV	530	587	1117	1,3	1452,1	
6b	truck 2 sumbu (6 roda)	HV	6	7	13	1,3	16,9	
7a	truck 3 sumbu	HV	6	0	6	1,3	7,8	
7b	truck gandeng	HV	0	0	0	1,3	0	
7c	semi trailer	HV	0	0	0	1,3	0	
8	tidak bermotor	UM	160	314	474	0	0	
VLHR								11184,4

Berdasarkan data yang diberikan oleh departemen bina marga, didapat VLHR sebesar 1184,4 SMP/hari. Berdasarkan hasil tersebut maka bisa didapatkan bahwa jalur Sampakan - Singosaren merupakan jalan Lokal Primer.

5.1.2 Lebar Jalan Eksisting

Melalui pengukuran kondisi eksisting yang dilakukan langsung dilapangan, bisa dilihat bahwa jalur Sampakan – Singosaren merupakan jalan yang memiliki 2 lajur dalam satu jalur. Tidak terlihat adanya bahu jalan di Sebagian besar jalur yang diamati. Pengukuran dilakukan dimulai pada stasiun yang akan diasumsikan sebagai titik stasiun 0 + 00 pada penelitian. Adapun hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 5.2 Lebar Jalan Eksisting

Tabel 5.2 Lebar Jalan Eksisting

Sta (m)	Normal (m)	<i>Opposite</i> (m)
0+00	3.1	2.75
0+50	2.85	2.77
0+100	3.3	2.8
0+150	3.2	2.9
0+200	2.75	2.7
0+250	2.8	2.8
0+300	2.75	2.9
0+350	3	3.5
0+400	3.1	3
0+450	2.8	2.6
0+500	3.35	3
0+550	3.1	3.3
0+600	2.2	2.5
0+650	3.6	3.3
0+700	3.6	3.7
0+750	3.6	2.9
0+800	3.75	3.5
0+850	3.75	3.5

Tabel 5.2.1 Lebar Jalan Eksisting

Sta (m)	Normal (m)	<i>Opposite</i> (m)
0+900	3.7	3.4
0+950	3.7	3
1+00	2.49	2.44
1+50	2.55	2.3
1+100	2.53	2.43
1+150	2.47	2.41
1+200	2.7	2.4
1+250	2.3	2.55
1+300	2.7	2.9
1+350	3.1	3.4
1+400	1.97	2.1
1+450	3	2.7
1+500	2.75	2.7
1+550	2.55	2.7
1+600	2.7	2.7
1+650	2.7	2.75
1+700	3.4	3.23
1+750	3.4	3.3
1+800	3	2.8
1+850	2.63	2.48
1+900	2.55	2.6
1+950	2.5	2.6

5.1.3 Kriteria Teknis

Jalur Sampakan – Singosaren adalah jalan strategis provinsi, yaitu jalan yang dipersiapkan untuk menjadi jalan provinsi. Untuk memenuhi status jalan tersebut penulis menetapkan kriteria teknis yang akan menjadi acuan dalam melakukan evaluasi dan redesain geometri jalan. Sistem jaringan jalan adalah jaringan primer dengan fungsi jalan sebagai jalan primer. Kelas jalan jalur Sampakan – Singosaren adalah kelas 2 dengan spesifikasi penyedia prasarana jalan sedang. Lebar jalur sebesar 7,5 meter. Kecepatan rencana yang dipakai pada jalan eksisting sebesar 40 km/jam sesuai dengan data sekunder yang didapat dari Dinas Pekerjaan Umum

Bidang Bina Marga Yogyakarta masih memenuhi batas kecepatan minimal yang diperlukan pada sistem jaringan jalan, fungsi, kelas dan prasarana jalan sehingga desain ulang akan tetap menggunakan kecepatan desain sebesar 40 km/jam.

5.1.4 Analisis Jarak Pandang Henti

Kecepatan rencana jalan Sampakan -Singosaren adalah sebesar 40 km/jam. Maka bisa diperoleh jarak pandang henti sebesar.

$$JPH = Jht + Jhr$$

$$JPH = \frac{Vd \cdot t}{3.6} + \frac{Vd^2}{2 \times 3.6^2 \times 9.81 \left(\frac{a}{9.81} \pm G \right)}$$

$$JPH = \frac{40 \cdot 2.5}{3.6} + \frac{40^2}{2 \times 3.6^2 \times 9.81 \left(\frac{3.4}{9.81} \pm 0.00206 \right)}$$

$$JPH = 45 \text{ m}$$

Kecepatan rencana eksisting (Vd) adalah sebesar 40 km/jam dan perlambatan longitudinal (a) adalah sebesar 3,4. Sehingga jarak pandang henti (JPH) yang diperlukan adalah sebesar 45 meter.

5.1.5 Jarak Pandang Menyiap.

Dari informasi departemen Bina Marga diketahui bahwa jalan tersebut memiliki Vr = 40 km/jam. Maka dapat diperoleh nilai Jarak Pandang Menyiap sebagai berikut.

$$JPM \text{ total} : d1 + d2 + d3 + d4$$

$$\begin{aligned} d1 &: 0.278 \times t1 \times \left(V - m + \frac{a \times t1}{2} \right) \\ &: 0.278 \times 3.16 \times \left(40 - 10 + \frac{3.4 \times 3.16}{2} \right) \\ &: 31,07359 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d2 &: 0.278 \times V \times t2 \\ &: 0.278 \times 40 \times 8.48 \\ &: 94.2976 \text{ m} \end{aligned}$$

$$d3 : 10 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 d4 & : \frac{2}{3} \times d2 \\
 & : \frac{2}{3} \times 94.2976 \\
 & : 62.86507 \\
 \text{JPM total} & : 196,565 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

Dengan kecepatan rencana eksisting sebesar $V = 40$ km/jam, didapatkan Jarak Pandang Mendahului (JPM) total yang dibutuhkan sebesar 196,565 meter. Jarak Pandang Total yang tersedia di lapangan sebagian telah memenuhi Jarak Pandang Mendahului total yang dibutuhkan.

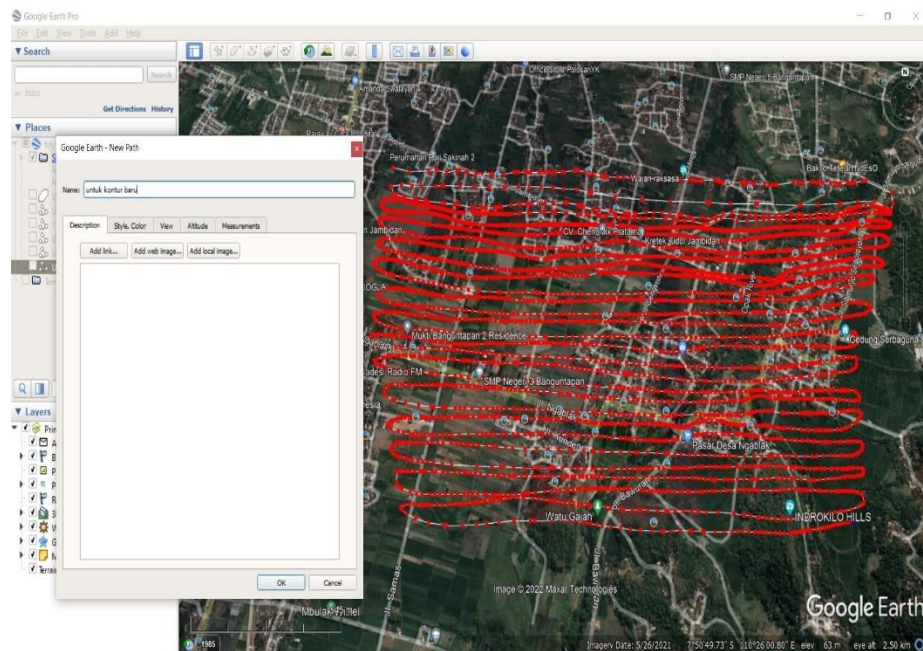
5.2 Digitasi dan Evaluasi Geometri Eksisting Menggunakan Civil 3D

5.2.1 Kontur

Tahapan pertama dalam melakukan digitasi kontur pada lokasi objek penelitian. Digitasi kontur didapat melalui data google earth yang diolah menggunakan beberapa aplikasi seperti *TCX converter*, *Quickgrid* dan *Microsoft excel*. Tahapan digitasi kontur adalah sebagai berikut.

a. Google Earth

Tahap pertama dalam pembuatan kontur pada civil 3D adalah dengan menentukan daerah kontur yang akan diambil informasinya dari *google earth*. Caranya dengan membuka *google earth*, kemudian cari daerah yang akan diambil informasi ketinggiannya. Setelah menemukan area yang akan diambil informasinya, klik fungsi *path* dan terapkan titik *path* secara zig – zag di area tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 5.1 dan kemudian save data path dengan format (.kmz)



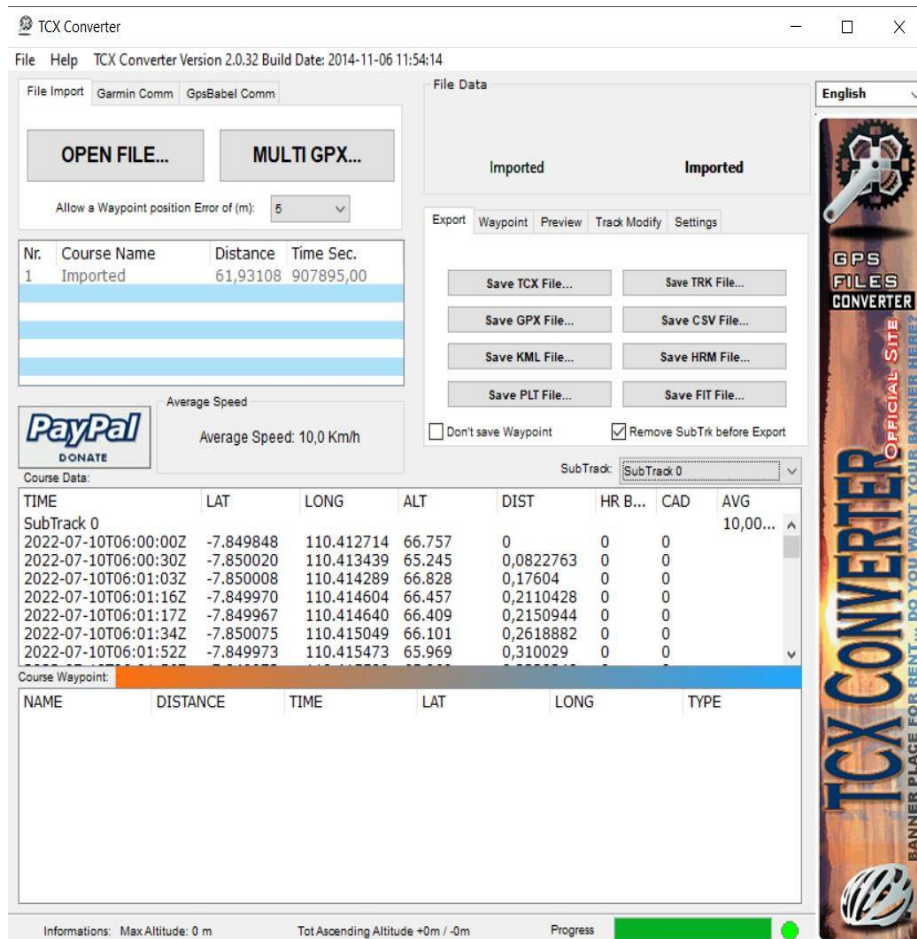
Gambar 5.1 Pembuatan Path Google Earth

b. TCX Converter

Tahap selanjutnya adalah dengan membuka aplikasi *TCX Converter* dan buka file *path* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Pada aplikasi *TCX* akan keluar informasi informasi titik kordinat. Kemudian untuk memunculkan data ketinggian (altitude), pilih *Track Modify* dan kemudian pilih opsi “*update altitude*”. Ada kalanya *altitude* gagal terbaca oleh, *TCX Converter*. Untuk mengatasi hal tersebut dapat update *Altitude* secara manual pada web *GPS Visualizer*, pilih *elevations*, *upload file kmz* yang telah disimpan, kemudian *convert* dan *download* seperti ditunjukkan pada Gambar 5.2 di bawah. Setelah itu buka *file download* pada *TCX converter*. Setelah dipastikan bahwa data *Altitude* telah muncul seperti ditunjukkan pada Gambar 5.3, *save file* dengan format (.csv).



Gambar 5.2 GPS Visualizer



Gambar 5.3 TCX Converter

c. Microsoft Excel

Setelah file di save dengan format (.csv), file akan bisa diakses dengan aplikasi Microsoft Excell. Setelah file tersebut dibuka dengan Microsoft excel, akan keluar banyak tulisan berisi informasi koordinat titik. Informasi yang kita butuhkan hanyalah *Latitude*, *Longitudinal* dan *Altitude*. Setelah menghapus baris yang tidak dibutuhkan, susun informasi yang dibutuhkan dengan urutan *Longitude*, *latitude* dan *Altitude* seperti ditunjukkan pada Gambar 5.4. Setelah itu hapus semua keterangan informasi dan save berkas tersebut.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	110.4127	-7.84985	66.757																			
2	110.4134	-7.85002	65.245																			
3	110.4143	-7.85001	66.828																			
4	110.4146	-7.84997	66.457																			
5	110.4146	-7.84997	66.409																			
6	110.415	-7.85008	66.101																			
7	110.4155	-7.84997	65.969																			
8	110.4156	-7.84997	65.969																			
9	110.4159	-7.85003	66.163																			
10	110.416	-7.85006	66.314																			
11	110.4163	-7.85011	66.752																			
12	110.4164	-7.85014	66.865																			
13	110.4165	-7.85013	66.922																			
14	110.417	-7.85011	66.6																			
15	110.417	-7.85011	66.496																			
16	110.4172	-7.85013	66.263																			
17	110.4175	-7.85013	65.939																			
18	110.4179	-7.85004	67.024																			
19	110.418	-7.85004	67.21																			
20	110.4182	-7.85004	67.534																			
21	110.4184	-7.85006	68.037																			
22	110.4186	-7.85006	68.206																			
23	110.4187	-7.85007	68.354																			
24	110.419	-7.85006	68.826																			
25	110.4191	-7.85005	68.899																			
26	110.4193	-7.85004	68.459																			

Gambar 5.4 Point Kontur CSV

d. *Quickgrid*

Setelah file dengan format (.csv) disusun ulang dengan Microsoft Excell, buka aplikasi *Quickgrid* dan buka file tersebut. Selanjutnya pada tool edit, pilih *contour interval and labels*. Atur jarak kontur mayor dan minor yang akan ditampilkan, kemudian tekan ok. Langkah selanjutnya masih pada tool edit, buka *output option* dan nyalakan centang “*Use Polygon for dxv output*”. Setelah itu save file dengan format (.DXV). Tampilan *QuickGrid* akan terlihat seperti ditunjukkan pada Gambar 5.5 *QuickGrid*.



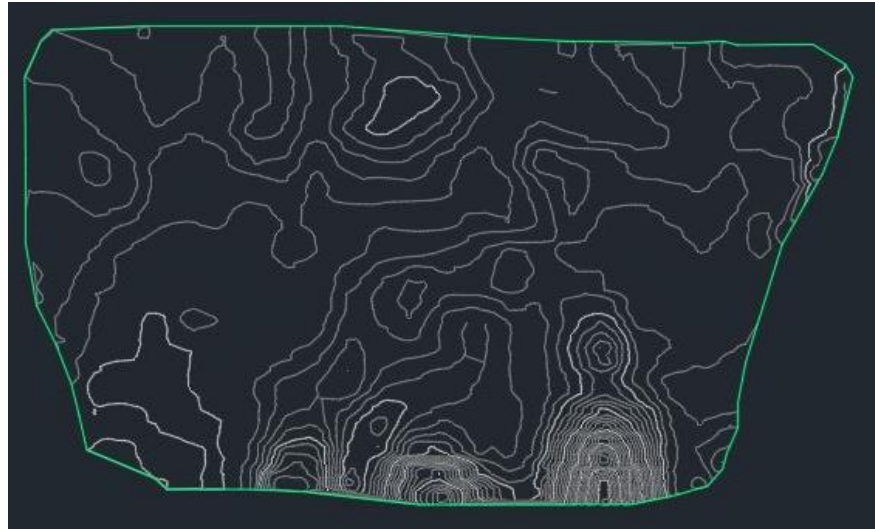
Gambar 5.5 QuickGrid

e. Civil 3D.

