BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi, perancangan jalan dituntut untuk dapat diselesaikan dengan lebih cepat dan akurat, sehingga teknologi menjadi hal dasar yang membedakan metode pembangunan dimasa yang lampau dengan sekarang ini. Perancangan geometrik jalan pada umumnya dilakukan dengan bantuan software desain yang hanya memanfaatkan gambar dalam bentuk 2D maupun 3D, sedangkan selama ini perhitungan perancangannya dilakukan secara manual dengan berpedoman kepada tata cara perencanaan geometrik jalan bina marga 1997. Saat ini perancangan geometrik jalan dapat dilakukan dengan menggunakan software *AutoCad Civil 3D*.

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang terbuat dari bahan – bahan tertentu. Jalan dimulai bersamaan dengan sejarah umat manusia itu sendiri dalam usaha memenuhi kebutuhan hidup dan berkomunikasi dengan sesama. Perlunya sarana dan prasarana dengan kapasitas yang dapat melayani kebutuhan akan transportasi darat maka keselamatan, keamanan, kelancaran, ketertiban, dan kenyamanan jalan untuk transportasi darat sangat di perlukan. oleh karena itu dalam perencanaan jalan untuk transportasi darat harus tertata rapih agar bisa menjaga keselamatan pengguna/pengendara. Demi mewujudkan keselamatan dan kenyamanan untuk pengguna, perencanaan jalan dibagi beberapa bagian yaitu: geometrik jalan dan perkerasan jalan.

Perancangan jalan adalah bagian dari perancangan jalan yang bersangkut paut dengan dimensi nyata dari bentuk fisik dari suatu jalan beserta bagian-bagiannya, masing-masing disesuaikan dengan tuntutan serta sifat-sifat lalu lintas untuk memperoleh modal layanan transportasi yang mengakses hingga ke rumah-rumah. Secara geometrik, perencanaan jalan dibagi menjadi 2, yaitu perencanaan alinyemen horizontal dan alinyemen vertical. Alinyemen horizontal atau trase suatu jalan adalah garis proyeksi sumbu jalan tegak lurus pada bidang peta, yang biasa disebut tikungan dan belokan. Sedangkan alinyemen vertical adalah garis potong yang dibentuk oleh bidang vertical melalui sumbu jalan dengan bidang permukaan pengeras jalan, yang biasa disebut turunan dan tanjakan. Dalam perencanaan geometrik harus dimulai dari peroses pengukuran yang tepat dengan menggunakan alat ukur yang terpercaya dengan hasil yang akurat. Geometrik jalan nantinya akan menghasilkan penampang jalan yang mengutamakan keselamatan dan kenyamanan untuk pengguna dalam berkendara.

Perancangan ini menggunakan *software AutoCAD Civil 3D* yang menggunakan standar acuan AASHTO 1993 (AASHTO, 1993), namun untuk kriteria perencanaan tetap direncanakan sesuai dengan aturan Tata Cara Perancangan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) 1997 (Dirjen Bina Marga, 1997).

AutoCAD Civil 3D merupakan *software Autodesk* berbasis BIM (*Building Information Modeling*) yang mampu menyimulasikan seluruh infomasi di dalam proyek pembangunan ke dalam model 3 dimensi yang dapat menghasilkan perencancangan dalam waktu yang lebih singkat, efisien dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

Dalam uraian pembahasan diatas, maka judul yang di angkat peneliti adalah judul **"PERANCANGAN GEOMETRIK JALAN ANTAR DAERAH DENGAN *AUTOCAD CIVIL 3D* (STUDI KASUS PRESERVASI JALAN PANGKAJENE SIDRAP-ANABANUA)".**

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka dibuatlah rumusan masalah ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun model perancangan jalan menggunakan program *Autodesk Autocad Civil 3D*?
2. Bagaimana cara membangun aspek – aspek terkait perancangan jalan menggunakan program *Autodesk Autocad Civil 3D*?

C. Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui cara membangun model perancangan jalan menggunakan program *Autodesk Autocad Civil 3D*?
2. Mengetahui cara membangun aspek – aspek terkait perancangan geometric jalan menggunakan program *Autodesk Autocad Civil 3D*?

D. Batasan masalah

Untuk memudahkan pembahasan penelitian, peneliti menyatakan membatasi masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan geometrik jalan menggunakan *software Autocad Civil 3D.*
2. Faktor geometrik yang dibahas adalah elemen-elemen terkait dengan perancanagan jalan.

3. Penilitian ini hanya meninjau di ruas jalan sepanjang jalan pankajenne-anabanua, sulawesi selatan.
4. Penilitian ini tidak menampilkan desain lengkung vertikal.

E. Manfaat Penilitian

Manfaat dari penilitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai solusi perencanaan geometrik jalan yang efektif dan efisien dalam segi waktu, biaya, dan sumber daya.
2. Untuk lebih mengembangkan wawasan mengenai mendesain jalan menggunakan program *AutoCad Civil 3D.*
3. Sebagai bahan pertimbangan atau masukan bagi pihak – pihak atau seorang perancangan desain geometrik jalan menggunakan program tersebut untuk lebih percepat pekerjaan dilapangan.
4. Hasil penilitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan terutama di era teknologi canggih dalam lingkup bidang konstruksi.
5. Dapat digunakan sebagai salah satu referensi untuk acuan penilitian yang berkaitan dengan perancangan geometrik jalan menggunakan *Autocad Civil 3D*.

F. Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan yang dapat disajikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang Gambaran secara umum dan hal yang melatar belakangi penilitian, rumusan masalah, tujuan penilitian, batasan masalah, manfaat penilitian,

dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dijelaskan tentang teori – teori yang berhubungan dan mendukung secara ilmiah dengan penilitian yang dilakukan serta sebagai landasan teori dalam penilitian.

BAB III METODE PENILITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang metode yang akan digunakan dalam penelitian seperti metode penilitian, letak geografis lokasi studi, alat penilitian, prosedur penilitian, metode pengumpulan data, data yang dibutuhkan, teknik analisis data, dan diagram alir penilitian.

BAB IV HASIL PENILITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil – hasil penilitian yang telah dilakukan melalui perancangan menggunakan software autocad civil 3D yang dijabarkan dalam bentuk gambar maupun tabel.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari seluruh rangkaian penilitian yang telah dilakukan serta saran – saran yang berupa sumbangan pikiran terkait dengan permasalahan penilitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Perancangan Geometrik Jalan

1. Dasar Perancangan Geometrik Jalan

Geometrik Jalan adalah suatu bangunan jalan raya yang menggambarkan tentang bentuk/ukuran jalan yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang terkait dengan bentuk fisik jalan. Secara filosofi, dalam (perancangan) bentuk geometrik jalan raya harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga jalan dapat memberikan pelayanaan yang optimal kepada lalu lintas dengan nyaman, efisein serta aman (Wahyudin, 2013).

Studi geometrik jalan merupakan bagian dari studi jalan yang titik 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. Secara umum studi geometrik terdiri dari aspek-aspek studi trase jalan, badan jalan yang terdiri dari bahu jalan dan jalur lalu lintas, tikungan, drainase, kelandaian jalan serta galian dan timbunan.

Menurut Saodang (2010), perencangan geometrik jalan merupakan suatu perencanangan rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, menyangkut beberapa komponen jalan yang dirancang berdasarkan kelengkapan data dasar, yang didapatkan dari hasil survei lapangan, kemudian di analisis berdasarkan acuan persyaratan perancangan geometrik yang berlaku.

Menurut Hendarsin (2000), perancangan geometrik jalan adalah perencanaan

rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuai kan dengan kelengkapan dan data yang ada atau tersedia dari hasil survei lapangan dan telah dianalisis, serta mengacu pada ketentuan yang berlaku.

B. Standar Perancangan Geometrik

1. Klasifikasi Jalan

Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 3 klasifikasi, antara lain: klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, dan klasifikasi menurut medan jalan.

a. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi (Menurut UU No. 38/Th. 2004)

Klasifikasi menurut fungsi jalan terdiri atas 4 kategori, dapat dilihat di **Tabel 2.1** sebagai berikut:

1) Jalan Arteri

Yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

2) Jalan Kolektor

Yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

3) Jalan Lokal

Yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah masuk tidak dibatasi.

4) Jalan Lingkungan

Yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri-ciri pada **Tabel 2. 1.**

Tabel 2. 1 Ciri-ciri jalan lingkungan (Sumber: KemenPUPR, 2021)

Jalan	Ciri-Ciri
Lingkungan	1. Perjalanan jarak dekat 2. Kecepatan rata-rata rendah

b. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan klasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam **Tabel 2.2.**

1) **Jalan Nasional**, merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provensi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2) **Jalan Provinsi**, merupakan jalan lokal kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, antaribukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3) **Jalan Kabupaten**, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota.
4) **Jalan Kota**, merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota.

c. Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Klasifikasi perhitungan rata-rata dari ketinggian muka tanah lokasi rencana, maka dapat diketahui lereng melintang yang digunakan untuk menentukan golongan medan klasifikasi jalan berdasarkan medan jalan dapat dilihat pada Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2. 2 Klasifikasi menurut kelas jalan (Sumber: KemenPUPR, 2021.)

Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan*) (%)
Datar	D	< 10
Bukit	B	10 – 25
Gunung	G	> 25

2. Karakteristik Geometrik Jalan

Berikut beberapa karakteristik geometrik jalan :

a. Tipe Jalan

Menurut MKJI 1997, berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi, jalan tak terbagi, jalan satu arah. Tipe jalan dibagi menjadi :

1) Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD)
2) Jalan empat lajur dua arah tampa median (4/2 UD)
3) Jalan empat lajur dua arah dengan median (4/2 UD)
4) Jalan enam lajur dua arah dengan median (6/2 D)
5) Jalan satu arah (1-3/1)

Tipe jalan pada Jalan Pankajenne - Anabanua adalah jalan dua lajur dua arah tampa median (2/2 UD).

b. Lebar Jalur

Menurut MKJI 1997, lebar jalur lalu lintas adalah lebar jalan untuk keperluan lalu lintas berupa perkerasan dan dapat dibagi beberapa lajur. Menurut pandangan sukirman (1994) jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Lebar jalur lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

c. Bahu Jalan

Menurut (Sukirman, 1994), Jalan perkotaan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang berfungsi sebagai :

1) Ruangan tempat berhenti sementara.
2) Ruangan untuk menghindarkan diri dari saat-saat darurat untuk mencegah kecelakaan.
3) Memberikan kelegaan pengemudi.
4) Memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan.

d. Trotoar dan Kereb

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki (pedestrian). Sedangkan kereb menurut MKJI (1997) merupakan batas antara jalur lalu lintas dan trotoar yang berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.

3. Ruang Penguasan Jalan

Bagian bagian jalan yang memuat ruas jalan yang menjadi dasar penentuan kriteria desain. Bagian – bagian jalan terbagi (3) bagian, Yaitu:

a. Ruang Manfaat Jalan (Rumaja)

Ruang Manfaat Jalan adalah ruang di sekitar jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu. Ini termasuk bagian badan jalan, saluran tepi jalan, ambang pengaman, dan ada ruang bebas jalan (jika diperlukan).

b. Ruang Milik Jalan (Rumija)

Ruang Milik Jalan adalah area sepanjang jalan yang memiliki lebar, tinggi, dan kedalaman tertentu. Ini termasuk rumaja, serta jalur tertentu di luar rumaja.

c. Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja)

Ruang Pengawasan Jalan adalah area di sekitar jalan yang memiliki batas lebar dan tinggi tertentu, termasuk beberapa area di luar rumija. Ruwasja dimaksudkan untuk memberikan pandangan bebas bagi pengemudi, memastikan konstruksi jalan, dan menjaga fungsi jalan. Pada prinsipnya, ruwasja merupakan lahan milik masyarakat yang diawasi oleh pembina jalan. Jika rumija tidak cukup luas, lebar ruwasja dihitung dari tepi badan jalan.

4. Ketentuan Teknis

Dalam ketentuan teknis mencakup sebagai berikut :

a. Kriteria desain.

b. Kajian koridor.

c. Penetapan jarak pandang.

d. Desain alinyemen horizontal, termasuk jarak pandang dan daerah bebas samping tikungan.
e. Desain alinyemen vertikal.
f. Tipikal potongan penampang melintang jalan.
g. Studi kordinasi antara alinyemen.

C. Prameter Desain Geometrik Jalan

Beberapa parameter kunci untuk desain geometrik jalan harus diperhatikan dengan baik, agar menghasilkan suatu perencanaan geometrik yang baik, benar, dan sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku.

1. Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal adalah garis proyeksi sumbu jalan yang tegak lurus bidang gambar, dikenal juga dengan sebutan "Trase Jalan". Alinyemen horizontal terutama dititik beratkan pada Studi sumbu jalan dimana dimana akan terlihat jalan tersebut merupakan jalan lurus, menikung ke kiri, atau ke kanan. Sumbu jalan terdiri dari serangkaian garis lurus, lengkung berbentuk lingkaran dan lengkung peralihan dari bentuk garis lurus ke bentuk lingkaran (Hendarsin, 2008). Alinyemen horizontal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung (disebut juga tikungan). Studi geometrik pada bagian lengkung dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan VR. Untuk desain trase jalan medan pegunungan fungsi jalan arteri dengan dua tikungan.

a. Tikungan

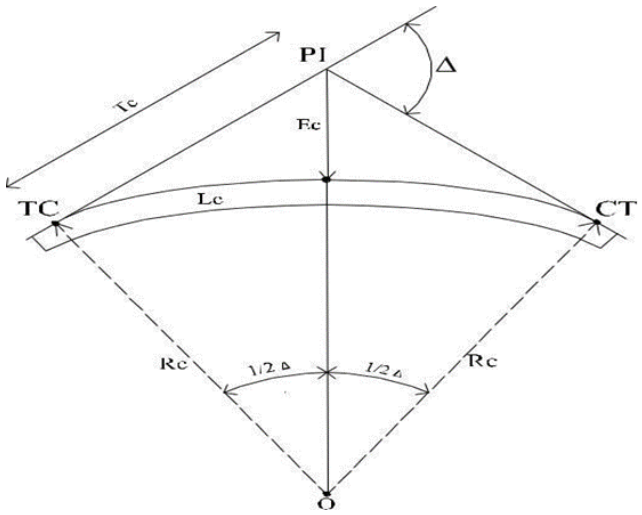
Bagian yang paling kritis dari suatu alinyemen horizontal ialah bagian lengkung (tikungan). Hal ini disebabkan oleh adanya suatu gaya sentrifugal

yang akan melemparkan kendaraan keluar daerah tikungan tersebut. Pada saat kendaraan melalui daerah superelevasi, akan terjadi gesekan arah melintang jalan antara ban dengan permukaan aspal yang menimbulkan gaya gesekan melintang dengan gaya normal yang disebut dengan koefisien gesekan melintang (f). Gaya sentrifugal ini mendorong kendaraan secara radial keluar jalur. di dalam suatu Studi garis lengkung maka perlu diketahui hubungan kecepatan rencana dengan kemiringan melintang jalan (superelevasi) karena garis lengkung yang direncanakan harus dapat mengurangi gaya sentrifugal secara berangsur-angsur mulai dari nol sampai nol kembali. Bentuk tikungan dalam studi tersebut adalah:

1) **Tikungan Full Circle**

Bentuk tikungan ini digunakan pada tikungan yang mempunyai jari-jari besar dan sudut tangen yang relatif kecil dapat dilihat dari pada **Gambar 2. 2**. Atas dasar ini maka Studi tikungan dapat memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan raya, dalam merencanakan tikungan harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

a) Lengkung peralihan
b) Kemiringan melintang superelevasi
c) Pelebaran pekerjaan jalan
d) Kebebasan samping



Gambar 2 1 Tikungan

Sumber: Buku Perencanaan Geometrik Jalan, 2023

Jenis tikungan full circle ini merupakan jenis tikungan yang paling ideal ditinjau dari segi keamanan dan kenyamana pengendara dan kendaraannya, namun apabila ditinjau dari penggunaan lahan dan biaya pembangunannya yang relatif terbatas, jenis tikungan ini merupakan pilihan yang sangat mahal.