Langkah terakhir pembuatan kontur adalah pada civil 3D. Buka file dengan format (.DXV) yang telah disiapkan pada Langkah sebelumnya. Pada file yang terbuka akan muncul peta kontur area yang ditentukan berdasarkan data google earth. Data yang dimasukkan kedalam civil 3D skalanya belum sesuai pada bagian memanjang dan melintang, sedangkan skala secara vertical sudah memenuhi skala yang ada pada google maps. Setelah itu masukkan garis referal sebagai acuan dan jadikan garis acuan tersebut sebagai *block* bersamaan dengan kontur yang telah dimasukkan di civil 3D. Atur skala berdasarkan garis referal, kembalikan skala vertical pada properties kemudian berikan perintah *explode* untuk memecahkan gambar kontur yang menjadi *block*.

Tahap selanjutnya adalah membuat kontur menjadi surface. Klik kanan pada surface yang terletak di toolspace dan pilih create surface. Atur nama surface dan interval kontur pada style kemudian tekan Ok. Setelah itu klik kanan pada pilihan *contour* yang ada di bawah toolspace surface, pilih add dan kemudian block kontur yang telah dibuat dan tekan enter. Kontur akan

secara otomatis menjadi *surface contour* pada aplikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 5.6.

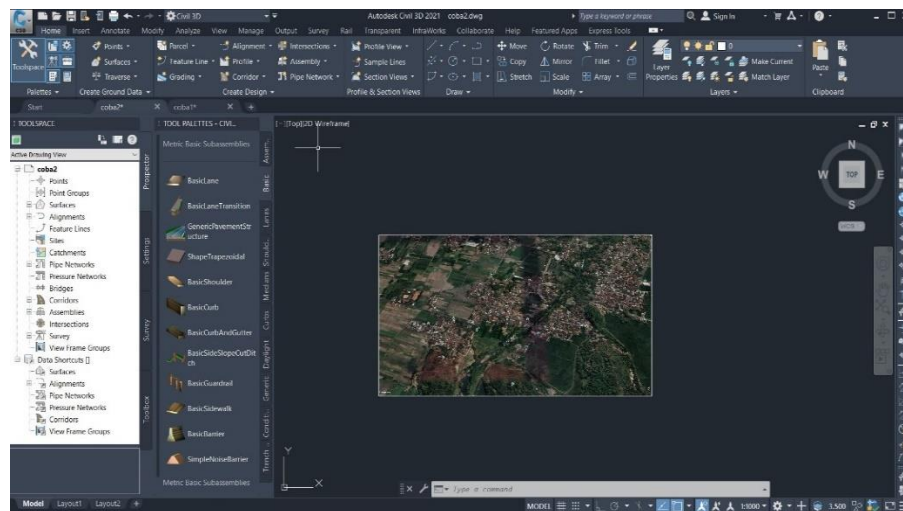


Gambar 5.6 Surface Contour

5.2.2 Pembuatan Alinyemen Eksisting

a. Import gambar situasi lingkungan

Langkah pertama dalam pembuatan alinyemen adalah menambahkan gambar situasi lingkungan. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar digitasi trase yang dilakukan akurat dengan posisi trase di lapangan sehingga analisis yang dilakukan cukup relevan. Caranya adalah save gambar pada google earth, pilih resolusi paling tinggi, matikan legenda dan highlight kemudian save gambar tersebut. Selanjutnya import gambar kedalam aplikasi Civil 3D. Tahap terakhir adalah membuat garis referal untuk menyesuaikan skala. Tampilan Google Earth akan terlihat seperti ditunjukkan pada Gambar 5.7



Gambar 5.7 Peta Lokasi

b. Trase Jalan

Langkah selanjutnya adalah membuat trase jalan eksisting. Buat *Polyline* mengikuti arah jalan yang menjadi objek evaluasi pada gambar yang telah diimport ke Civil 3D dan disesuaikan skalanya.

c. Alinyemen Horizontal.

Buat alinyemen horizontal pada trase yang telah dibuat dengan memilih *Alignment* pada tools *Create Design*, *Create Alignment From Object*, pilih *Polyline* yang telah dibuat, dan tekan enter. Setelah itu modelkan bentuk tikungan pada setiap patahan tangen sesuai pada bentuk tikungan eksisting. Aplikasi Civil 3D akan mendigitasi bentuk tikungan dan memberikan keterangan spesifikasi tikungan. Keterangan tersebut adalah bentuk – bentuk tikungan yang akan kita evaluasi sesuai dengan pedoman desain geometri jalan (PEDOMAN DESAIN GEOMETRI JALAN) tahun 2021. Berikut pada Gambar 5.8 adalah contoh data yang diberikan dan spesifikasi tikungan pada jalan eksisting akan direkapitulasi pada subbab Rekapitulasi hasil evaluasi jalan eksisting.

No.	Type	Tangency Constraint	Parameter Constrai...	Parameter Co... Length	Radius	Direction	Start Station	End Station	Chord length	PI Station	Degree of Curvature by Arc
4.1	Spiral-Spiral	Constrained on Both Sides (Free)		Spiral In Leng...	10,000m		0+074.17m	0+084.17m			
4.2	Spiral-Spiral	Constrained on Both Sides (Free)		Spiral In Leng...	10,000m		0+084.17m	0+094.17m			
5	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	8.642m	S15° 27' 18" E	0+094.17m	0+102.82m			
6	Curve	Constrained on Both Sides (Free)		Radius	48,818m	23.577m	0+102.82m	0+151.64m	40.553m	0+142.55m	74.0702 (d)
7	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	49.582m	N76° 49' 15" W	0+151.64m	0+201.22m			
8	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	71.089m	N73° 57' 15" W	0+201.22m	0+272.31m			

Gambar 5.8 Properties Alinyemen Horizontal

d. Alinyemen Vertikal

Langkah selanjutnya adalah digitasi alinyemen vertikal. Setelah alinyemen horizontal berhasil dibuat, pilih *surface profile*. Kemudian pilih kontur dan alinyemen horizontal yang dipakai, lalu tekan draw in profile view. Ikuti langkah pada sub-bab 3.8.2 pada poin 10 hingga 13.

e. Assembly

Assembly adalah bentuk potongan melintang jalan. Pada penelitian ini hanya menekankan pada pembuatan geometri jalan sehingga assembly yang dibuat adalah basic lane dengan lebar jalur terbesar yang ada di lapangan yaitu sebesar 6 m dengan pembagian lajur kanan 3 m dan kiri 3m. kedalaman yang dipakai standar yaitu 20 cm dan kemiringan mengikuti informasi dari bina margay aitu e-normal = 2 %.

f. Koridor

Koridor adalah digitasi lebar jalan berdasarkan alinyemen horizontal yang telah dibuat. Untuk membuat koridor, pilih bagian jalan yang telah dibuat sebelumnya bisa berupa assembly, alinyemen horizontal ataupun vertikal. Pada jendela pembuatan koridor, pilih alinyemen horizontal dan profil vertikal yang akan digunakan, pilih assembly dan kemudian pilih surface kontur yang ditargetkan. Setelah selesai tekan ok dan pilih opsi *build the corridor*. Koridor akan secara otomatis dibuat sepanjang trase horizontal.

g. Garis Sampel.

Garis sampel berfungsi untuk menjadi penanda dan acuan dalam pembuatan *cross section*. Untuk membuat garis sampel, bisa pilih pilihan *sample line*, kemudian pada *sample line tools* pilih *by range at station*. Tentukan jarak

dan lebar garis sampel, kemudian enter. Garis sampel akan terbuat sepanjang alinyemen horizontal sesuai dengan jarak yang telah ditentukan.

h. Cross Section

Cross section adalah profil potongan melintang pada setiap garis sampel dengan menggabungkan informasi assembly, alinyemen vertikal dan horizontal. Untuk membuat cross section, pertama pilih menu *section* dan kemudian *create multiple section view*.

5.2.3 Superelevasi

Superelevasi adalah indikasi kemiringan melintang jalan pada titik PI tikungan. Superelevasi diperlukan untuk melawan gaya sentrifugal agar pada saat berbelok, kendaraan tidak keluar jalur karena terlenting. Superelevasi pada jalan eksisting diasumsikan sebagai nilai ideal dengan cara menghitung elevasi maksimal menggunakan rumus. Berikut adalah contoh perhitungan superelevasi pada tikungan.

$$E \text{ max} = \frac{v^2}{(Rc \times 127) - f_{max}}$$

$$E \text{ max} = \frac{40^2}{(34.928 \times 127) - 0.35}$$

$$E \text{ max} = 1.06 \% \leq 8 \% \text{ (memenuhi)}$$

Perhitungan Superelevasi lainnya akan dirangkum dalam sub-bab Rekapitulasi hasil evaluasi jalan eksisting. Pada Tabel 5.4 hingga Tabel 5.24

5.2.4 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Jalan Eksisting

Berikut pada Tabel 5.4 adalah hasil rekapitulasi geometri jalan ruas Sampakan – Singosaren.

Tabel 5.3 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Horizontal Jalan Eksisting

Parameter Analisis	Tersedia	Standar PEDOMAN DESAIN GEOMETRI JALAN 2021	Satuan	Keterangan
Kecepatan Desain	40		Km/Jam	-
LHR	24596		SMP/Hari	-
Status Jalan	Jalan Strategis Provinsi		-	Jalan yang disiapkan menjadi jalan provinsi.
Sistem Jaringan Jalan	Primer		-	Target SJJ
Fungsi Jalan	Jalan Lokal		-	
Kelas Jalan	Kelas 2 (Bis Besar)		-	
Spesifikasi Penyedia Prasarana Jalan	Jalan Sedang		-	
Lebar Jalur	4,7 - 7	7,5	meter	Tidak Memenuhi
Lebar Drainase	0 - 2,5	2	meter	Kebanyakan Tidak Memenuhi
Tikungan 1 (Fc)				
Jarak Pandang Mendahului	>200	196,5651	meter	Memenuhi
	200	196,5651	meter	Memenuhi
Ruang Bebas Samping	3,5	7	meter	Tidak Memenuhi
Jarak Pandang Henti	45,22	45	meter	Memenuhi
Lc	40,553	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	74,0702	-		-
Tc	0+102,82	-	meter	-
Ct	0+151,64	-	meter	-
PI	0+142,55	-	meter	-
Rc	23,577	-	meter	-
Superelevasi	18,43	≤8	%	Tidak Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	>100	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	200	28	meter	Memenuhi

**Tabel 5.3.1 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Horizontal Jalan
Eksisting**

Tikungan 2 (Fc)				
Jarak Pandang Mendahului	220	196,5651	meter	Memenuhi
	198	196,5651	meter	Memenuhi
Ruang Bebas Samping	1,011	7	meter	Tidak Memenuhi
Jarak Pandang Henti	34	45	meter	Tidak Memenuhi
Lc	29,348	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	69,7104	-		-
Tc	0+349,06	-	meter	-
Ct	0+380,42	-	meter	-
PI	0+367,17	-	meter	-
Rc	25,052	-	meter	-
Superelevasi	15.2	≤8	%	Tidak Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	>100	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	150	28	meter	Memenuhi
Tikungan 3 (Fc)				
Jarak Pandang Mendahului	198	196,5651	meter	Memenuhi
	50	196,5651	meter	Tidak Memenuhi
Ruang Bebas Samping	12	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	80	45	meter	Memenuhi
Lc	27,632	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	69,855	-		-
Tc	0+485,94	-	meter	-
Ct	0+515,22	-	meter	-
PI	0+502,52	-	meter	-
Rc	25	-	meter	-
Superelevasi	15.4	≤8	%	Tidak Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	23,324	28	meter	Tidak Memenuhi
LL Setelah Tikungan	26,258	28	meter	Tidak Memenuhi

Tabel 5.3.2 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Horizontal Jalan Eksisting

Tikungan 4 (Fc)				
Jarak Pandang Mendahului	50	196,565	meter	Tidak Memenuhi
	33	196,565	meter	Tidak Memenuhi
Ruang Bebas Samping	1,011	7	meter	Tidak Memenuhi
Jarak Pandang Henti	50	45	meter	Memenuhi
Lc	34,28	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	69,3474	-		-
Tc	0+541,48	-	meter	-
Ct	0+579,18	-	meter	-
PI	0+564,87	-	meter	-
Rc	25,183	-	meter	-
Superelevasi	15	≤8	%	Tidak Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	26,258	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	54	28	meter	Memenuhi
Tikungan 5 (scs)				
Jarak Pandang Mendahului	198	196,565	meter	Memenuhi
	33	196,565	meter	Tidak Memenuhi
Ruang Bebas Samping	2,73	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	26	45	meter	Tidak Memenuhi
Ls in	20	22	meter	Tidak Memenuhi
Ls out	35	22	meter	Memenuhi
Øs in	28,65	-		
Øs out	50,1	-		
Lc	9,903	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	87,3188	-		-
TS	0+633,40	-	meter	
SC	0+653,40	-	meter	-
CS	0+663,41	-	meter	-
ST	0+698,41	-	meter	
PI	0+658,51	-	meter	-
Rc	20	-	meter	-
Superelevasi	27.99	≤8	%	Tidak Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	54	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	178	28	meter	Memenuhi

**Tabel 5.3.3 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Horizontal Jalan
Eksisting**

Tikungan 6 (ScS)				
Jarak Pandang Mendahului	178	196,565	Meter	Memenuhi
	80	196,565	meter	Tidak Memenuhi
Ruang Bebas Samping	1,011	7	meter	Tidak Memenuhi
Jarak Pandang Henti	28,29	45	meter	Tidak Memenuhi
Ls in	10	22	meter	Tidak Memenuhi
Ls out	10	22	meter	Tidak Memenuhi
Øs in	14,324	-		
Øs out	14,324	-		
Lc	8,666	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	87,3188	-		-
TS	0+876,91	-	meter	
SC	0+886,91	-	meter	-
CS	0+895,65	-	meter	-
ST	0+905,65	-	meter	
PI	0+891,35	-	meter	-
Rc	20	-	meter	-
Superelevasi	27.99	≤8	%	Tidak Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	178	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	75	28	meter	Memenuhi
Tikungan 7 (ScS)				
Jarak Pandang Mendahului	250	196,565	meter	Memenuhi
	29	196,565	meter	Tidak Memenuhi
Ruang Bebas Samping	6,9	6,5	meter	Tidak Memenuhi
Jarak Pandang Henti	43,7	45	meter	Tidak Memenuhi
Ls in	0	22	meter	Tidak Memenuhi
Ls out	37	22	meter	Memenuhi
Øs in	0	-		
Øs out	31,1675	-		
Lc	22,025	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	49,9993	-		-
TS	1+310,13	-	meter	
SC	1+310,13	-	meter	-
CS	1+332,54	-	meter	-
ST	1+370,54	-	meter	
PI	1+321,74	-	meter	-
Rc	34,928	-	meter	-
Superelevasi	2	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	200	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	27	28	meter	Tidak Memenuhi

**Tabel 5.3.4 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Horizontal Jalan
Eksisting**

Tikungan 8 (ScS)				
Jarak Pandang Mendahului	29	196,565	meter	Tidak Memenuhi
	579	196,565	meter	Memenuhi
Ruang Bebas Samping	1,14	7	meter	Tidak Memenuhi
Jarak Pandang Henti	21,94	45	meter	Tidak Memenuhi
Ls in	15	22	meter	Tidak Memenuhi
Ls out	15	22	meter	Tidak Memenuhi
Øs in	16,56	-		
Øs out	16,56	-		
Lc	16,476	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	67,3029	-		-
TS	1+398,42	-	meter	
SC	1+413,42	-	meter	-
CS	1+430,18	-	meter	-
ST	1+445,18	-	meter	
PI	1+422,11	-	meter	-
Rc	25,948	-	meter	-
Superelevasi	13,6	≤8	%	Tidak Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	27	28	meter	Tidak Memenuhi
LL Setelah Tikungan	>500	28	meter	Memenuhi

Untuk hasil evaluasi alinyemen vertikal pada jalan eksisting akan direkapitulasi pada tabel 5.4 di bawah.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan Eksisting