Tabel 2. 3 Jari-jari minimum yang tidak memerlukan lengkung peralihan (Sumber : tata cara studi geometri jalan antar kota no. 038/T/BM/1997)

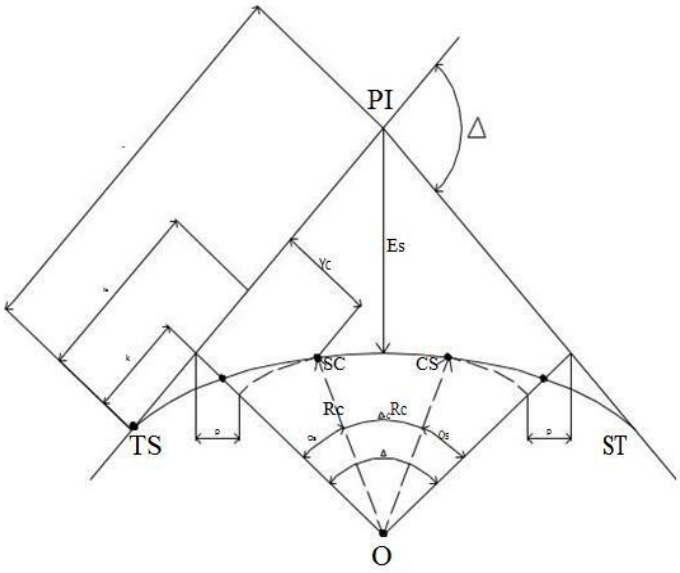
V (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Rmin (m)	2500	1500	900	500	350	250	130	60

2) **Tikungan Spiral – Circle – Spiral (S-C-S)**

Bentuk tikungan ini digunakan pada daerah-daerah perbukitan atau pegunungan, karena tikungan jenis ini memiliki lengkung peralihan yang memungkinkan perubahan menikung tidak secara mendadak dan tikungan

tersebut menjadi aman dapat dilihat pada **Gambar 2. 3**. Adapun jari-jari yang diambil untuk tikungan spiral – circle – spiral ini haruslah sesuai dengan kecepatan dan tidak mengakibatkan adanya kemiringan tikungan yang melebihi harga maksimum yang ditentukan, yaitu:

a) Kemiringan maksimun antar jalan kota : 0,10
b) Kemiringan maksimun jalan dalam kota : 0,08

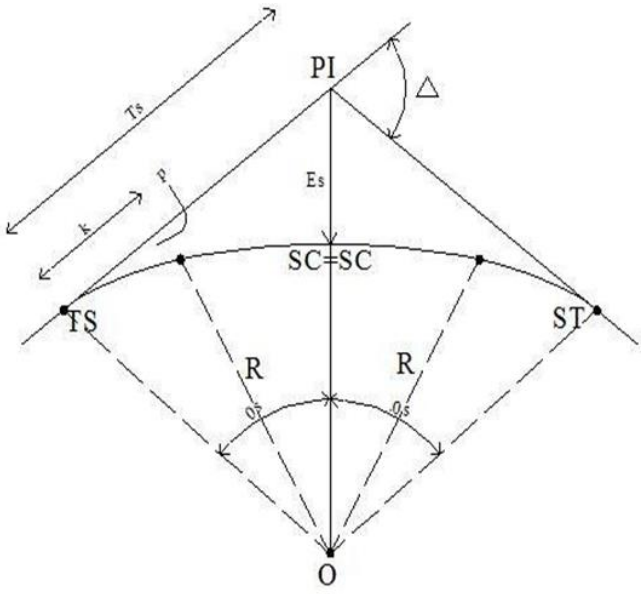


Gambar 2 2 Tikungan spiral – circle – spiral

Sumber: Buku Perencanaan Geometrik Jalan, 2023

3) **Tikungan Spiral – Spiral**

Bentuk tikungan ini digunakan pada keadaan yang sangat tajam. Lengkung horizontal berbentuk Spiral-Circle-Spiral adalah lengkung tanpa busur lingkaran, sehingga SC berimpit dengan titik CS, dapat dilihat pada **Gambar 2. 4**. Adapun semua rumus dan aturannya sama seperti rumus *spiral-circle-spiral*, yaitu:



Gambar 2 3 Tikungan spiral – circle – spiral

Sumber: Buku Perencanaan Geometrik Jalan, 2023

2. Alinyemen Vertikal

Alinyemen vertikal adalah Studi elevasi sumbu jalan pada setiap titik yang ditinjau, berupa profil memanjang. Pada studi alinyemen vertikal akan ditemui kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negative (turunan), sehingga kombinasi berupa lengkung cembung dan lengkung cekung. Disamping kedua lengkung tersebut ditemui pula kelandaian datar. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh keadaan topografi yang dilalui oleh rute jalan rencana. Kondisi topograpi tidak saja berpengaruh pada studi alinyemen horizontal, tetapi mempengaruhi studi alinyemen vertikal (Hendarsin L. Shirley, 2000).

3. Suprelevasi

Superelevasi adalah suatu kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima pada saat berjalan melalui tikungan

pada kecepatan VR. Superelevasi dicapai secara bertahap dari kemiringan melintang normal pada bagian jalan yang lurus sampai kemiringan penuh (superelevasi) pada bagian lengkung. Pada tikungan S-C-S, pencapaian Superelevasi dilakukan secara linier, diawali benyuk normal awal lengkungan peralihan (TS) yang berbentuk pada bagian lurus jalan, lalu dilanjutkan sampai Superelevasi penuh pada akhir bagian lengkungan peralihan (SC). Metode atau tata cara untuk melakukan superelevasi, yaitu dengan mengubah lereng potongan melintang, dilakukan dengan bentuk profil dari tepi perkerasan yang dibundarkan, tetapi disarankan cukup untuk mengambil garis lurus saja. Penggambaran superelevasi dilakukan untuk mengetahui kemiringan-kemiringan jalan pada bagian tertentu yaitu berfungsi untuk mempermudah dalam pelaksanaan pengerjaan.

a. Superelevasi dapat dicapai secara bertahap dari kemiringan melintang normal pada bagian jalan yang lurus sampai kemiringan penuh (superelevasi) pada bagian lengkung.
b. Pada tikungan *full circle*, pencapaian superelevasi dilakukan secara linier, diawali dari bagian lurus sepanjang 2/3 Ls sampai dengan bagian lingkaran penuh sepanjang 1/3 Ls.
c. Pada tikungan *spiral – circle – spiral* pencapaian superelevasi seluruhnya dilakukan pada bagian *spiral.*
d. Superelevasi tidak diperlukan jika ruas cukup besar, untuk itu cukup lereng luar diputar sebesar lereng normal (LP), atau bahkan tetap lereng normal (LN).

e. Pada tikungan *spiral-circle-spiral*, pencapaian Superelevasi dilakukan secara linier, diawali dari bentuk normal samapi lengkung peralihan (S) yang berbentuk pada bagian lurus jalan, lalu dilanjutkan sampai superelevasi penuh pada akhir bagian lengkung peralihan.

4. Penampang Melintang Jalan

Penapang atau potongan melintang jalan adalah gambar bidang potong yang menunjukkan tampilan jalan dari sisi atau dalam arah melintang. Potongan melintang jalan biasanya digunakan untuk menunjukkan konstruksi jalan, lapisan jalan, dan elemen lain yang terdapat di jalan tersebut, seperti trotoar, drainase, tiang penerangan jalan, ketebalan pekerasan jalan, dan lainnya. Komponen dalam lukisan melintang jalan potongan melintang jalan juga biasanya digunakan untuk menunjukkan ketinggian jalan di berbagai titik, yang berguna untuk membantu dalam penentuan tingkat permukaan udara dan penentuan kemiringan jalan. Potongan melintang jalan juga dapat digunakan untuk memprediksi tingkat kepadatan lalu lintas dan mengidentifikasi masalah yang mungkin terjadi pada jalan tersebut.

D. Dasar Pemrograman

1. Dasar *AutoCad Civil 3D*

Autocad Civil 3D merupakan program yang sangat representative untuk keperluan perencanaan (perancangan) pekerjaan rekaya teknik sipil. Alasan pemilihan program ini karena dapat digunakan dalam pembuatan peta kontur, rekayasa perancangan jalan seperti studi geometrik alinyemen dan alinyemen vertikal.

2. Sejarah *AtoCad Civil 3D*

AutoCad salah satu *software* yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan seorang desain adalah s*oftware AutoCAD*. Dimana pada *software AutoCAD* seorang desain teknik dapat menyelesaikan suatu desain gambar dengan lebih mudah, tepat dan akurat. Disamping itu dengan menggunakan perangkat tersebut dapat menghindari kesalahan yang dilakukan pada saat menggambar pada kertas gambar, dibandingkan dengan menggunakan meja gambar, kesalahan yang dilakukan dan ketelitian akan lebih banyak dilakukan. *AutoCAD* adalah perangkat lunak komputer *CAD* untuk menggambar 2D dan 3D yang dikembangkan oleh Autodesk. Keluarga produk *AutoCAD*, secara keseluruhan, adalah software *CAD* yang paling banyak digunakan di dunia. *AutoCAD* digunakan oleh insinyur sipil, land developers, arsitek, insinyur mesin, desainer interior dan lain-lain. Autodesk didirikan tahun 1982 oleh John Walker. Dia dan 15 pendiri lainnya berniat untuk mengembangkan lima program desktop otomatisasi yang berbeda. Mereka melakukan ini dengan gagasan bahwa salah satu program yang akan dilepas dan akan dikembangkan lebih lanjut. Dapat dilihat pada **Gambar 2.4** Aplikasi *AutoCad Civil 3D*

Gambar 2 4 Contoh aplikasi *Autocad Civil 3D*

Sumber: (*Sofware Autodesk*)

3. Kelebihan *AutoCad Civil 3D*

a. Memiliki konsep 3D *dynamic modeling.*

b. Menghemat waktu dan biaya dalam studi proyek 20okasi2020n jalan.

c. Dari hasil survei, pengerjaan rencana 20okasi2020n jalan dapat dilakukan hanya dengan 1 program dan akan lebih optimal.

4. Kekurangan *AutoCad Civil 3D*

a. Kekurangan *Civil 3D* sendiri terletak dari proses instalasi ds.

b. *AutoCad Civil 3D* hanya support pada windows 7 keatas.

c. *RAM* yang dibutuhkan pada device minimal 8Gb dan *free memory space* setidaknya 12 Gb.

5. Proses Dan Tahapan Program *Autocad Civil 3D*

a. Pengenalan komponen – komponen yang ada di *AutoCad Civil 3D.*

b. Implementasi *Autocad Civil 3D* dengan studi 20okasi2020n jalan.

c. *Import* data survei.

d. Membuat *surface* dengan kontur.

e. Membuat alinyemen atau *center line.*

f. Membuat profile atau *long section.*

g. Membuat *assembly* atau *long section.*

h. Membuat *corridor* atau bentuk jalan.

i. Membuat *cross section* atau potongan melintang.

j. Membuat superelevasi.

6. Format File Dan Versi

Format file asli AutoCAD. DWG. Ini dan pada 21okasi21 lebih rendah, pertukaran nya format file DXF, telah menjadi de factor, jika *proprietary*, standar untuk CAD data *interoperabilitas*. AutoCAD telah termasuk dukungan untuk. DWG, format dikembangkan dan dipromosikan oleh Autodesk, untuk data CAD penerbitan.

E. Kajian Penilitian Terdahulu

1. Arya Diva Rizqandro, dkk (2023). "Evaluasi Geometrik Dan Redesain Geometrik Jalan Ruas Sampakan – Singosaren Menggunakan Aplikasi *Civil 3D*". Menyusul rencana perluasan dan peningkatan sarana transportasi di Yogyakarta 21okasi banyak jalan yang akan diperbaiki fungsi jalannya dan belum memenuhi standar spesifikasi pengguna jalan, salah satunya pada ruas jalan Sampakan – Singosaren, oleh karena itu diperlukan peninjauan ulang pada ruas jalan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan mendesain ulang geometri jalan pada ruas Sampakan – Singosaren sesuai

Pedoman Nomor 13/P/BM/2021. Evaluasi dan desain ulang ini dilakukan dengan mengacu pada data sekunder yang diperoleh dari Dinas Bina Marga Daerah Istimewa Yogyakarta berupa fungsi jalan, kecepatan terencana dan citra kontur (topografi) yang diperoleh dari Google Earth dan diolah menggunakan aplikasi TCXConverter dan QuickGrid. Evaluasi dan desain ulang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Autocad Civil 3D*. Hasil penelitian adalah sesuai dengan Pedoman Perancangan Geometri Jalan Tahun 2021, beberapa 22okasi pada ruas jalan Sampakan – Singosaren dievaluasi dengan hasil bahwa 22okasi2222 besar lebar jalan dan bentuk tikungan tidak sesuai, sehingga diperlukan desain ulang. Berdasarkan hasil, diperoleh rute sepanjang 1.952 kilometer dengan total 7 tikungan dan 12 tikungan 22okasi2222. Lebar lajur 3,25 meter dengan total lebar lintasan 7,5 meter. Elevasi terendah berada pada STA 0+436,59 dengan tinggi 60,11 meter dan tertinggi berada pada STA 0+271,14 dengan tinggi 63,92 meter.

2. Ahmad Suwandi, dkk (2022). "Desain Geometrik Jalan Lingkar Bandara Trunojoyo Kabupaten Sumenep". Seiring dengan perkembangan kebutuhan 22okasi2222na akan transportasi maka diperlukan prasarana transportasi baik di darat, udara maupun laut yang harus dipenuhi guna memudahkan pergerakan lalu lintas seperti jalan raya, bandar udara dan 22okasi2222n. Salah satu prarasana yang dibangun oleh sumenep yaitu bandar udara trunojoyo dan sampai saat ini Bandar Udara Trunojoyo masih berbenah untuk memberikan pelayanan yang optimal, hal ini terbukti dengan 22okasi2222nan yang terus dilakukan oleh pihak bandara. Dalam proses pembangunannya ada ruas jalan

yang ditutup karena jalan tersebut berada dikawasan 23okasi2323nan yang sedang berjalan, sehingga akses lalu lintas 23okasi2323na terganggu, hal ini banyak dikeluhkan oleh 23okasi2323na karena jarak tempuh yang harus dilewati bertambah, selain itu biaya yang dikeluarkan juga bertambah. Perlu adanya 23okasi 23okasi2323nan jalan baru yang lokasinya tidak jauh dari Bandara Trunojoyo dan dapat digunakan sebagai jalan umum serta akses menuju bandara, Dimana kaondisi 23okasi yang akan direncanakan merupakan daerah persawahan. Tujuan dari peneitian ini untuk menentukan trase jalan dan geometri jalan dengan menggunakan metode Bina Marga 1997. Panjang ruas jalan 1102 meter, lebar jalan 2 x 4,0 meter dan Klasifikasi pada jalan rencana adalah jalan 23okas IIIA, medan datar dengan kecepatan rencana 50 km/jam. Dari hasil analisis diperoleh alinemen horizontal terdiri dari 2 tikungan Spiral-Spiral dan 2 tikungan Spiral-Circle-Spiral, sedangkan alinemen 23okasi2323 direncanakan datar (kelandaian 0%).

3. Elsa Eka Putri, dkk (2021). "Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Autocad Civil 3D Studi Kasus Jalan Duku – Sicincin (Sta 0+000 – Sta 2+700) Provensi Sumatera Barat". Perkembangan teknologi yang pesat, menghendaki setiap perencanaan dan perhitungan dilakukan dengan cepat dan akurat. Perencanaan Geometrik Jalan adalah merencanakan trase jalan lengkap dengan alinemennya. Ada beberapa standar dalam perencanaan 23okasi2323n jalan diantaranya AASHTO dan Bina Marga. Penelitian ini merencanakan 23okasi2323n jalan dengan menggunakan AutoCAD Civil 3D dan hasilnya akan dibandingkan dengan perencanaan manual yang mengacu kepada Bina

Marga. Lokasi yang dipilih untuk perencanaan adalah Jalan Duku Sicincin Sta 0+000 – Sta 2+700. Aplikasi Civil 3D menggunakan standar AASHTO dan perencanaan manual menggunakan standar Bina Marga. Kriteria perencanaannya sama untuk kedua metode. Dari hasil perhitungan didapatkan 4 tikungan SCS dan perbedaan hasil antara Civil 3D dengan perhitungan manual besar.