No	Parameter Analisis	Tersedia	Standar PDGJ 2021	Satuan	Keterangan
1	0 - 0+70				
	<i>Grade</i>	0	6	%	Memenuhi
	L	70	<600	meter	Memenuhi
2	0 - 0+120				
	Sta PVI	0+095,00		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	0	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-4	6	%	Memenuhi
	A	4		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	47,501		meter	Memenuhi
	K	11,875	4	meter	Memenuhi
	Rv	1187,541		meter	-
3	0+70 - 0+150				
	Sta PVI	0+120,00		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	-4	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	4	6	%	Memenuhi
	A	8		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	2,375		meter	Memenuhi
	K	0,297	9	meter	Tidak Memenuhi
	Rv	29,688		meter	-
4	0+120 - 0+170				
	Sta PVI	0+145,00		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	4	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	1,67	6	%	Memenuhi
	A	2,33		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	45,244		meter	Memenuhi
	K	19,39	4	meter	Memenuhi
	Rv	1939,016		meter	-

Tabel 5.4.1 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan Eksisting

3	0+70 - 0+150				
	Sta PVI	0+120,00	meter		
	Elevasi PVI	61	meter		
	<i>Grade In</i>	-4	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	4	6	%	Memenuhi
	A	8	%		-
	Tipe Lengkungan	Sag	meter		-
	Lv	2,375	meter		Memenuhi
	K	0,297	9	meter	Tidak Memenuhi
	Rv	29,688	meter		-
4	0+120 - 0+170				
	Sta PVI	0+145,00	meter		
	Elevasi PVI	62	meter		
	<i>Grade In</i>	4	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	1,67	6	%	Memenuhi
	A	2,33	%		-
	Tipe Lengkungan	Crest	meter		-
	Lv	45,244	meter		Memenuhi
	K	19,39	4	meter	Memenuhi
	Rv	1939,016	meter		-
	0+170 - 0+230				
5	<i>Grade</i>	1,67	6	%	Memenuhi
	L	60	<600	meter	Memenuhi
6	0+230 - 0+298				
	Sta PVI	0+265,00	meter		
	Elevasi PVI	64	meter		
	<i>Grade In</i>	1,67	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-1,25	6	%	Memenuhi
	A	2,929	%		-
	Tipe Lengkungan	Crest	meter		-
	Lv	67,083	meter		Memenuhi
	K	23	4	meter	Memenuhi
	Rv	2300	meter		-
7	0+298 - 0+310				
	<i>Grade</i>	-1,25	6	%	Memenuhi
	L	18	<600	meter	Memenuhi

Tabel 5.4.2 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan Eksisting

5	0+170 - 0+230				
	<i>Grade</i>	1.67	6	%	Memenuhi
	L	60	<600	meter	Memenuhi
6	0+230 - 0+298				
	Sta PVI	0+265.00		meter	
	Elevasi PVI	64		meter	
	<i>Grade In</i>	1.67	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-1.25	6	%	Memenuhi
	A	2.929		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	67.083		meter	Memenuhi
	K	23	4	meter	Memenuhi
	Rv	2300		meter	-
7	0+0.298 - 0.310				
	<i>Grade</i>	-1.25	6	%	Memenuhi
	L	18	<600	meter	Memenuhi
8	0+310 - 0+380				
	Sta PVI	0+345.00		meter	
	Elevasi PVI	63		meter	
	<i>Grade In</i>	-1.25	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-4.29	6	%	Memenuhi
	A	3.04		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	69.821		meter	Memenuhi
	K	23	4	meter	Memenuhi
	Rv	2300		meter	-
9	0+380 -0.393				
	<i>Grade</i>	-4.29	6	%	Memenuhi
	L	13	<600	meter	Memenuhi

Tabel 5.4.3 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan Eksisting

10	0+393 - 0+438				
	Sta PVI	0+415,00	meter		
	Elevasi PVI	60	meter		
	<i>Grade In</i>	-4,29	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0,51	6	%	Memenuhi
	A	4,8		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag	meter		-
	Lv	43,187	meter		Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900	meter		-
11	0+438 - 0+590				
	<i>Grade</i>	0,51	6	%	Memenuhi
	L	152	<600	meter	Memenuhi
12	0+590 - 0+630				
	Sta PVI	0+610,00	meter		
	Elevasi PVI	61	meter		
	<i>Grade In</i>	0,51	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	5,12	6	%	Memenuhi
	A	4,6		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag	meter		-
	Lv	41,429	meter		Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900	meter		-
13	0+630 - 0+690				
	<i>Grade</i>	5,12	6	%	Memenuhi
	L	60	<600	meter	Memenuhi
14	0+690 - 0+700				
	Sta PVI	0+695,00	meter		
	Elevasi PVI	65,349	meter		
	<i>Grade In</i>	5,12	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-3,04	6	%	Memenuhi
	A	8,16		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest	meter		-
	Lv	10,937	meter		Memenuhi
	K	1,34	4	meter	Tidak Memenuhi
	Rv	134,029	meter		-
15	0+700 - 0+794				
	<i>Grade</i>	-3,04	6	%	Memenuhi
	L	94	<600	meter	Memenuhi

Tabel 5.4.4 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan Eksisting

16	0+794 - 0+816				
	Sta PVI	0+805,00		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	-3,04	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-0,48	6	%	Memenuhi
	A	2,57		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	23,112		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
17	0+816 - 1+011				
	<i>Grade</i>	-0,48	6	%	Memenuhi
	L	195	<600	meter	Memenuhi
18	1+011 - 1+018				
	Sta PVI	1+015,00		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	-0,48	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0,37	6	%	Memenuhi
	A	0,85		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	7,619		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
19	1+018 - 1+275				
	<i>Grade</i>	0,37	6	%	Memenuhi
	L	257	<600	meter	Memenuhi
20	1+275 - 1+294				
	Sta PVI	1+285.00		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	0,37	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-0,42	6	%	Memenuhi
	A	0,85		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	18,117		meter	Memenuhi
	K	23	4	meter	Memenuhi
	Rv	2300		meter	-
21	1+294 - 1+552				
	<i>Grade</i>	-0,42	6	%	Memenuhi
	L	258	<600	meter	Memenuhi

Tabel 5.4.5 Rekapitulasi Evaluasi Alinyemen Vertikal Jalan Eksisting

22	1+522 - 1+527				
	Sta PVI	1+524,63		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	-0,42	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0	6	%	Memenuhi
	A	0,42		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	3,756		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
23	1+527 - 1+671				
	<i>Grade</i>	0	6	%	Memenuhi
	L	144	<600	meter	Memenuhi
24	1+671 - 1+677				
	Sta PVI	1+674,63		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	0	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0,67	6	%	Memenuhi
	A	0,67		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	6		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
25	1+677 - 1+816				
	<i>Grade</i>	0,67	6	%	Memenuhi
	L	139	<600	meter	Memenuhi
26	1+816 - 1+832				
	Sta PVI	1+824,63		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	0,67	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0	6	%	Memenuhi
	A	0,67		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	15,333		meter	Memenuhi
	K	23	4	meter	Memenuhi
	Rv	2300		meter	-
27	1+832 - 1+954				
	<i>Grade</i>	0	6	%	Memenuhi
	L	122	<600	meter	Memenuhi

Dari hasil analisis didapatkan bahwa hampir di setiap tikungan yang dievaluasi memiliki dua atau lebih parameter yang tidak memenuhi standar pada alinyemen horizontal sehingga diperlukan adanya redesain pada ruas Sampakan – Singosaren. Sedangkan pada alinyemen vertikal, sebagian besar sudah memenuhi syarat, namun untuk yang belum memenuhi syarat dan yang terdampak pada perubahan alinyemen horizontal juga akan dilakukan redesain.

5.3 Evaluasi Geometri dan Redesain Geometri

Berdasarkan hasil pengukuran lebar jalan pada Tabel 5.2 hingga tabel 5.3 dan hasil evaluasi alinyemen horizontal eksisting yang direkapitulasi pada Tabel 5.4 hingga Tabel 5.8, masih banyak parameter alinyemen horizontal yang tidak memenuhi syarat sehingga perlu adanya perbaikan. Dengan meninjau parameter parameter tersebut dilakukan redesain - redesain terhadap alinyemen horizontal. Lebar jalan di sepanjang jalur Sampakan – Singosaren yang dievaluasi dari Sta 0 hingga Sta 1+950 diperlebar jalurnya hingga memenuhi standar Jalan Lokal Primer untuk memenuhi status jalan sebagai Jalan Strategis Provinsi. Jalur jalan didesain ulang hingga lebar jalur mencapai 7 meter per jalur.

Tikungan dimodelkan ulang untuk memenuhi standar yang ditetapkan pada Pedoman Desain Geometri Jalan 2021 sebagai Jalan Lokal Primer untuk memenuhi status jalan sebagai Jalan Strategis Provinsi. Sebagian besar tikungan didesain ulang dengan menggeser titik PI agar dapat memenuhi Jarak Pandang Henti (JPH) sebesar 45 Meter dan Jarak Bebas Samping sebesar 7 meter. Tikungan ketiga pada Sta 0+485.94 hingga Sta. 0 + 515.22 meter dihapus dan disambungkan dengan jalan lurus dengan Tikungan keempat pada Sta 0+541.48 hingga Sta. 0+579.18 meter, Tikungan keempat akan disebut sebagai Tikungan ketiga dan lokasinya terletak pada Sta 0 + 515.68 hingga 0+588.99 meter dengan PI pada Sta 0+557.7 meter.

Pada Tikungan ketujuh dengan lokasi PI di Sta 1+321.74 dan Tikungan kedelapan dengan lokasi PI di Sta 1+422.11 di desain ulang pada posisi yang berbeda untuk memenuhi standar Jarak Pandang Henti (JPH) sebesar 45 meter, Jarak Bebas Samping sebesar 7 meter dan memenuhi panjang spiral 22 meter untuk

tikungan SCS, Runoff dan Runout sebesar 40 meter untuk FC dan jarak lurus antar tikungan sebesar $0.7 Vd$ yaitu sebesar 28 meter. Pada beberapa jalan lurus yang tidak dapat memenuhi Jarak Pandang Menyiap (JPM), akan diterapkan marka bersambung.

Pada alinyemen vertikal, tidak terdapat banyak parameter analisis yang tidak memenuhi standar Pedoman Desain Geometri Jalan 2021. Parameter yang tidak memenuhi hanya ditemukan pada parameter panjang lengkung vertikal per 1% kelandaian atau dilambangkan dengan konsonan K. Parameter K yang tidak terpenuhi terdapat pada Sta 0+70 hingga Sta 0+150, dan Sta 0+690 dan Sta 0+700. Maka dilakukan desain ulang pada sekitar stasiun tersebut agar memenuhi syarat K sebesar 4 meter untuk lengkung cekung dan sebesar 9 meter untuk lengkung cembung. Perbaikan juga dilakukan pada sepanjang Sta 0+660 hingga Sta 0+780 meter untuk memperhalus perubahan elevasi di sekitar tikungan kelima atau tikungan keempat setelah desain ulang agar dapat meningkatkan kenyamanan pengemudi dengan menambah Jarak Pandang Henti.

Perbaikan desain yang dilakukan sepanjang jalur Sampakan – Singosaren memiliki beberapa akibat terhadap lingkungan untuk memungkinkan jalan mencapai standar yang ditetapkan. Beberapa dampak yang terjadi adalah pada Tikungan pertama, bekas warung dan pohon – pohon harus ditebang untuk membuka lahan yang digunakan untuk jalan baru dan menyediakan Jarak Pandang Henti yang memadai, sebagian parkir mini market lokal juga akan terpakai sebagai badan jalan. Pada tikungan kedua terdampak dengan lingkungannya yang padat hunian, untuk mengakomodasi perbaikan desain geometri jalan, salah satu rumah pada bagian tengah dalam tikungan harus disingkirkan sehingga ruang untuk perbesaran lajur dan menyediakan Jarak Pandang Henti (JPH) yang memenuhi standar. Untuk tikungan ketiga yang dihilangkan sehingga tikungan keempat dapat digeser keatas, sebagian wilayah pintu masuk Tempat Pemakaman Umum (TPU) terpakai untuk dilalui jalur baru. Pada Tikungan kelima atau setelah desain ulang menjadi tikungan keempat, beberapa daerah pohon, dan penimbunan pasir digunakan untuk mengakomodasi pergeseran PI tikungan. Pada Tikungan keenam atau setelah desain ulang menjadi tikungan kelima, Kandang kambing dan beberapa

tumpukan pohon patah harus dialihfungsikan menjadi bagian dari jalan untuk mengakomodasi perubahan tikungan. Pada dua tikungan terakhir, perubahan jalur yang dilakukan untuk memenuhi syarat tikungan sesuai Pedoman Desain Geometri Jalan 2021 adalah dengan mengalihkan jalur itu sendiri menjadi jalur baru yang melewati daerah persawahan sehingga akan mengambil daerah sawah dan lahan kosong yang sebelumnya dipakai oleh truk truk untuk berhenti dan beristirahat. Rekapitulasi desain ulang alinyemen horizontal akan dimuat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Horizontal Jalan

Parameter Analisis	Tersedia	Standar PDGJ 2021	Satuan	Keterangan
Kecepatan Desain	40		Km/Jam	-
LHR	24596		SMP/Hari	-
Status Jalan	Jalan Strategis Provinsi		-	Jalan yang disiapkan menjadi jalan provinsi.
Sistem Jaringan Jalan	Primer		-	Target SJJ
Fungsi Jalan	Jalan Lokal		-	
Kelas Jalan	Kelas 2 (Bis Besar)		-	
Spesifikasi Penyedia Prasarana Jalan	Jalan Sedang		-	
Lebar Jalur	7,5	7,5	meter	Memenuhi
Tikungan 1 (ScS)				
Jarak Pandang Mendahului	>200	196,5651	meter	Memenuhi
	200	196,5651	meter	Memenuhi
Ruang Bebas Samping	7,177	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	45,22	45	meter	Memenuhi
Ls in	22	22	meter	Memenuhi
Ls out	22	22	meter	Memenuhi
Øs in	21,3645	-		
Øs out	21,3645	-		
Lc	33,676	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	59,1992	-		-
TS	0+095,41	-	meter	
SC	0+117,41	-	meter	-
CS	0+153,25	-	meter	-
ST	0+175,25	-	meter	
PI	0+137,92	-	meter	-
Rc	29,5	-	meter	-
Superelevasi	7,7	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	>100	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	89,436	28	meter	Memenuhi

Tabel 5.5.1 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Horizontal Jalan

Tikungan 1 (ScS)				
Jarak Pandang Mendahului	>200	196,5651	meter	Memenuhi
	200	196,5651	meter	Memenuhi
Ruang Bebas Samping	7,177	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	45,22	45	meter	Memenuhi
Ls in	22	22	meter	Memenuhi
Ls out	22	22	meter	Memenuhi
Øs in	21,3645 (d)	-		
Øs out	21,3645 (d)	-		
Lc	33,676	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	59,1992 (d)	-		-
TS	0+095,41	-	meter	
SC	0+117,41	-	meter	-
CS	0+153,25	-	meter	-
ST	0+175,25	-	meter	
PI	0+137,92	-	meter	-
Rc	29,5	-	meter	-
Superelevasi	7,7	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	>100	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	89,436	28	meter	Memenuhi
Tikungan 2 (Fc)				
Jarak Pandang Mendahului	200	196,5651	meter	Memenuhi
	132,663	196,5651	meter	Memenuhi
Ruang Bebas Samping	8,5	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	46	45	meter	Memenuhi
Lc	38,589	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	59,0530 (d)	-		-
Tc	0+354,12	-	meter	-
Ct	0+392,71	-	meter	-
PI	0+376,72	-	meter	-
Rc	29,573	-	meter	-
Superelevasi	7,6	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	89,436	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	132,663	28	meter	Memenuhi

Tabel 5.5.2 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Horizontal Jalan