4. Harisal Putra, dkk (2019). "Perencanaan Geometrik Jalan Geumpang Batas Aceh Barat Dengan Menggunakan Software *Autodesk Autocad Civil 3D* 2018". Pada Kecamatan Geumpang-Batas Aceh Barat akan dibangun jalan yang berfungsi sebagai sarana penghubung antara Kabupaten Pidie dengan Kabupaten Aceh Tengah. Jalan Geumpang-Batas Aceh Barat akan dibangun sepanjang 25 km hingga sampai di Kabupaten Aceh Tengah. Jalan tersebut direncanakan sepanjang 2,523 km dengan lebar badan jalan 6 m dan lebar bahu jalan 1,5 m. Perencanaan dimulai dari Sta 0+000 s.d Sta 2+522,79. Jalan tersebut merupakan alternatif terbaik diantara 3 alternatif yang direncanakan penulis. Didukung dari data – data yang didapat dari Konsultan dan direncanakan dengan menggunakan metode Bina Marga. Berdasarkan perencanaan oleh penulis, hasil perencanaan alinyemen horizontal direncanakan empat buah lengkung terdiri dari empat buah lengkung Full Circle (FC). Untuk alinyemen 24okasi2424 terdapat 5 buah lengkung 24okasi2424 terdiri dari 2 buah lengkung cembung dan 3 buah lengkung cekung. Perencaaan saluran drainase berbentuk trapezium, kemiringan talud 0,5:1 dengan ukuran penampang selokan bawah 0,50 m, tinggi drainase 0,60

m, dan tinggi jarak jagaan 0,55 m. Sedangkan untuk total volume galian sebesar 482.856,29 m3 dan total volume timbunan sebesar 51.911,39 m3.

5. Muhammad Aulia Fikri Z.A, dkk (2019). "Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Aplikasi Software *Autodesk AutoCad Civil 3D* 2019 Pada Jalan Alue Badeuk, Kab.Aceh Barat Daya". Pada Kecamatan Jeumpa Kabupaten Aceh Barat daya akan direncanakan 25okasi2525nan jalan yang berfungsi sebagai sarana penghubung antara jalan Alue badeuk dan jalan alue 25okasi pinang. Kondisi jalan tersebut terdapat di daerah hutan dengan klasifikasi medan perbukitan. Pada jalan tersebut akan direncanakan 25okasi2525nan jalan sepanjang 1.154 km dengan lebar badan jalan 6 m dan lebar bahu jalan 1 m. Perencanaan dimulai dari Sta 0+000 s.d Sta 1+154 . Berdasarkan hal tersebut terdapat data ukur lapangan yang didapat dari Kontraktor dan data curah hujan dari BMKG. Jalan tersebut direncanakan menggunakan metode Bina Marga dengan menggunakan Aplikasi *Autodesk Autocad Civil 3D* 2019. Berdasarkan hasil perencanaan alinyemen horizontal terdapat 5 jenis lengkung terdiri dari 3 jenis lengkung Full Circle (FC) dan 2 jenis Lengkung Spiral-Circle-Spiral (S-C-S). Untuk alinyemen 25okasi2525 terdapat 6 jenis lengkung 25okasi2525 terdiri dari 3 jeins lengkung cembung dan 3 jenis lengkung cekung. Perencaaan saluran drainase berbentuk 25okasi2525n, kemiringan 0,5:1 dengan ukuran penampang selokan bawah 0,37 m, tinggi drainase 0,62 m, dan tinggi jarak jagaan 0,55 m. Sedangkan untuk total volume galian sebesar 56.795.1 m3 dan total volume timbunan sebesar 1.833.57 m3.

6. Mira Lestira Hariani, dkk (2022). “Aplikasi Sofware *Autocad Civil 3D* Dan MDP 2017 Dalam Perencanaan Jalan Raya (Studi Kasus : Ruas Jalan Linggarjati – Cirendang Kabupaten Kuningan)”. Infrastruktur jalan merupakan sector yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi daerah. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan desain geometric dan perkerasan lentur pada ruas jalan Lingggarjati – Cirendang dalam rangka menyediakan infrastruktur jalan alternatif di Kabupaten Kuningan yang telah diatur dalam program Pengembangan Daerah Kabupaten Kuningan dan tertuang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kuningan Tahun 2011-2031 (Perda Kab. Kuningan no. 26 Tahun 2011). Penelitian ini mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Ditjen Bina Marga Tahun 1997, yang dirancang dengan menggunakan software *Autocad Civil 3D* v.2020. Perencanaan tebal perkerasan mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017 Bina Marga. Perencanaan ruas jalan Linggarjati – Cirendang menghasilkan trase sepanjang ± 8,260 km dengan kecepatan rencana adalah 60 km/jam. Pada alinyemen horizontal terdapat 6 tikungan, yang terdiri dari 2 buah tikungan SCS dan 4 buah tikungan FC. Terdapat total 10 titik perpotongan 26okasi2626 (PVI) dengan masing-masing 6 titik PVI cekung dan 4 titik PVI cembung dengan kemiringan maksimal 8%. Kebutuhan volume galian sebesar 217.154,7 m3 dan timbunan 319.259,61 m3. Penelitian ini menghasilkan tebal perkerasan lentur dengan ketebalan lapisan pondasi kelas A 30 cm, AC Base 14,5 cm, AC-BC 6 cm, dan AC-WC 4 cm.

7. Pandya Govida, dkk (2021). “Perancangan Geometrik Jalan Lingkar Selatan Kota Batu”. Kota Batu memiliki kondisi geografis dan iklim yang mendukung potensi perekonomian dalam segi pertanian dan pariwisata, salah satunya banyak dibangun agrowisata. Demi mendukung agar bisa meningkatkan perekonomian warga, dengan mempermudah akses salah satunya dengan pengembangan jalan lingkar 27okasi27 berdasarkan RT-RW Kota Batu ahun 2010- 2030 dan merupakan tindak lanjut dari 27okasi2727nan Jalur Lingkar Barat (Jalibar) serta bentuk visi misi walikota berdasarkan surat kabar Surya tanggal 13 Oktober 2020. Tujuan dari skripsi ini adalah untuk merencanakan 27okasi2727n jalan lingkar Selatan Kota Batu terutama mulai jalan oro-oro ombo (Abdul Gani Atas) sampai dengan Pesanggrahan, sehingga nantinya mempermudah akses jalan, selain itu kendaraan juga bisa merasa aman dan nyaman 27okasi melintas. Data yang akan digunakan adalah yaitu peta topografi dan acuan yang digunakan yaitu AASHTO 2011. Pada perencanaan ini penulis membuat 3 alternatif pilihan trase jalan yang nantinya akan dipilih berdasarkan keamanan, kenyamanan, serta paling ekonomis. Dari ke-3 trase penulis memilih alternatif 3 dengan spesifikasi 7 jenis tikungan Spiral – Circle – Spiral, 2 jenis lengkung cekung, dan 2 jenis lengkung cembung.
8. Ruhdi Faisal, dkk (2021). “Perancangan Geometrik Jalan Antar Kota Menggunakan Autocad Civil 3D Student Version (Studi Kasus Jalan Mandeh Provinsi Sumatera Barat)”. Perancangan geometris jalan harus mempertimbangkan seoptimal mungkin waktu yang dihabiskan dalam merancang dan membangun jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

hasil perancangan geometri jalan menggunakan metode perhitungan manual dan perhitungan dengan menggunakan *AutoCAD Civil 3D Student Version* 2016 dengan studi kasus STA St. Mandeh 30+000 – STA 37+000. Ruang lingkup desain terdiri dari desain penyelarasan horizontal, superelevasi, dan penyelarasan 28okasi2828. Metode yang digunakan dengan standar referensi AASHTO 2011, dan untuk desain kriteria digunakan dengan standar Bina Marga 1997. Hasil desain horizontal alignment, diperoleh 6 kurva SCS, 3 kurva FC, dan 5 kurva SS. Hasil perhitungan manual sama dengan hasil perhitungan *AutoCAD Civil 3D* untuk kurva FC dan kurva SCS.

9. Teguh Triyono (2019). "Perbandingan Perecanaan Geometrik Jalan Menggunakan *Aplikasi AutoCad Civil 3D* Dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Bangunrejo – Wates, Provensi Lampung)". Geometrik jalan merupakan bangunan badan jalan di atas permukaan tanah baik secara 28okasi2828 maupun horizontal dengan asumsi bahwa permukaan tanah itu tidak rata. Perencanaan 28okasi2828n jalan adalah untuk menghasilkan infrastruktur jalan yang aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Peraturan Bina Marga merupakan salah satu acuan untuk melakukan perencanaan 28okasi2828n jalan yang berlaku di Indonesia. Dewasa ini perkembangan jaman memunculkan inovasi-inovasi yang baru, salah satunya adalah penggunaan aplikasi berbasis 28okasi2828. *AutoCAD Civil 3D* adalah aplikasi atau software berbasis 28okasi2828 yang memeiliki kegunaan diantaranya untuk mendesain perencanaan 28okasi2828n jalan yang memiliki hasil output berupa gambar rencana dari perencanaan 28okasi2828n jalan. Maksud dari

penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui perbandingan dari hasil perencanaan menggunakan aplikasi *AutoCAD Civil 3D* dengan metode Bina Marga. Dalam perencanaan diambil radius rencana (Rn) sebesar 115meter dan kecepatan rencana (Vr) yang direncanakan 60 km/jam dan lebar badan jalan yang direncanakan adalah 6 meter. Dalam menganalisa 29okasi29 dengan menghitung jumlah 29okasi29 titik-pertitik pada metode Bina Marga, diketahui terdapat perbedaan 29okasi29 29okasi 29okasi29 yang didapat adalah 2362.456 meter, 29okasi desain aplikasi AutoCAD Civil 3D memiliki jarak 2350 meter. Pada perencanaan menggunakan aplikasi AutoCAD Civil 3D, dapat dengan mudah memasukkan kecepatan rencana yang diinginkan tanpa harus menghitung ulang dari awal. Namun aplikasi *AutoCAD Civil 3D* adalah aplikasi yang memerlukan perangkat 29okasi2929 yang memiliki spesifikasi cukup tinggi.

10. Yuwono Wiarco, dkk (2023). "Perencanaan Jalur Kereta Api Lintas Kamal-Suramadu Dengan Global Mapper dan *Autocad Civil 3D*". Pengembangan jaringan perkeretaapian di Madura berupa reaktivasi jalur lama dan 29okasi2929nan jalur baru, seperti yang tercantum pada Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) dan KP No. 2128 Tahun 2018. Penelitian ini akan berfokus pada perencanaan reaktivasi jalur kereta api lintas Kamal-Bangkalan-Suramadu, dengan tujuan untuk mendorong 29okasi2929nan jalan rel di Pulau Madura, yang dapat meningkatkan perekonomian dan mobilitas Masyarakat Madura. Perencananaan jalan rel Kamal-Suramadu akan mengacu pada PM no. 11 tahun 2012 dan PM no 60 tahun 2012, serta dengan

menggunakan software Global Mapper dan Civil 3D. Sebagian besar dari jalur kereta api eksisting di Bangkalan-Kamal telah dimanfaatkan sebagai pemukiman atau pemerintahan yang padat penduduk (54%), pemukiman dengan kepadatan sedang (24%), dan lahan persawahan atau lahan kosong (22%). Jalur kereta api eksisting menggunakan single track dengan lebar spoor 1067mm dan rel jenis R25. Trase terpilih adalah alternatif trase ke 2 dengan 30okasi30 31.152 meter dan membutuhkan lahan seluas 566.266 m2 untuk pembangunannya. Perencanaan alinyemen horizontal menghasilkan 7 lengkung horizontal dengan radius 1100 m (lengkung 1, 2, dan 7), 800 m (lengkung 3 dan 5), dan 950 m (lengkung 4 dan 6). Pekerjaan galian dan timbunan dengan volume kumulatif galian tanah sebesar 2.399.262,85 m3 , dan volume kumulatif timbunan tanah sebesar 891.563,7 m3 . Komponen jalan rel yang dibutuhkan mencakup 51,921 buah bantalan beton, 207.684 buah penambat pendrol e-clip, 2.493 batang rel R54, 48.286 m3 balas, dan 59.812 m3 sub balas.

BAB III

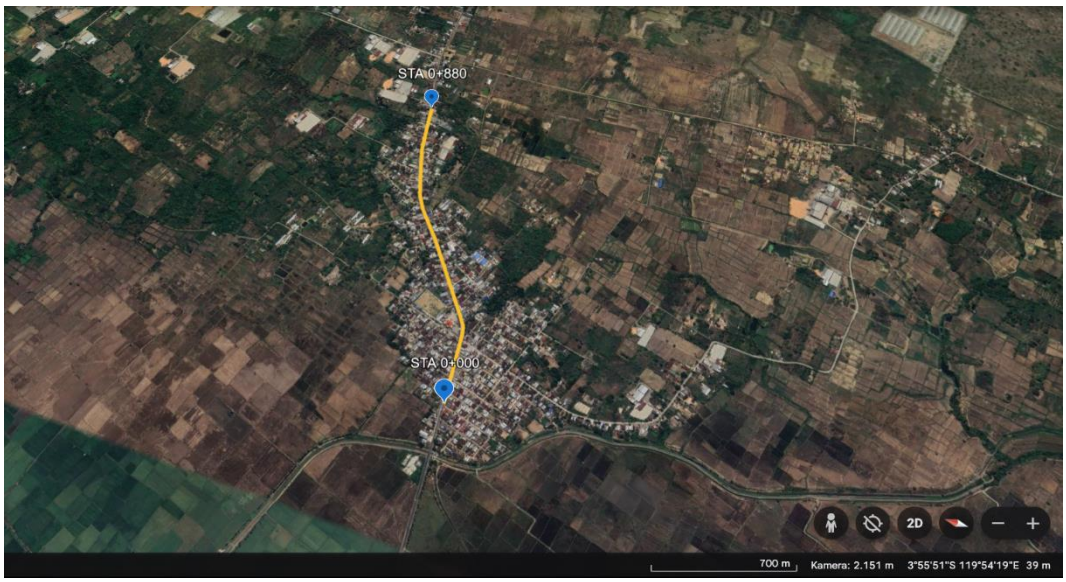
METODELOGI PENILITIAN

A. Metode Penilitian

Penilitian ini menggunakan metode AASTHO 1993. Dimana metode AASTHO 1993 menurut Siegfried (2007), berasal dari Amerika Serikat merupakan salah satu metode perencanaan untuk tebal perkerasan jalan yang sering digunanakan, metode ini sudah dipakai secara umum diseluruh dunia untuk perencanaan serta diadopsi sebagai standar perencanaan di berbagai Negara. Metoda AASHTO 1993 ini pada dasarnya adalah metoda perencanaan yang didasarkan pada metode empiris.

B. Lokasi Dan Waktu Penilitian

Penilitian ini dilakukan di sepanjang Jalan Poros Pankajenne – Anabanua yang dimulai dari KM 195 sampai dengan KM 197, Sta 0+000 sampai dengan Sta 1+000. Penilitian ini akan dimulai dari bulan Juni 2024 sampai dengan bulan Juli 2024.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penilitian
Sumber: Google Earth

C. Alat Penilitian

1. Laptop (*software AutoCad Civil 3D).*
2. Alat Tulis.
3. Pita Ukur

D. Prosedur Penilitian

1. Survei Lokasi

Tahapan awal yang sangat penting dalam merencanakan suatu kegiatan perencanaan, kerja lokasi dalam survey lokasi tersebut kita dapat mengetahui letak keadaan tanah dan keadaan lingkungan tersebut sehingga perencanaan dapat semaksimal mungkin.

2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Sebelum melakukan penelitian, seorang peneliti biasanya telah memiliki dugaan berdasarkan teori yang ia gunakan, dugaan tersebut disebut dengan hipotesis.