Tikungan 3 (SCS)				
Jarak Pandang Mendahului	155	196,5651	meter	Marka Bersambung
	40	196,5651	meter	Marka Bersambung
Ruang Bebas Samping	22	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	130	45	meter	Memenuhi
Ls in	22	22	meter	Memenuhi
Ls out	22	22	meter	Memenuhi
Øs in	18,0072 (d)	-		
Øs out	18,0072 (d)	-		
Lc	18,727	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	49,8964 (d)	-		-
TS	0+525,38	-	meter	
SC	0+547,38	-	meter	-
CS	0+566,33	-	meter	-
ST	0+588,33	-	meter	
PI	0+557,09	-	meter	-
Rc	35,000	-	meter	-
Superelevasi	2	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	155	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	40	28	meter	Memenuhi
Tikungan 4 (Fc)				
Jarak Pandang Mendahului	40	196,5651	meter	Marka Bersambung
	199,653	196,5651	meter	Memenuhi
Ruang Bebas Samping	7	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	47,443	45	meter	Memenuhi
Lc	56,825	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	51,7245 (d)	-		-
Tc	0+628,95	-	meter	-
Ct	0+696,48	-	meter	-
PI	0+681,55	-	meter	-
Rc	33,763m	-	meter	-
Superelevasi	2,3	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	40	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	165,213	28	meter	Memenuhi

Tabel 5.5.3 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Horizontal Jalan

Tikungan 5 (scs)				
Jarak Pandang Mendahului	199,653	196,5651	meter	Memenuhi
	55,043	196,5651	meter	Marka Bersambung
Ruang Bebas Samping	7,077	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	47,6	45	meter	Memenuhi
Ls in	22	22	meter	Memenuhi
Ls out	22	22	meter	Memenuhi
Øs in	18,0072 (d)	-		
Øs out	18,0072 (d)	-		
Lc	23,806m	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	49,8964 (d)	-		-
TS	0+862	-	meter	
SC	0+884	-	meter	-
CS	0+908,29	-	meter	-
ST	0+930,29	-	meter	
PI	0+896,65	-	meter	-
Rc	35	-	meter	-
Superelevasi	2	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	199,653	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	55	28	meter	Memenuhi
Tikungan 6 (Fc)				
Jarak Pandang Mendahului	>200	196,5651	meter	Marka Bersambung
	80	196,5651	meter	Marka Bersambung
Ruang Bebas Samping	22	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	58,448	45	meter	Memenuhi
Lc	27,808	<66,6	meter	Memenuhi
Øc	49,8964 (d)	-		-
Tc	1+257,67	-	meter	-
Ct	1+286,27	-	meter	-
PI	1+272,82	-	meter	-
Rc	35	-	meter	-
Superelevasi	2	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	222,334	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	80	28	meter	Memenuhi

Tabel 5.5.4 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Horizontal Jalan

Tikungan 7 (ScS)				
Jarak Pandang Mendahului	80	196,5651	meter	Marka Bersambung
	>200	196,5651	meter	Marka Bersambung
Ruang Bebas Samping	54,22	7	meter	Memenuhi
Jarak Pandang Henti	89,734	45	meter	Memenuhi
Lc	32,059	<66,6	meter	Memenuhi
Θc	49,8964 (d)	-		-
Tc	1+366,37	-	meter	-
Ct	1+399,67	-	meter	-
PI	1+384,40	-	meter	-
Rc	35	-	meter	-
Superelevasi	2	≤8	%	Memenuhi
LL Sebelum Tikungan	80	28	meter	Memenuhi
LL Setelah Tikungan	552	28	meter	Memenuhi

Hasil desain ulang geometri untuk alinyemen vertikal dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Vertikal Jalan

No	Parameter Analisis	Tersedia	Standar PEDOMAN DESAIN GEOMETRI JALAN 2021	Satuan	Keterangan
1	0 - 0+146.82				
	<i>Grade</i>	0	6	%	Memenuhi
	L	146,82	<600	meter	Memenuhi
2	0+146.82 - 0+163.18				
	Sta PVI	0+155		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	0	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	1,82	6	%	Memenuhi
	A	1,82		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	16,364m		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
3	0+163.18 - 0+258.86				
	<i>Grade</i>	1,82	6	%	Memenuhi
	L	95,68	<600	meter	Memenuhi

Tabel 5.6.1 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Vertikal Jalan

4	0+258.86 - 0+271.14				
	Sta PVI	0+265	meter		
	Elevasi PVI	64	meter		
	<i>Grade In</i>	1,82	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-1,25	6	%	Memenuhi
	A	3,07		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest	meter		-
	Lv	12,273m	meter		Memenuhi
	K	4	4	meter	Memenuhi
	Rv	400	meter		-
5	0+271.14 - 0+338.93				
	Grade	-1,25	6	%	Memenuhi
	L	67,79	<600	meter	Memenuhi
6	0+338.930+351.07				
	Sta PVI	0+345	meter		
	Elevasi PVI	63	meter		
	<i>Grade In</i>	-1,25	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-4,29	6	%	Memenuhi
	A	3,04		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest	meter		-
	Lv	12,143	meter		Memenuhi
	K	4	4	meter	Memenuhi
	Rv	400	meter		-
7	0+351.07 - 0+393.41				
	<i>Grade</i>	-4,29	6	%	Memenuhi
	L	42,34	<600	meter	Memenuhi
8	0+393.41 - 0+436.59				
	Sta PVI	0+415	meter		
	Elevasi PVI	60	meter		
	<i>Grade In</i>	-4,29	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0,51	6	%	Memenuhi
	A	4,8		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag	meter		-
	Lv	43,187	meter		Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900	meter		-

5.6.2 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Vertikal Jalan

9	0+436.59 - 0+601.72				
	<i>Grade</i>	0,51	6	%	Memenuhi
	L	165,13	<600	meter	Memenuhi
10	0+601.72 - 0+618.28				
	Sta PVI	0+610		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	0,51	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	2,35	6	%	Memenuhi
	A	1,84		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	16,561m		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
11	0+618.28 - 0+688.48				
	<i>Grade</i>	2,35	6	%	Memenuhi
	L	70,2	<600	meter	Memenuhi
12	0+688.48 - 0+701.52				
	Sta PVI	0+695		meter	
	Elevasi PVI	63		meter	
	<i>Grade In</i>	2,35	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-0,91	6	%	Memenuhi
	A	3,26		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	13,048m		meter	Memenuhi
	K	4	4	meter	Memenuhi
	Rv	400		meter	-
13	0+701.52 - 0+803.05				
	<i>Grade</i>	-0,91	6	%	Memenuhi
	L	101,53	<600	meter	Memenuhi
14	0+803.05 - 0+806.95				
	Sta PVI	0+805		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	-0,91	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-0,48	6	%	Memenuhi
	A	0,43		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	3,896		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-

Tabel 5.6.3 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Vertikal Jalan

15	0+806.95 - 1+011.19				
	<i>Grade</i>	-0,48	6	%	Memenuhi
	L	204,24	<600	meter	Memenuhi
16	1+011.19 - 1+018.81				
	Sta PVI	1+015		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	-0,48	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0,37	6	%	Memenuhi
	A	0,85		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	7,619m		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
17	1+018.81 - 1+283.43				
	<i>Grade</i>	0,37	6	%	Memenuhi
	L	264,62	<600	meter	Memenuhi
18	1+283.43 - 1+286.57				
	Sta PVI	1+285,00m		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	0,37	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	-0,42	6	%	Memenuhi
	A	0,79		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	3,148m		meter	Memenuhi
	K	4	4	meter	Memenuhi
	Rv	400		meter	-
19	1+286.57 - 1+523.12				
	<i>Grade</i>	-0,42	6	%	Memenuhi
	L	236,55	<600	meter	Memenuhi
20	1+523.12 - 1+526.88				
	Sta PVI	1+525		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	-0,42	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0	6	%	Memenuhi
	A	0,42		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	3,750m		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-

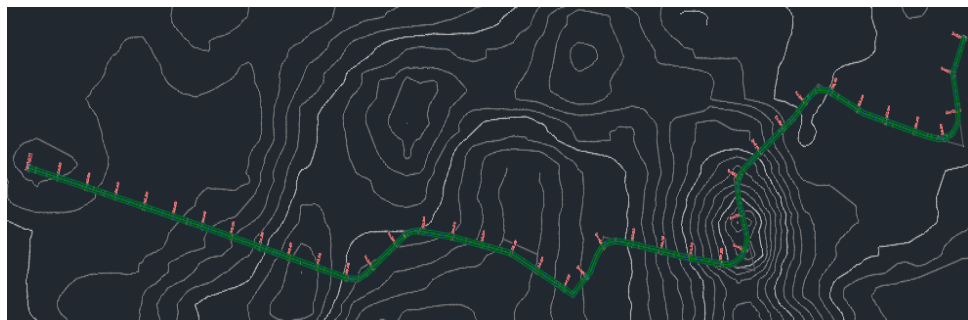
Gambar 5.6.4 Rekapitulasi Desain Ulang Alinyemen Vertikal Jalan

21	1+526.88 - 1+672				
	<i>Grade</i>	0	6	%	Memenuhi
	L	145,12	<600	meter	Memenuhi
22	1+672 - 1+678				
	Sta PVI	1+675		meter	
	Elevasi PVI	61		meter	
	<i>Grade In</i>	0	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0,67	6	%	Memenuhi
	A	0,67		%	-
	Tipe Lengkungan	Sag		meter	-
	Lv	6		meter	Memenuhi
	K	9	9	meter	Memenuhi
	Rv	900		meter	-
23	1+678 - 1+823.67				
	<i>Grade</i>	0,67	6	%	Memenuhi
	L	145,67	<600	meter	Memenuhi
24	1+823.67 - 1+826.33				
	Sta PVI	1+825		meter	
	Elevasi PVI	62		meter	
	<i>Grade In</i>	0,67	6	%	Memenuhi
	<i>Grade Out</i>	0	6	%	Memenuhi
	A	0,67		%	-
	Tipe Lengkungan	Crest		meter	-
	Lv	2,667		meter	Memenuhi
	K	4	4	meter	Memenuhi
	Rv	400		meter	-
25	1+826.33 - 1+952.41				
	<i>Grade</i>	0	6	%	Memenuhi
	L	126,08	<600	meter	Memenuhi

Perbandingan trase eksisting dan trase yang didesain ulang dapat dilihat pada gambar 5.9 Trase Jalan Eksisting dan Gambar 5.10 Trase Desain Ulang.

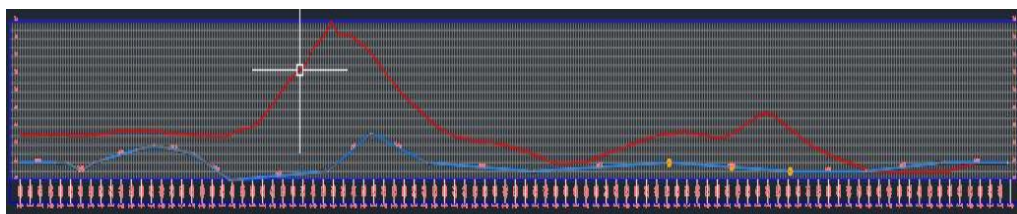


Gambar 5.9 Trase Jalan Eksisting

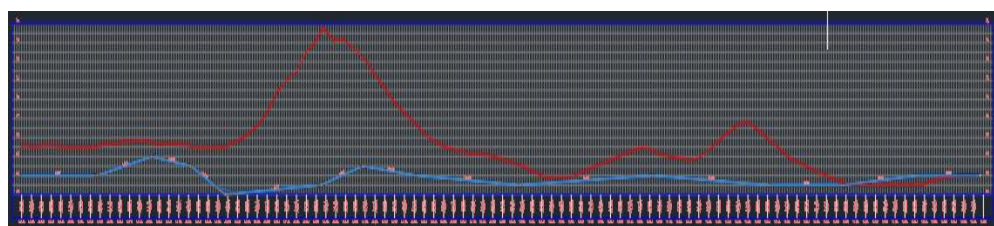


Gambar 5.10 Trase Jalan Desain Ulang

Perbandingan alinyemen vertikal eksisting dan alinyemen vertikal yang didesain ulang dapat dilihat pada gambar 5.11 Alinyemen Vertikal Eksisting dan Gambar 5.12 Alinyemen Vertikal Desain Ulang.



Gambar 5.11 Alinyemen Vertikal Eksisting



Gambar 5.12 Alinyemen Vertikal Desain Ulang

5.4 Pembahasan

1. Sesuai dengan Panduan Desain Geometri Jalan tahun 2021, beberapa faktor pada ruas jalan Sampakan – Singosaren dievaluasi dengan hasil sebagian besar tidak memenuhi sehingga perlu ada redesain. Lebar lajur tidak memenuhi standar untuk jalan lokal kelas 2 diperuntukkan sebagai jalan strategis provinsi seperti tertera pada Panduan Desain Geometri Jalan tahun 2021. Oleh karena itu dilakukan desain ulang dengan memperlebar lajur jalan dan panjang trase berubah dari 1,950 km menjadi 1,952 km.
2. Jarak pandang henti yang dibutuhkan untuk kecepatan rencana $v = 40$ km/jam adalah sepanjang 45 meter. Panjang jarak pandang henti yang tersedia di lapangan dimulai dari Sta 0+00 hingga 1+950 yang mencakup 8 tikungan, hanya tikungan pertama dan ketiga yang memenuhi standar dengan tikungan pertama sepanjang 45,22 meter dan tikungan ketiga sepanjang 80 meter. Pada tikungan lain selain tikungan pertama dan ketiga, kurangnya jarak bebas samping menjadi faktor yang berperan dalam kurangnya jarak pandang henti, seperti rumah dan pagar yang berdiri sangat dekat dengan jalan, pohon dan semak – semak yang menghalangi pandangan dan objek yang terpasang di badan jalan seperti tiang listrik. Maka sebagian besar tikungan diubah geometrinya dengan menggeser trase, mengubah jenis tikungan dan mengubah radius tikungan.
3. Jarak pandang mendahului yang diperlukan untuk kecepatan rencana $v = 40$ km/jam adalah sepanjang 196.5651 meter. Pada kondisi lapangan, sebagian besar jalan lurus masih tidak memenuhi standar dan untuk bagian tikungan, tidak ada tikungan yang memenuhi syarat. Pada jalan lurus, yang tidak memenuhi syarat adalah jalan lurus diantara tikungan ketiga dan tikungan keempat, antara tikungan keempat dan kelima, antara tikungan keenam dan ketujuh serta antara tikungan ketujuh dan kedelapan. Desain ulang yang dilakukan peneliti untuk meningkatkan keamanan pada daerah dimana jarak pandang mendahului tidak bisa dipenuhi adalah dengan menambahkan marka sambung pada tikungan dan jalan lurus yang memiliki jarak pandang mendahului kurang dari standar.

4. Daerah bebas samping yang diperlukan berdasarkan jarak pandang henti 45 meter dan kecepatan rencana $V = 40$ km/jam, adalah sepanjang 7 meter. Pada kondisi eksisting, hampir seluruh tikungan tidak memenuhi kebutuhan daerah bebas samping kecuali tikungan ketiga dengan nilai daerah bebas samping sejauh 12 meter.
5. Jarak lurus antar tikungan yang diperlukan di lapangan adalah sebesar $0.7 \times Vd$ yang untuk kecepatan rencana sebesar 40 km/jam adalah sebesar 28 meter. Pada keadaan eksisting, sebagian jalan lurus antar tikungan tidak cukup panjang seperti terdapat pada jalan antara tikungan ketiga dan keempat sebesar 23,324 meter, jalan antar tikungan keempat dan kelima sebesar 26,258 meter serta jalan antara tikungan ketujuh dan kedelapan sebesar 27 meter.
6. Standar panjang spiral untuk tikungan *Spiral – Circle – Spiral* untuk memenuhi enormal sebesar 2% dan emax sebesar 8% adalah sepanjang 22 meter.
7. Desain ulang yang dilakukan untuk memenuhi jarak pandang henti, jarak bebas samping, panjang antar tikungan dan panjang spiral adalah dengan cara mengubah trase jalan, memindahkan lokasi PI tikungan dan menyesuaikan radius menjadi minimal 29,5 meter. Tikungan ketiga dihapus untuk memberikan jalan lurus, ruang bebas samping dan radius yang lebih lebar untuk tikungan keempat sehingga tikungan kedua dan keempat terhubung dengan jalan lurus. Titik tikungan ketujuh dan kedelapan digeser ke arah selatan dengan membuka trase jalan baru dan memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan tikungan yang nyaman dan memenuhi syarat.
8. Evaluasi yang dilakukan pada alinyemen vertikal menunjukkan bahwa tidak ada kemiringan yang melebihi kemiringan kritis jalan datar sebesar 6%. Besar jarak per beda *elevasi* 1% (K) hampir semua memenuhi standar untuk lengkung vertikal cekung (Sag) sebesar 9 meter dan untuk lengkung vertikal cembung (crest) sebesar 4 meter. Hanya lengkung vertikal pada Sta 0+120.00 meter yang tidak memenuhi syarat lengkung cekung dengan nilai

K sebesar 0.297 meter. Sehingga dilakukan perbaikan dalam desain vertikal dengan nilai K yang memenuhi syarat dan jalan lurus antara tikungan keempat dan kelima diperhalus agar tidak mengganggu jarak pandang pada tikungan.