3. Perencanaan Menggunakan *Autocad Civil 3D*

Dalam tahap perencanaan, peniliti menggunakan software *Autocad Civil 3D.* Dimana dengan menggunakan software *Autocad Civil 3D* lebih mempercepat dalam perencanaan suatu jalan.

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka (Literatur)

Yaitu metode dengan mengumpulkan, mengidentifikasi, serta mengolah data tertulis dan metode kerja yang dapat digunakan. Data ini sebagai input dalam proses desain.

2. Observasi

Yaitu metode dengan cara melakukan survey lansung kelapangan. Hal ini mutlak dilakukan untuk mengetahui kondisi sebenarnya. Secara umum untuk merencanakan suatu pekerjaan maka diperlukan suatu acuan. Acuan tersebut dapat berupa data, baik data teknis maupun non teknis. Data tersebut digunakan sebagai dasar studi sehingga hasil yang capai setelah pelaksanaannya diharapkan sesuai dengan maksud dan tujuan diadakannya pekerjaan tersebut.

F. Data Yang Dibutuhkan

1. Data Menurut Fungsi

a. Data Teknis

Data teknis adalah data – data yang berhubungan lansung dengan Studi peralihan jalan dan peningkatan fasilitas jalan seperti : LHR, peta jaringan jalan, peta topografi, dan sebagainya.

b. Data Non Teknis

Data non teknis adalah data yang bersifat sebagai penunjang untuk mempertimbangkan perkembangan lalu lintas di daerah tersebut, seperti arah perkembangan daerah, kondisi sosial ekonomi, tingkat kepemilikan kendaraan dan sebagainya.

2. Data Menurut Sifat

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan dengan cara mengadakan survey lapangan. Untuk metode pengumpulan data tersebut dapat dilakukan Metode Observasi, yaitu melakukan survey langsung ke 34okasi. Hal ini mutlak diperlukan untuk mengetahui kondisi sebenarnya 34okasi proyek sehingga tidak terjadi desain yang tidak sesuai dengan kondisi lapanga Data primer adalah data yang didapatkan dengan cara mengadakan survey lapangan. Untuk metode pengumpulan data tersebut dapat dilakukan Metode Observasi, yaitu melakukan survey langsung ke 34okasi. Hal ini mutlak diperlukan untuk mengetahui kondisi sebenarnya 34okasi proyek sehingga tidak terjadi desain yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan.

b. Data Sekunder

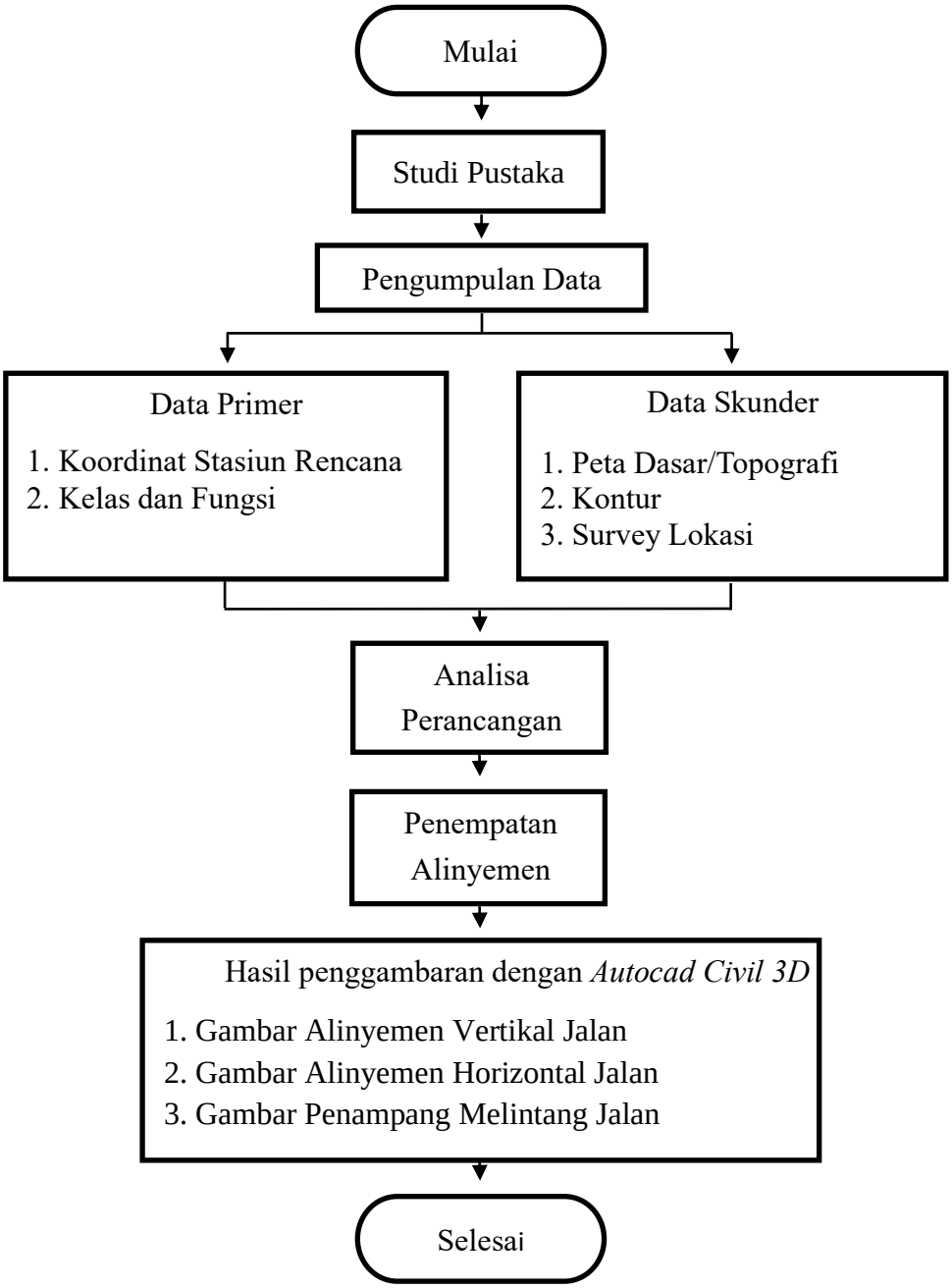
Data sekunder adalah data yang didapatkan dari beberapa instansi terkait. Untuk pengumpulan data tersebut dapat dilakukan dengan :

1) Metode literatur yaitu dengan mengumpulkan, mengidentifikasi serta mengelola data tertulis dari instansi terkait dan metode kerja yang dapat digunakan, data ini sebagai input dalam proses desain.
2) Metode Wawancara yaitu mendapatkan data dengan cara menanyakan lansung kepada instansi pengelola atau narasumber yang dianggap benar sebagai input dan referensi.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah metode AASSHTO. Dengan itu menggunakan *software AutoCad Civil 3D,* untuk menghasilkan gambar perencanaan jalan dengan memasukkan data-data yang diperlukan seperti data topografi dan lain-lainnya.

H. Diagram Alir Penilitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penilitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penilitian

Perancangan jalan berlokasikan dijalan poros pankajenne – anabanua dimulai dari KM 197+000 sampai dengan KM 195+100.

Gambar 4. 1 Patok Kilometer
Sumber: Dokumentasi Sendiri

Gambar 4. 2 Patok Kilometer
Sumber: Dokumentasi Sendari

Dilihat dari tabel diatas dimana klasifikasi jalan yang diperoleh terbagi atas tiga macam yaitu klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan. Dan klasifikasi jalan yang diperoleh pada jalan poros pankajenne – anabanua yaitu:

1. Menurut fungsi jalan, terbagi atas 4 macam yaitu jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, jalan lingkungan. Jadi jalan poros pankajenne – anabanua dapat dikategorikan sebagai jalan arteri karena memiliki kecepatan rata – rata

rencana kendaraan yaitu 40 km/jam.

2. Menurut kelas jalan, Jadi jalan poros pankajenne – anabanua dapat digolongkan sebagai jalan kelas 1 karena jalan ini menghubungkan ibu kota provensi sulawesi selatan dengan sulawesi tengah.
3. Menurut status jalan, terbagi atas 4 macam yaitu jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota. Jadi jalan poros pankajenne – anabanua dapat digolongkan sebagai jalan nasional karena jalan ini menghubungkan ibu kota provensi sulawesi selatan dengan sulawesi tengah.