9. Konsekuensi yang terjadi dari perubahan trase yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan peningkatan jalan menuju jalan provinsi adalah pada beberapa lokasi diperlukan alih fungsi lahan yang mencakup lahan dan bangunan semi-permanen seperti angkringan , warung kecil, parkir mini market, tempat timbunan pasir dan material, tugu, kandang ternak kecil dan sawah. Alih fungsi juga dilakukan pada sebagian lahan pemakaman umum yang akan dipakai untuk memfasilitasi jalan lurus dari tikungan kedua dan tikungan keempat.
10. Perlu adanya pembersihan pohon – pohon yang menghalangi jarak pandang di tikungan, perbaikan rambu, pemindahan posisi cermin dan juga pemindahan tiang listrik agar tidak membahayakan pengendara di tikungan.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Dengan dilakukannya evaluasi dan desain ulang jalan ruas Sampakan – Singosaren dapat ditarik kesimpulan bahwa sesuai dengan Panduan Desain Geometri Jalan tahun 2021, beberapa faktor pada ruas jalan Sampakan – Singosaren dievaluasi dengan hasil sebagian besar lebar jalan dan bentuk geometri tikungan tidak memenuhi sehingga perlu ada redesain. Sebagian besar tikungan tidak memberikan Jarak Pandang Henti (JPH) yang diperlukan sepanjang 25 meter dan jarak antar tikungan sebesar 28 meter. Berdasarkan hasil redesain diperoleh trase sepanjang 1,952 Kilometer dengan total jumlah tikungan sebanyak 7 tikungan dan 12 lengkung vertikal. Elevasi terendah pada STA 0 + 436,59 dengan ketinggian 60,11 meter dan elevasi tertinggi berada pada STA 0 + 271,14 dengan ketinggian 63,92 meter. Jarak Pandang Henti yang diberikan seluruh tikungan memiliki panjang lebih dari 25 meter dan jarak antar tikungan yang memenuhi syarat 28 meter. Terdapat beberapa bangunan semi permanen, satu rumah dan sebagian lahan sawah yang harus dialih fungsikan untuk memfasilitasi pemenuhan standar jalan yang dilakukan redesain.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini didapatkan beberapa saran – saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Apabila sulit untuk menyiapkan geometri jalan hingga memenuhi syarat geometri jalan sebagai Jalan Strategis Provinsi, maka dapat dilakukan penyesuaian terhadap status jalan, sistem jaringan jalan dan kecepatan rencana.
2. Untuk mendapatkan data kontur dengan ketelitian tinggi, bisa dicoba untuk menggunakan aplikasi pemetaan lain atau melakukan pengukuran langsung di lapangan apabila memiliki waktu pengerjaan yang cukup panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Arkabumi. 2022. *Road Design Basic: Pembuatan Desain Jalan dan Perhitungan Volume Cut and Fill*. ArkabumiGroup. Yogyakarta.

BPSDMKEMENPUPR. 2019. *Modul 3 Dasar – Dasar Perencanaan Geometri Jalan*. BPSDMKEMENPUPR. Jakarta Selatan

Juliawan, Dedi. 2017. *Evaluasi dan Perbaikan Geometri Jalan Pada Ruas Jalan Ring Road Selatan Yogyakarta Km 36,7-37,4 Berdasarkan Metode Bina Marga*. Tugas Akhir. Dspace Civil Engineering. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Karim, Rajulum. 2018. *Evaluasi Geometri Jalan Klaten - Jatinom Km 4,3 - Km 5,3 Provinsi Jawa Tengah*. Tugas Akhir. Dspace Civil Engineering. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

KEMENPUPR. 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017*. KEMENPUPR. Jakarta

KEMENPUPR. 2021. *Pedoman Desain Geometri Jalan Surat Edaran no 20/SE/Db/2021*. KEMENPUPR. Jakarta

Rahmawan, Widika. 2018. *Evaluasi Geometrik dan Usulan Redesain Geometrik Jalan Wonosari - Pracimantoro*. Tugas Akhir. Dspace Civil Engineering. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

∞ Ristanto, Aris. 2017. *Evaluasi Kelayakan Geometri Jalan Yogyakarta-Wonosari Km 23,3 Sampai 23,6*. Tugas Akhir. Dspace Civil Engineering. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Setiawan, Rudi. 2005. *Visualisasi Desain Geometrik Jalan Secara 3D Berdasarkan Perhitungan Alinyemen Horisontal Dan Alinyemen Vertikal*. Jurnal Informatika Vol. 6, No. 2, Nopember 2005: 90 – 94. Universitas Kristen Petra. Surabaya.

Sibima, PUPR. 2005. *Pelatihan Road Design Engineer*. PUSBIN-KPK PUPR. Jakarta.

LAMPIRAN SURAT

Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian Tugas Akhir



FAKULTAS
TEKNIK SIPIL
& PERENCANAAN

PROGRAM STUDI
TEKNIK SIPIL

Nomor : 033/Ka. Prodi PSTS/20/TA/II/2022
Hal : Permohonan Ijin Penelitian TA & Pengambilan Data untuk TA

Kepada Yth:
Kepala Dinas Pekerjaan Umum Yogyakarta
C.q. Kepala Bidang Bina Marga
Jl. Gowongan Kidul No. 61, Sosromenduran,
Gedongtengen, Yogyakarta 55233

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujian Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian dan Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah:

Nama : **ARYA DIVA RIZQANDRO**
NIM : **15511243**
Prodi : **Teknik Sipil**

Adapun data – data yang diperlukan dalam penelitian Tugas Akhir yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Kontur Pekerjaan Jalan Arteri (Apabila memungkinkan dalam bentuk point)
2. Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR)
3. Nilai Daya Dukung Tanah berupa CBR

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 17 Februari 2022
Dua Prodi Teknik Sipil
Dr. Ir. Sri Amni Yuni Astuti, MT

Lampiran 2 Surat Cek Plagiasi



Direktorat Perpustakaan Universitas Islam Indonesia
 Gedung Moh. Hatta
 Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
 T. (0274) 898444 ext.2301
 F. (0274) 898444 psw.2091
 E. perpustakaan@uii.ac.id
 W. library.uui.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI

Nomor: 1980948387/Perpus./10/Dir.Perpus/XI/2022

Bismillahirrahmaanirrahiim

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan ini, menerangkan Bahwa:

Nama : ARYA DIVA RIZQANDRO
 Nomor Mahasiswa : 15511243
 Pembimbing : Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D.
 Fakultas / Prodi : Teknik Sipil dan Perencanaan/ TEKNIK SIPIL
 Judul Karya Ilmiah : EVALUASI GEOMETRIK DAN REDESAIN GEOMETRIK JALAN
 RUAS SAMPAKAN - SINGOSAREN MENGGUNAKAN APLIKASI
 CIVIL 3D

Karya ilmiah yang bersangkutan di atas telah melalui proses cek plagiasi menggunakan **Turnitin** dengan hasil kemiripan (*similarity*) sebesar **15 (Lima Belas) %**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12/14/2022

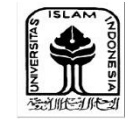
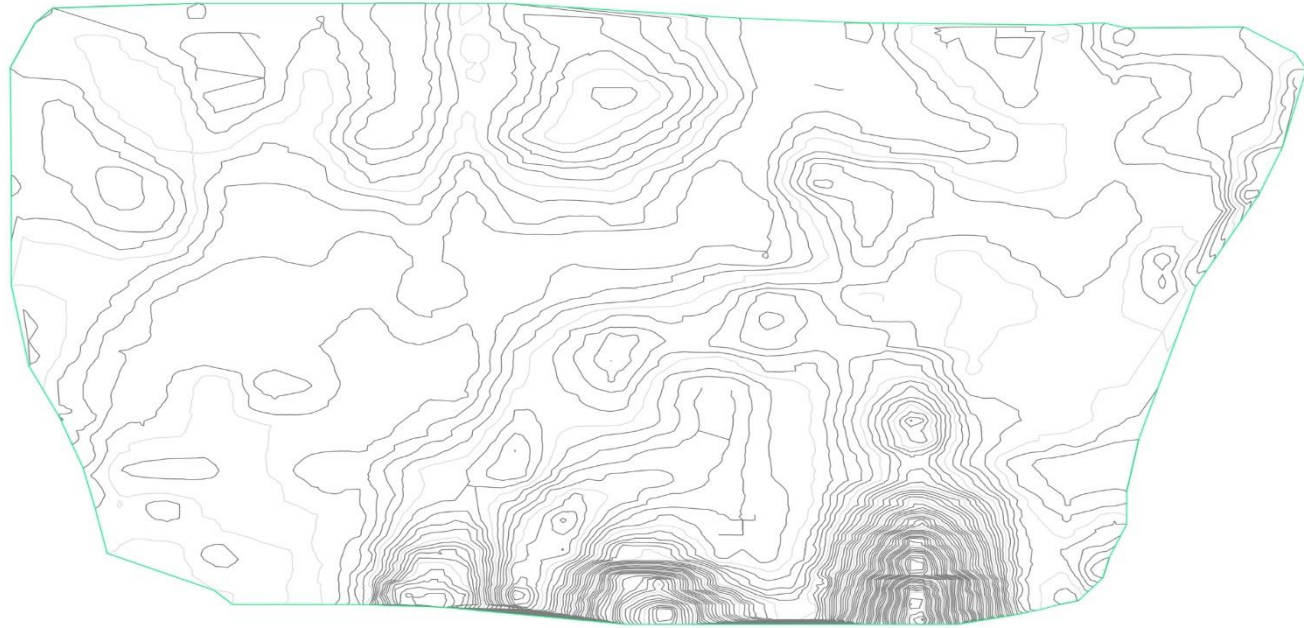
Direktur



Muhammad Jamil, SIP.

LAMPIRAN GAMBAR

Lampiran 3 Kontur



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK :

EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUSAS
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Aya Dwa Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

Trase Eksisting

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 4 Trase Eksisting



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK :

EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUAS
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

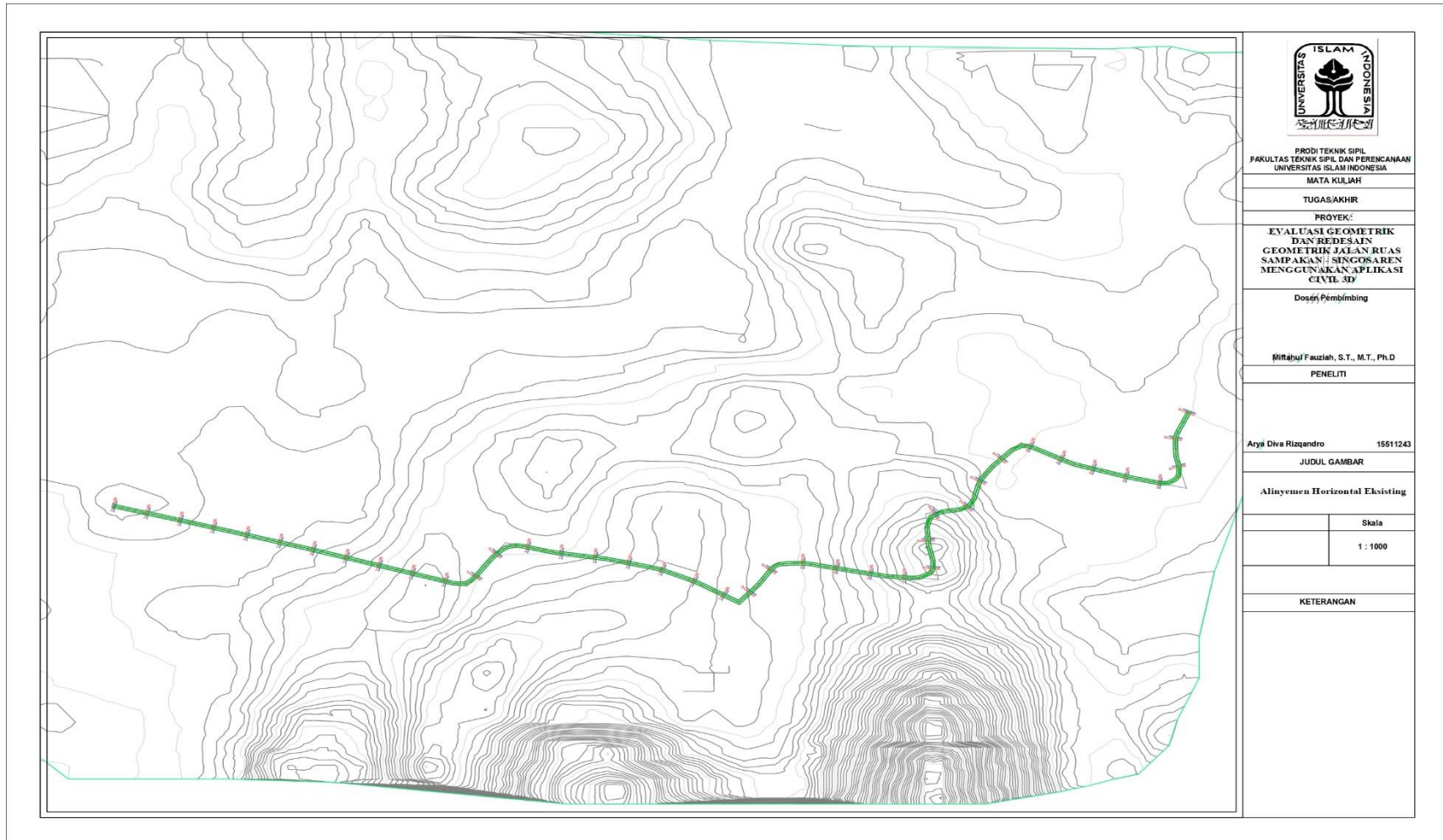
Trase Eksisting

Skala

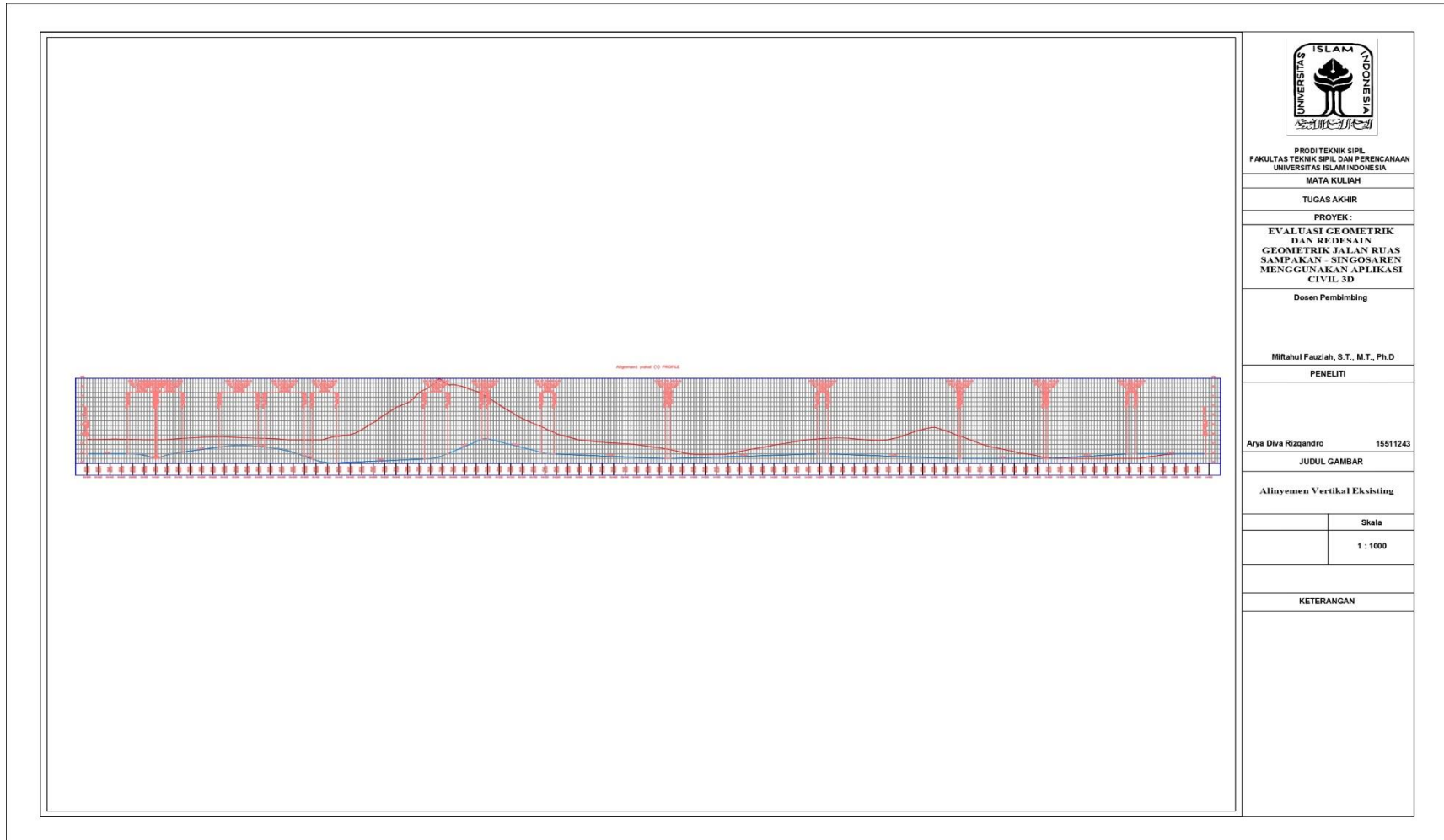
1 : 1000

KETERANGAN

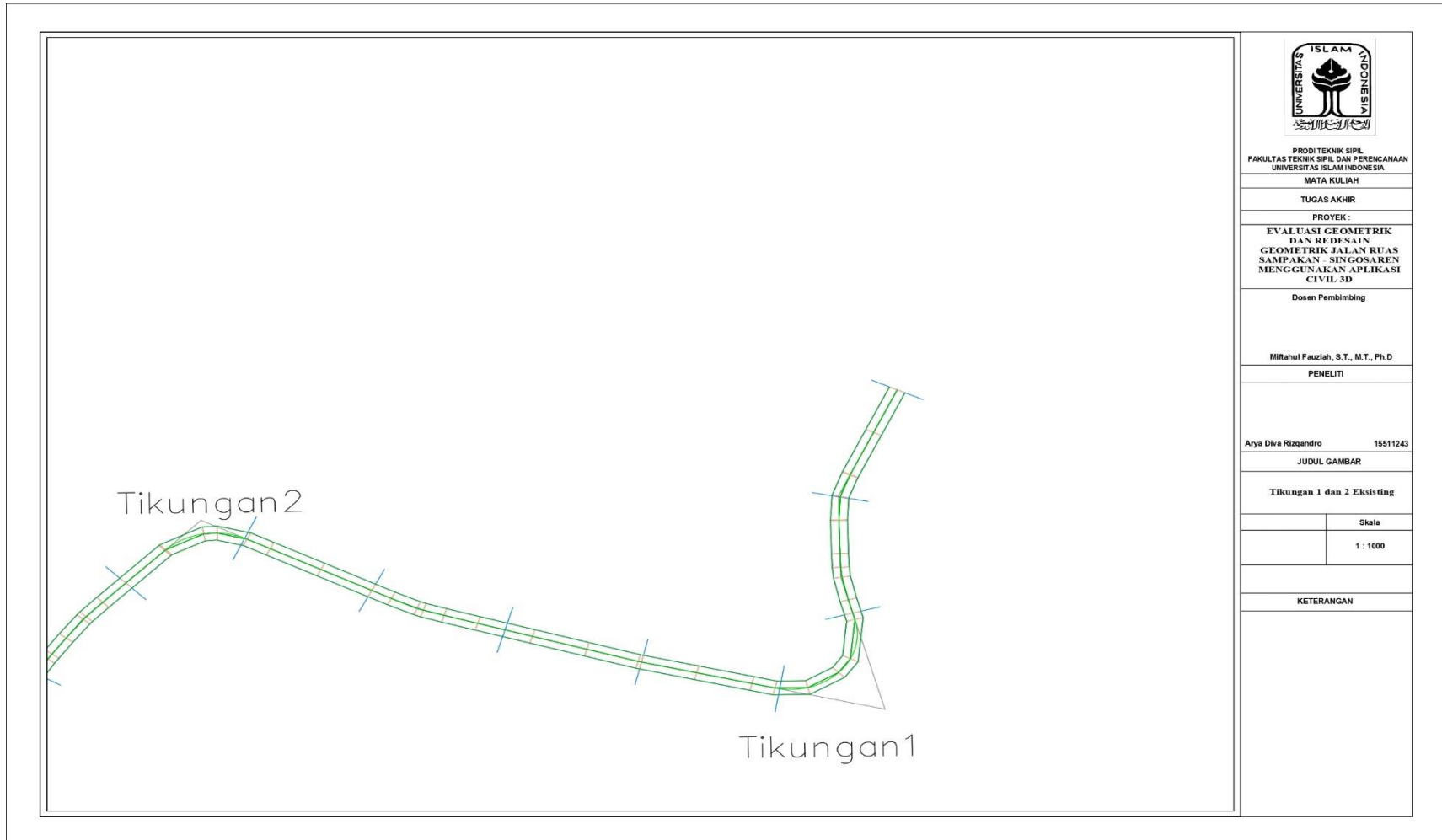
Lampiran 5 Alinyemen Horizontal Eksisting



Lampiran 6 Alinyemen Vertikal Eksisting



Lampiran 7 Gambar Tikungan 1 dan 2



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK :
EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUAS
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Mitrahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Dira Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

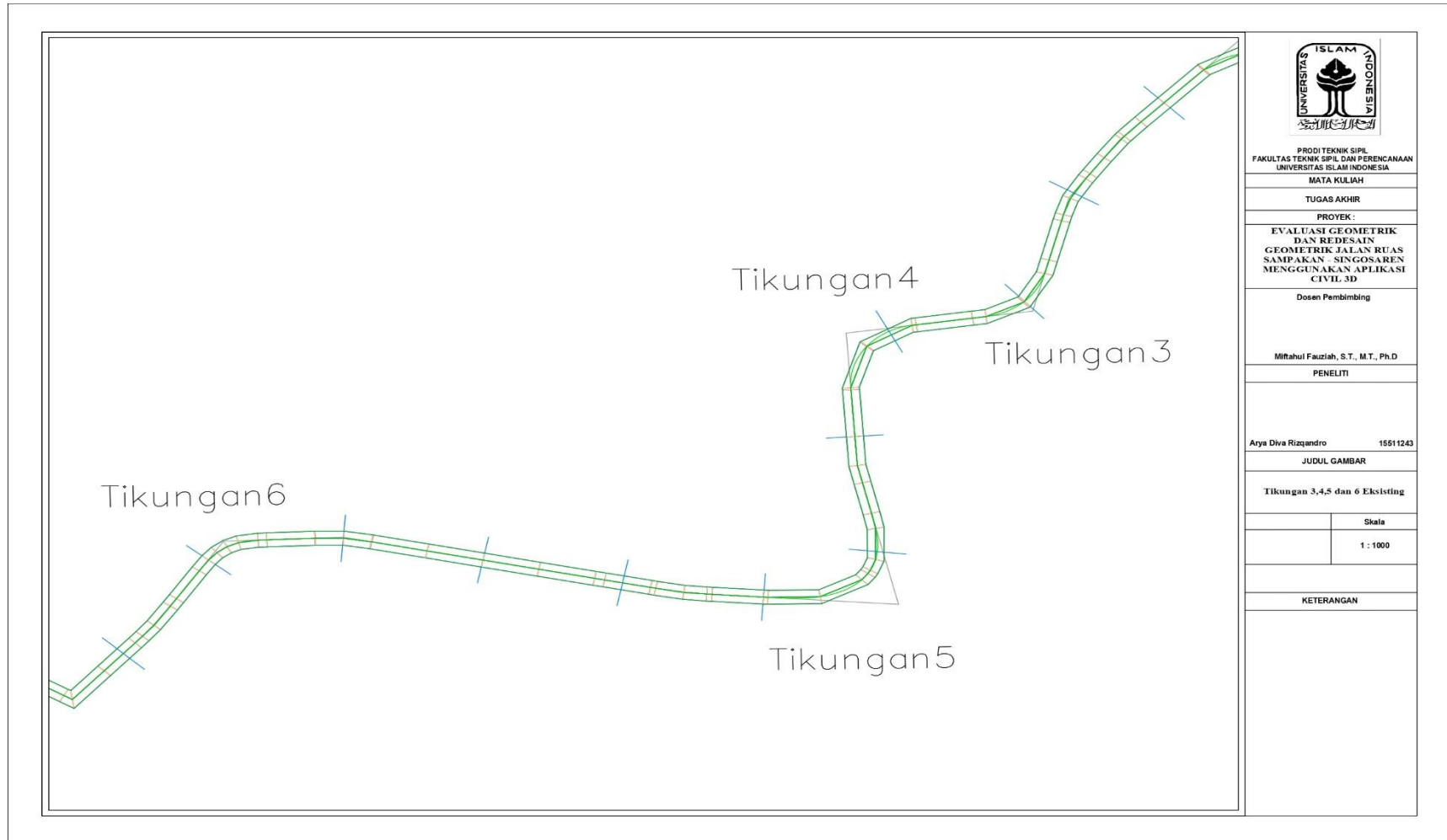
Tikungan 1 dan 2 Eksisting

Skala

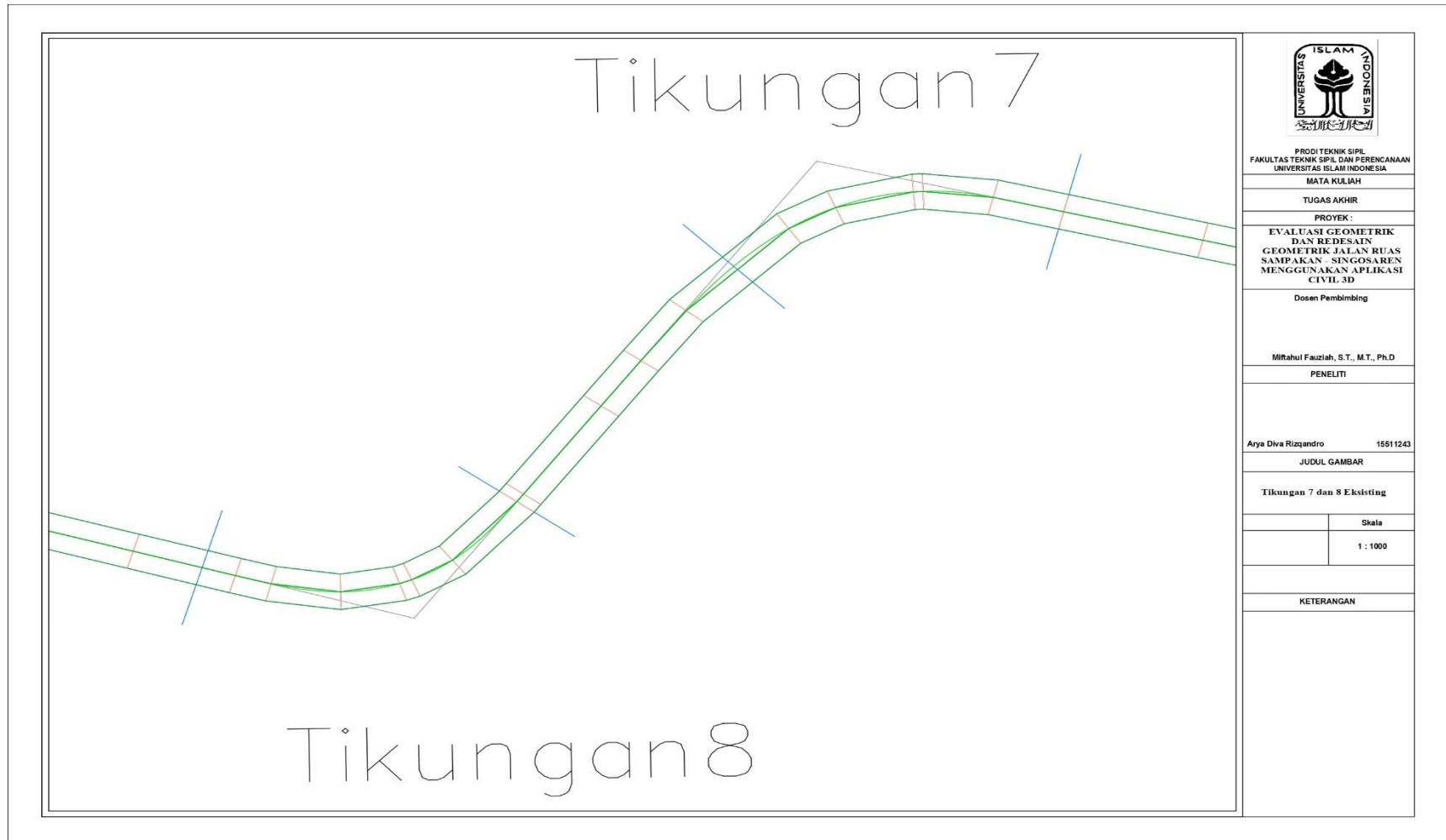
1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 8 Gambar Tikungan 3,4,5 dan 6



Lampiran 9 Gambar Tikungan 7 dan 8



PRODI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK:

EVALUASI GEOMETRIK
 DAN REDESAIN
 GEOMETRIK JALAN RUAS
 SAMPAKAN - SINGOSAREN
 MENGGUNAKAN APLIKASI
 CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

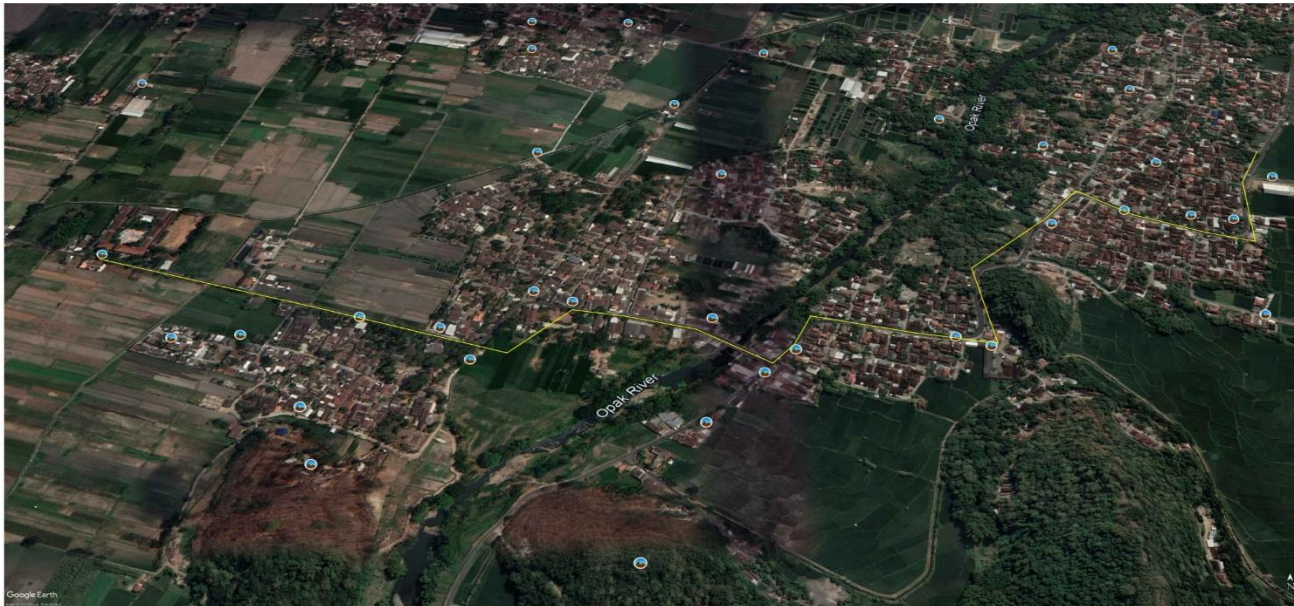
Tikungan 7 dan 8 Eksisting

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 10 Trase Redesain



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK :

EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUAS
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Mitrahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Dira Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

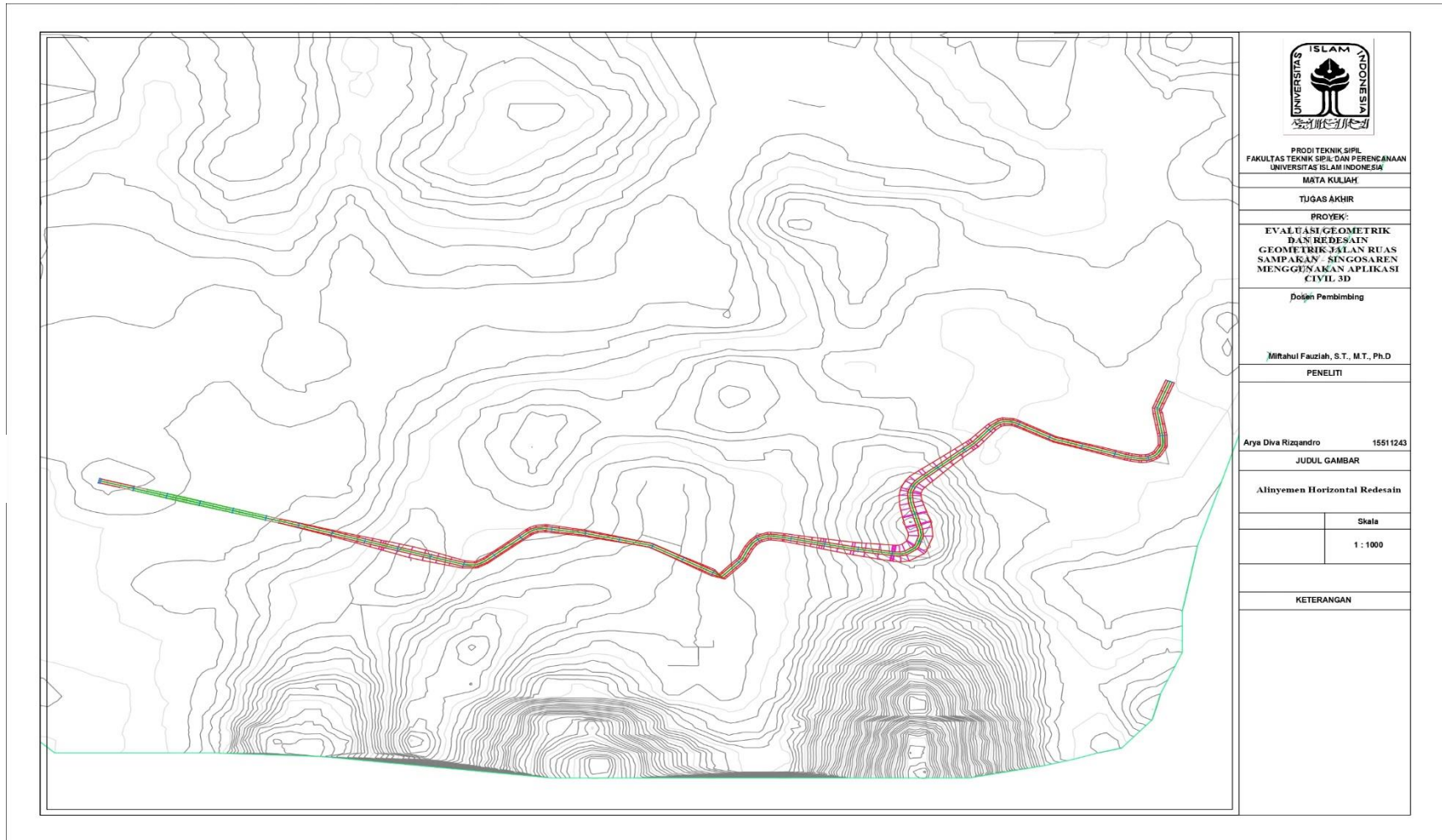
Trase Redesain

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 11 Alinyemen Horizontal Redesain



PRODI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK:

EVALUASI GEOMETRIK
 DAN REDESAIN
 GEOMETRIK JALAN RUMAH
 SAMPARAN - SINGOSAREN
 MENGGUNAKAN APLIKASI
 CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

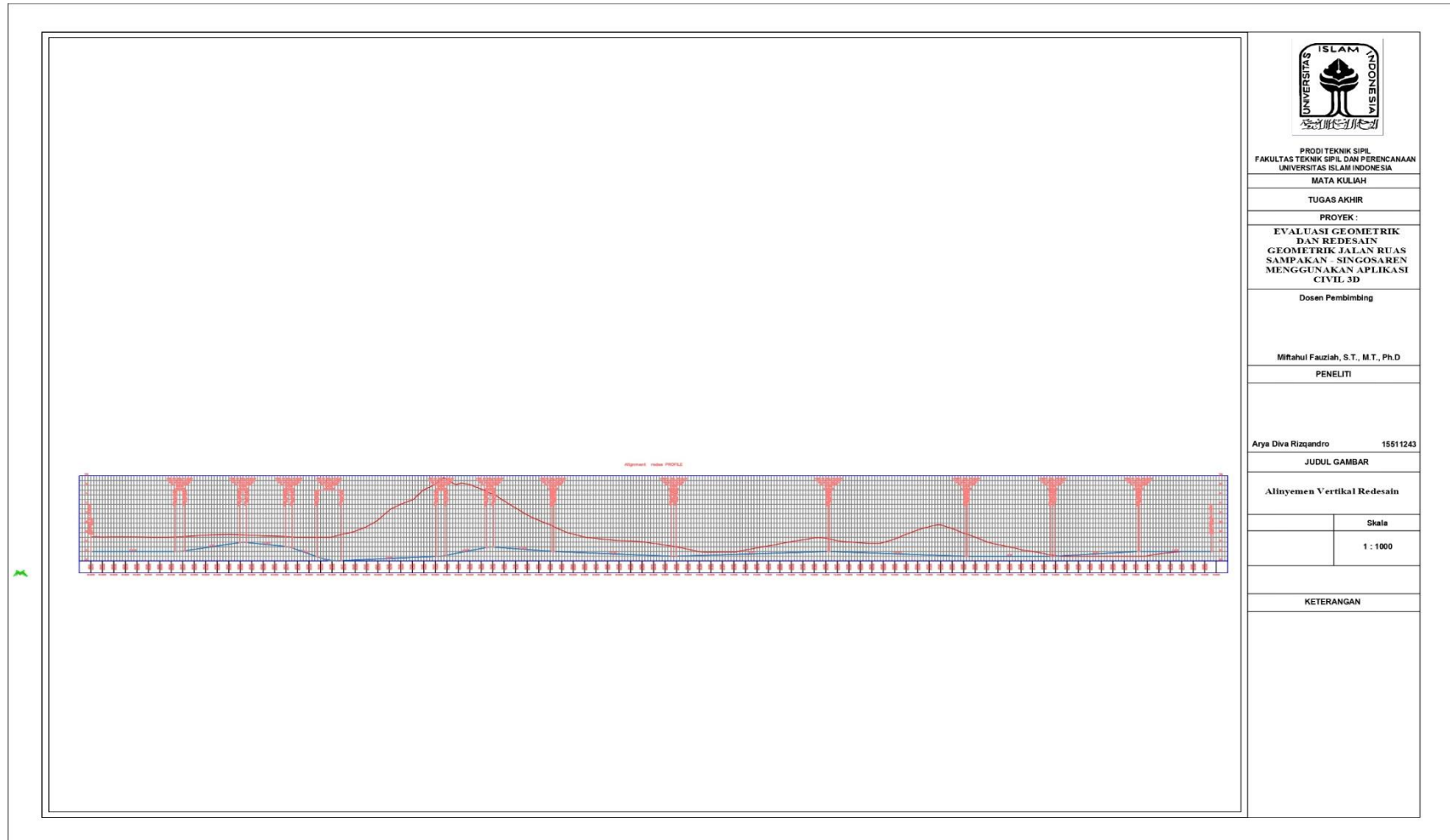
Alinyemen Horizontal Redesain

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 12 Alinyemen Vertikal Redesain



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK:

EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUA
SAMPAKAN - SINGSAREN
MENGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Mitahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

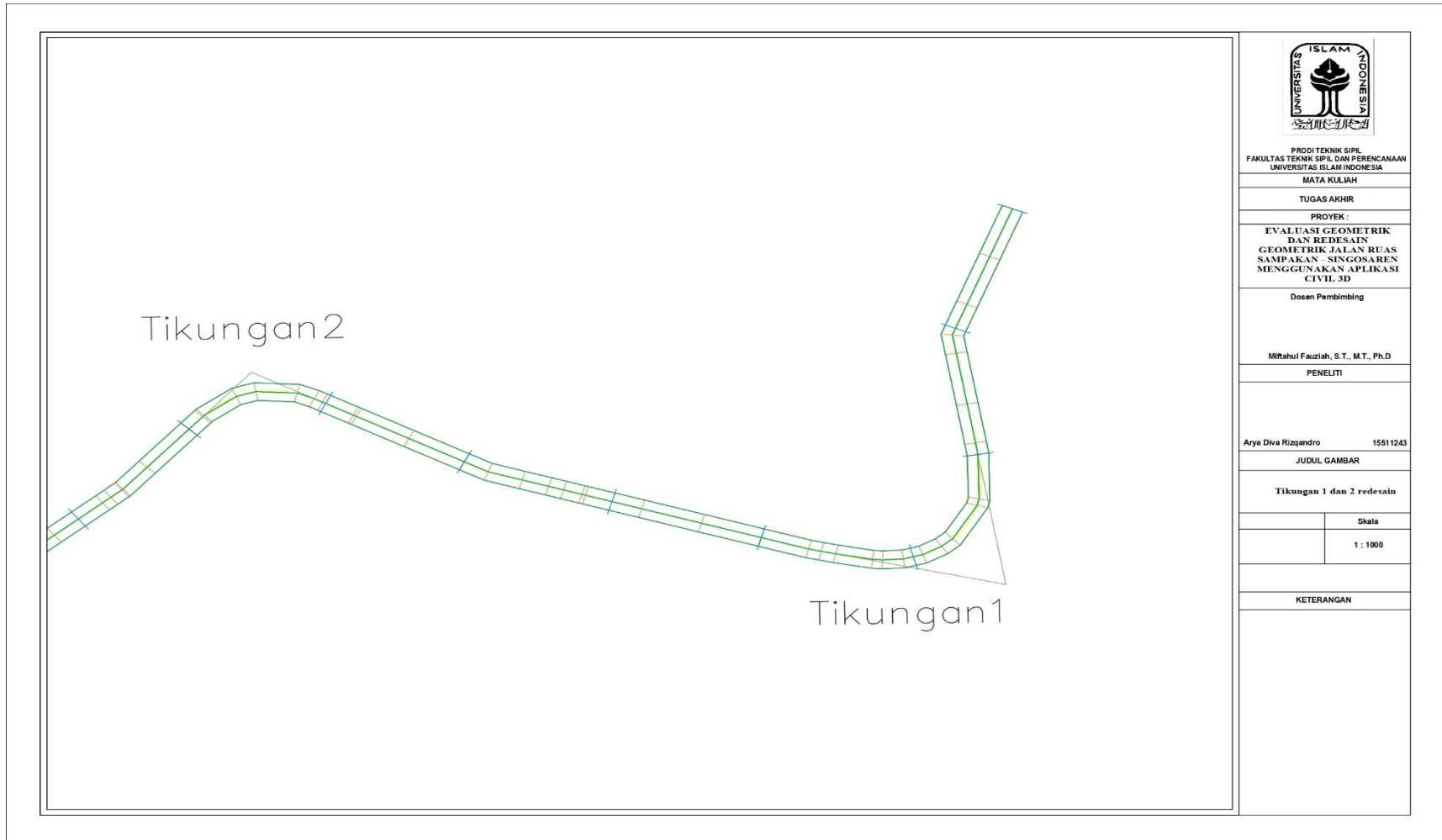
Alinyemen Vertikal Redesain

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 13 Gambar Tikungan 1 dan 2



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK:

EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUAS
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

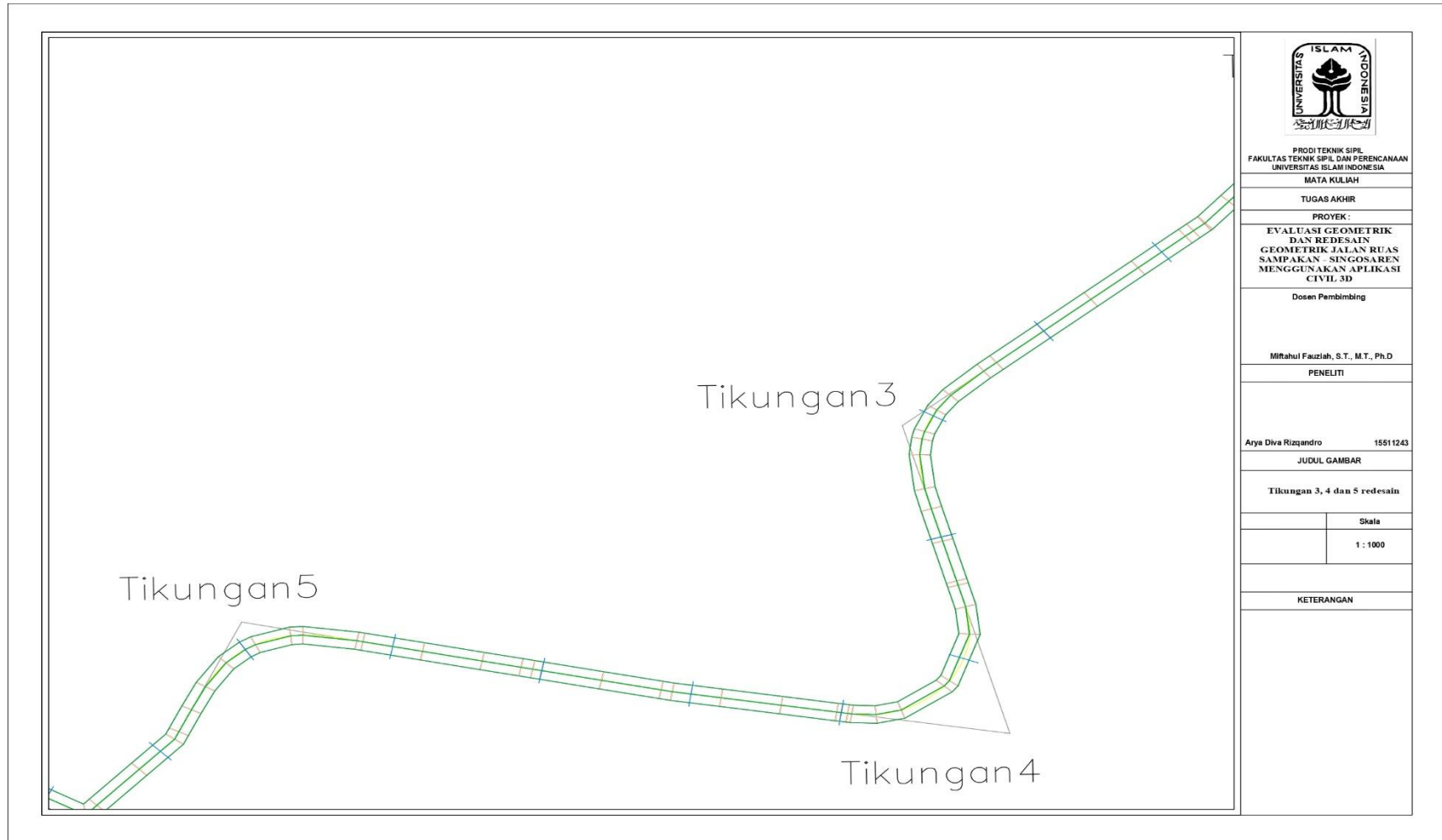
Tikungan 1 dan 2 redesain

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 14 Gambar Tikungan 3,4 dan 5



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK:

EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUAS
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

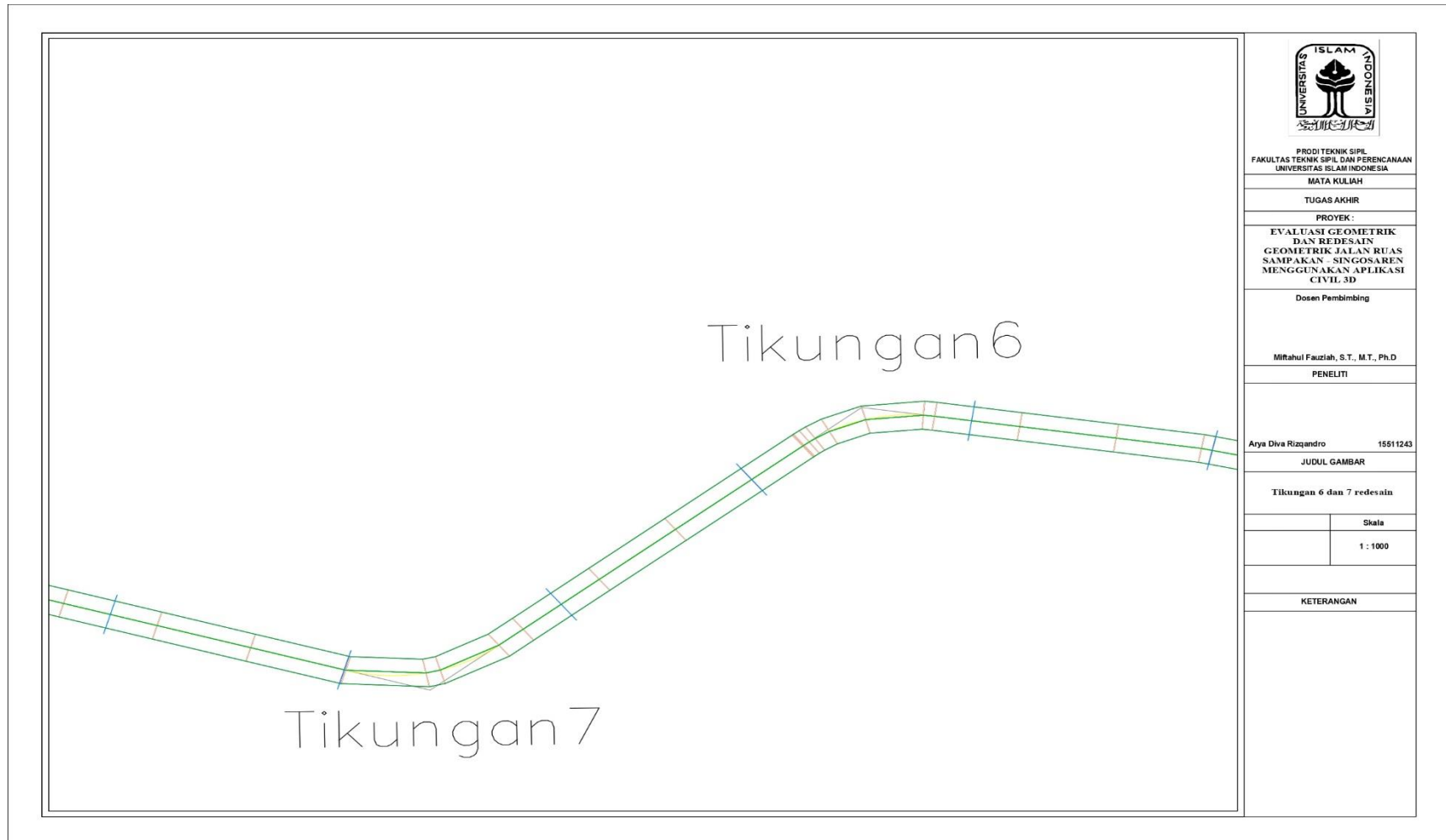
Tikungan 3, 4 dan 5 redesain

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 15 Gambar Tikungan 6 dan 7



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK:
EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUMAH
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Mitahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

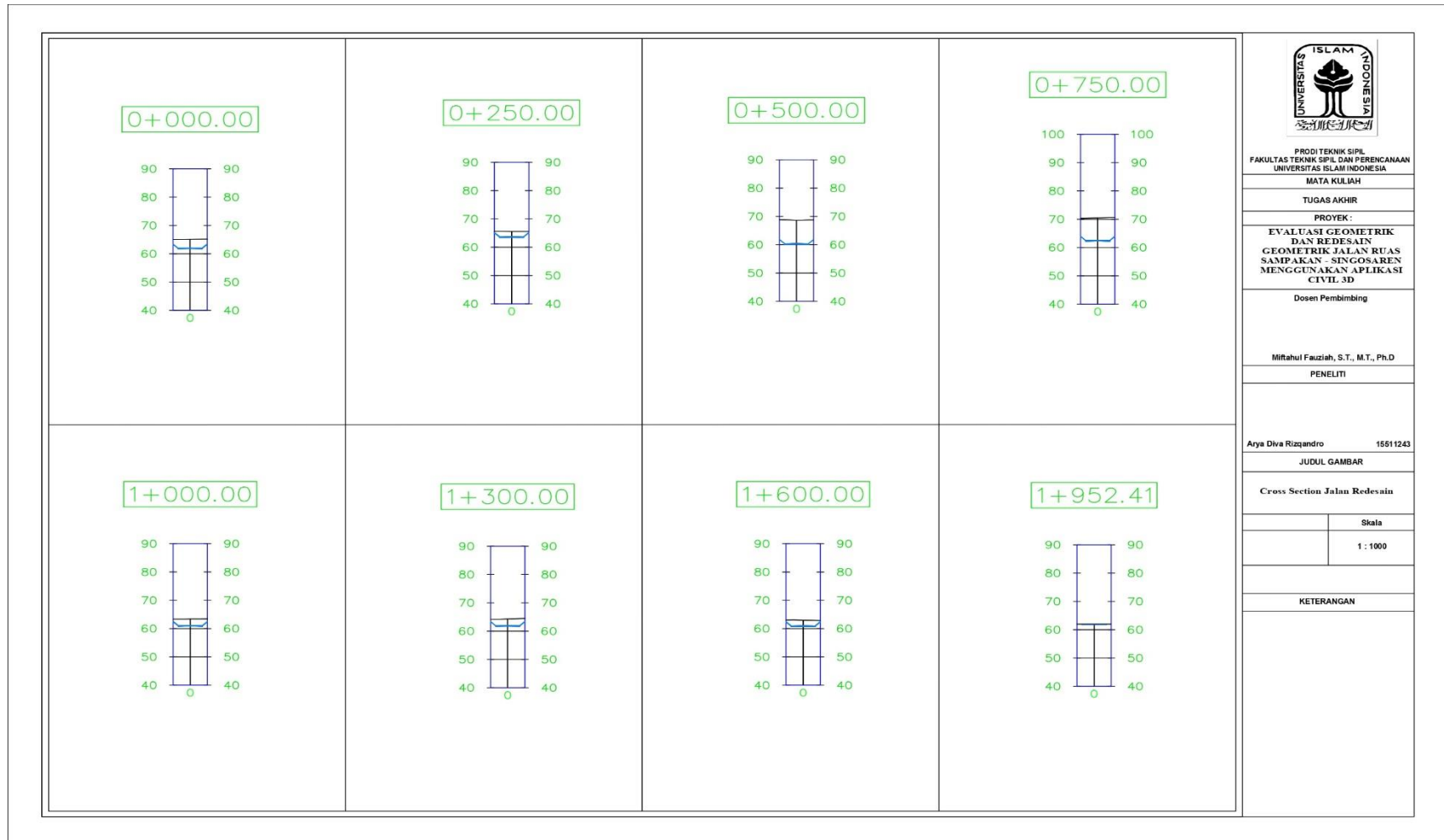
Tikungan 6 dan 7 redesain

Skala

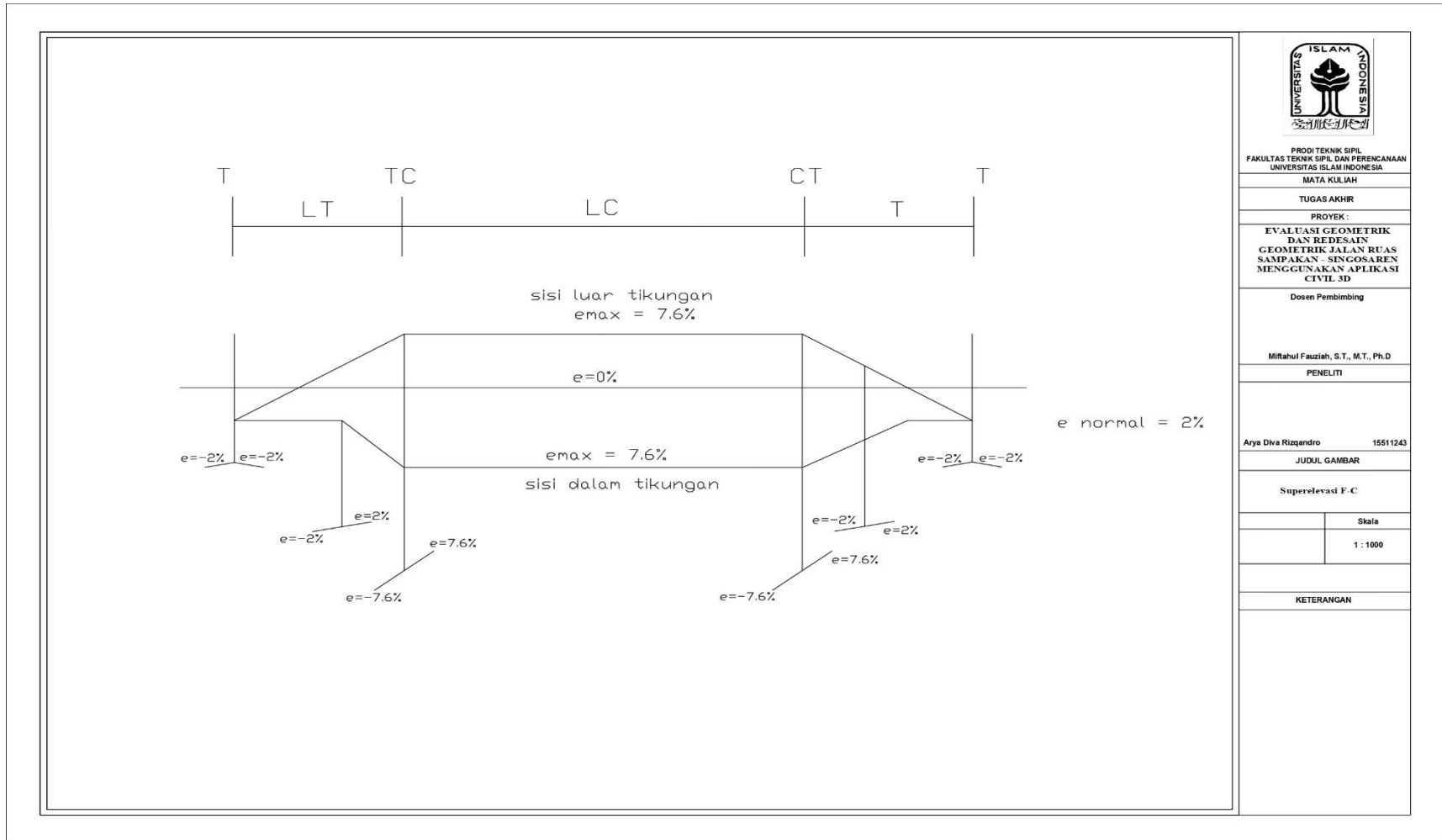
1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 16 *Cross Section* Redesain



Lampiran 17 Superelevasi F-C



PRODI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROYEK:
EVALUASI GEOMETRIK
DAN REDESAIN
GEOMETRIK JALAN RUAS
SAMPAKAN - SINGOSAREN
MENGUNAKAN APLIKASI
CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Diva Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

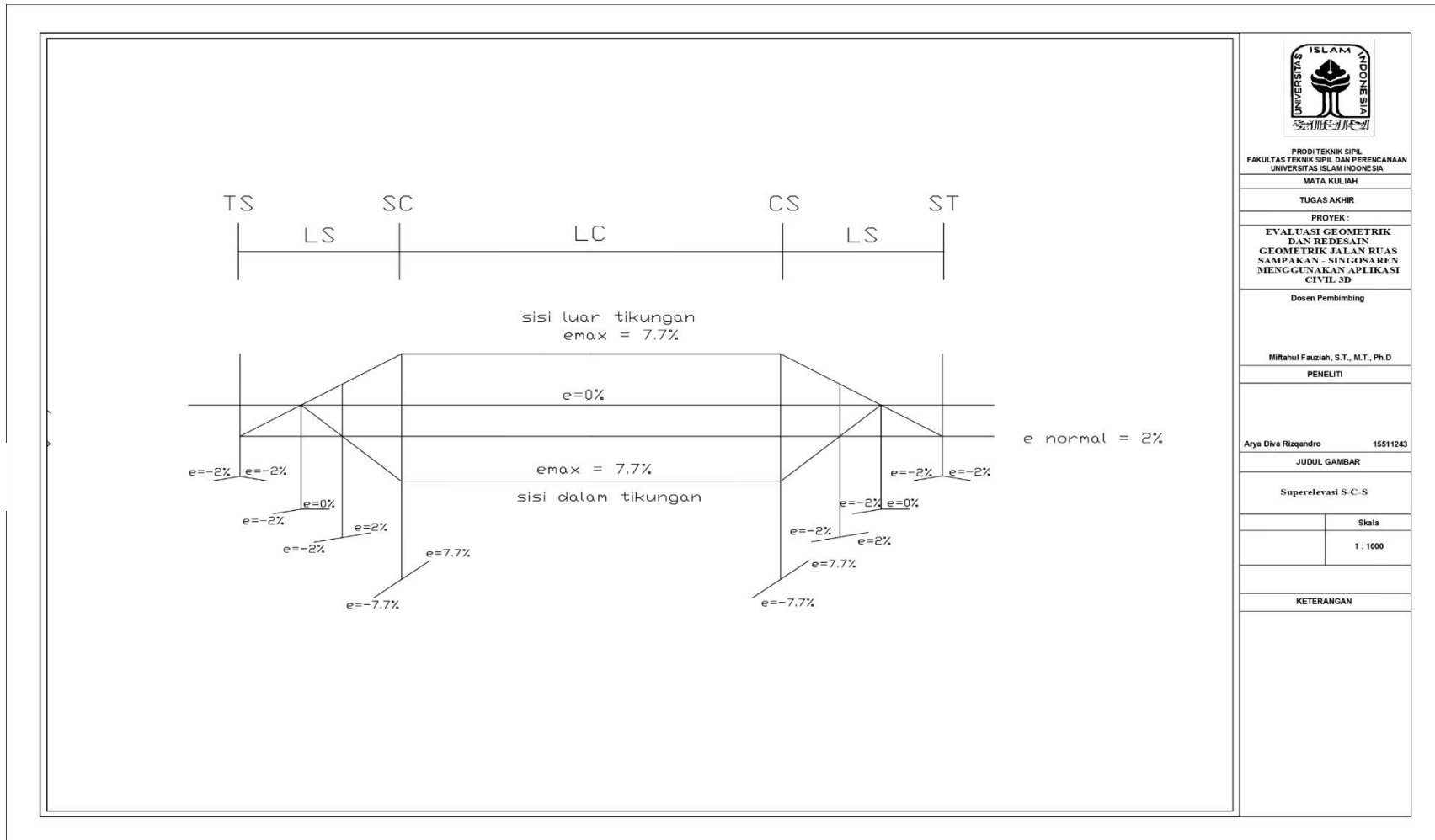
Superelevasi F.C

Skala

1 : 1000

KETERANGAN

Lampiran 18 Superelevasi S-C-S



PRODI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

PROJEK :

EVALUASI GEOMETRIK
 DAN REDESAIN
 GEOMETRIK JALAN RUMAH
 SAMPAKAN - SINGOSAREN
 MENGGUNAKAN APLIKASI
 CIVIL 3D

Dosen Pembimbing

Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D

PENELITI

Arya Dira Rizqandro 15511243

JUDUL GAMBAR

Superelevasi S.C.S

Skala

1 : 1000

KETERANGAN