Tabel 4. 1 Klasifikasi jalan diteleti (Sumber: Sofware Autocad Civil 3D, 2022.)

Uraian	:	Keterangan
Fungsi Jalan		Arteri Primer
Kelas Jalan		I
Status Jalan		Nasional

B. Penentuan Station

1. Penentuan Segmen

Dilihat dari gambar diatas dilihat bahwa segmen yang di ambil terdapat di jalan poros pankajenne – anabanua lebih tepatnya di desa bendoro. Adapun panjang jalan yang ingin di teliti adalah mulai dari KM 0+000 sampai dengan KM 1+000. Dilihat dari kondisi wilayah perbukitan untuk lokasi segmen dan dapat dilihat dari penjelasan di atas.

2. Data Elevasi Stasion

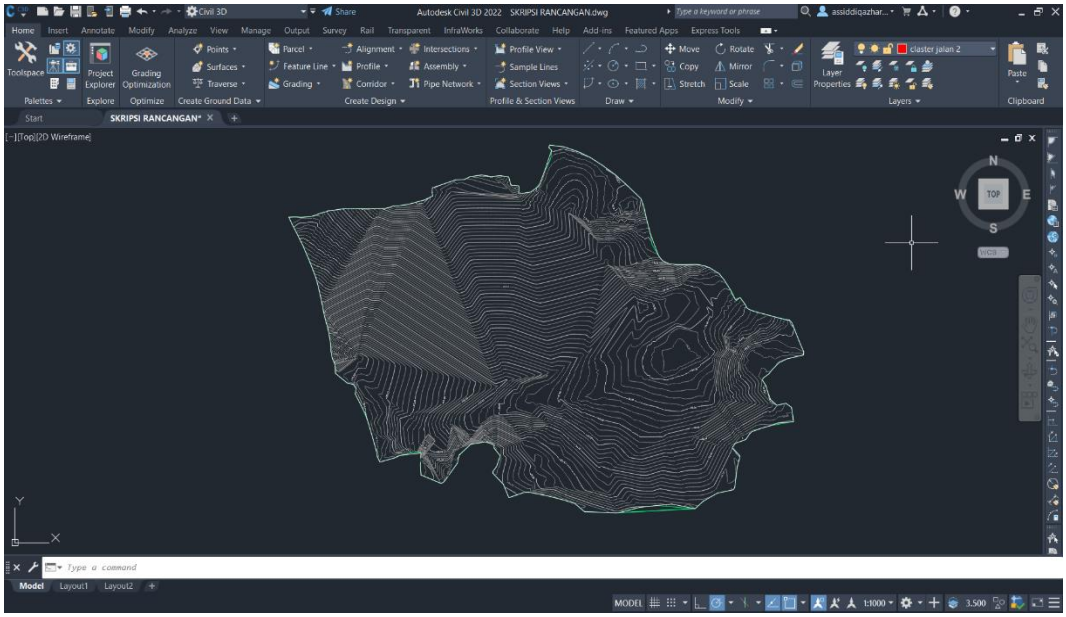
Data topografi sangat penting untuk perancangan, Adapun data pengukuran dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 4. 2 Data Topografi (Sumber: Bina Marga, 2022)

Stasiun	:	Elevasi	Jarak
Sta +0.000		0	20
Sta +0.020		-0.548	20
Sta +0.040		-2.34	20
Sta +0.060		-4.132	20
Sta +0.080		-5.923	20
Sta +0.100		-7.715	20
Sta +0.120		-9.507	20
Sta +0.140		-11.299	20
Sta +0.160		-13.091	20
Sta +0.180		-14.883	20
Sta +0.200		-16.675	20
Sta +0.220		-18.467	20
Sta +0.240		-20.259	20
Sta +0.260		-22.051	20
Sta +0.280		-23.843	20
Sta +0.300		-25.635	20
Sta +0.320		-27.427	20
Sta +0.340		-29.219	20
Sta +0.360		-31.011	20
Sta +0.380		-32.802	20
Sta +0.400		-34.594	20
Sta +0.420		-36.386	20
Sta +0.440		-38.178	20
Sta +0.460		-39.97	20
Sta +0.480		-41.762	20
Sta +0.500		-43.554	20
Sta +0.520		-45.346	20
Sta +0.540		-47.138	20
Sta +0.560		-48.93	20
Sta +0.580		-50.722	20
Sta +0.600		-52.514	20
Sta +0.620		-54.306	20
Sta +0.640		-56.098	20

Stasiun	Elevasi	Jarak
Sta +0.660	-57.889	20
Sta +0.680	-59.681	20
Sta +0.700	-61.473	20
Sta +0.720	-63.325	20
Sta +0.740	-65.057	20
Sta +0.760	-66.849	20
Sta +0.780	-68.641	20
Sta +0.800	-70.433	20
Sta +0.820	-72.225	20
Sta +0.840	-74.017	20
Sta +0.860	-73.012	20
Sta +0.880	-73.001	20

3. Perancangan Kontur



Gambar 4. 3 Kontur
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

Pada perancangan kontur, data pengukuran atau data stasiun sangat dibutuhkan.

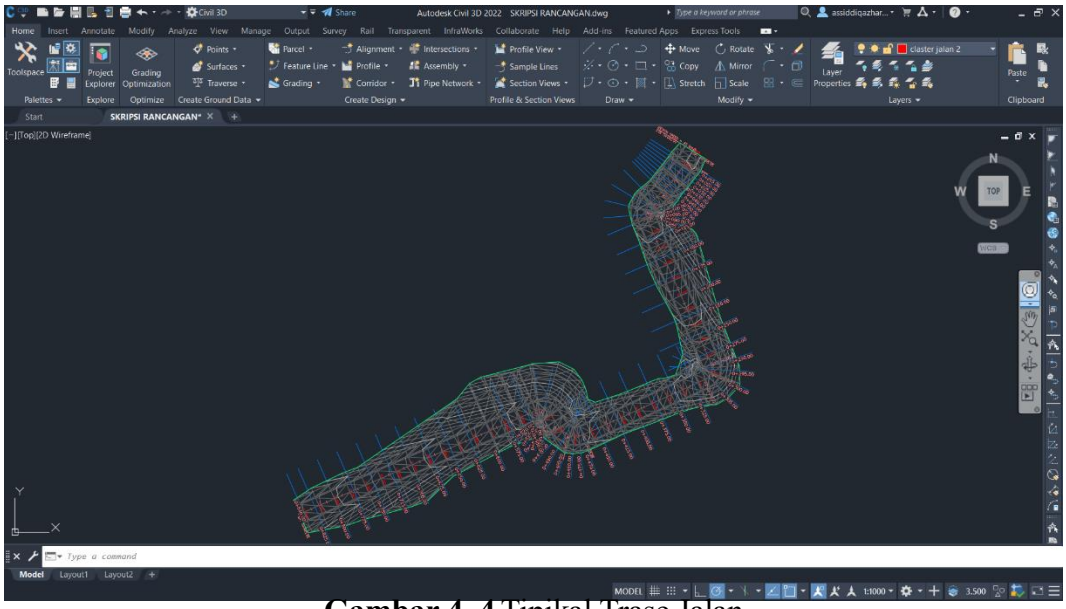
Dapat dilihat dari gambar diatas ketinggian medan yang diperoleh 28.00 – 75.00,

C. Desain Lengkung Horizontal (Tikungan)

adapun cara tahapan mengaplikasannya dengan program *autocad civil 3D* sebagai berikut:

1. Perancangan Alinyemen Horizontal

Tahap selanjutnya adalah perancangan alinyemen horizontal, Ada 3 aspek yang diperoleh dari alinyemen horizontal sebagai berikut:



Gambar 4. 4 Tipikal Trase Jalan
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

Dilihat dari gambar trase jalan di atas dengan panjang yang dimulai dari Sta+0.000 sampai dengan Sta+880 dan terdapat 44 titik stasiun dimana jarak antar stasiun 20 meter.

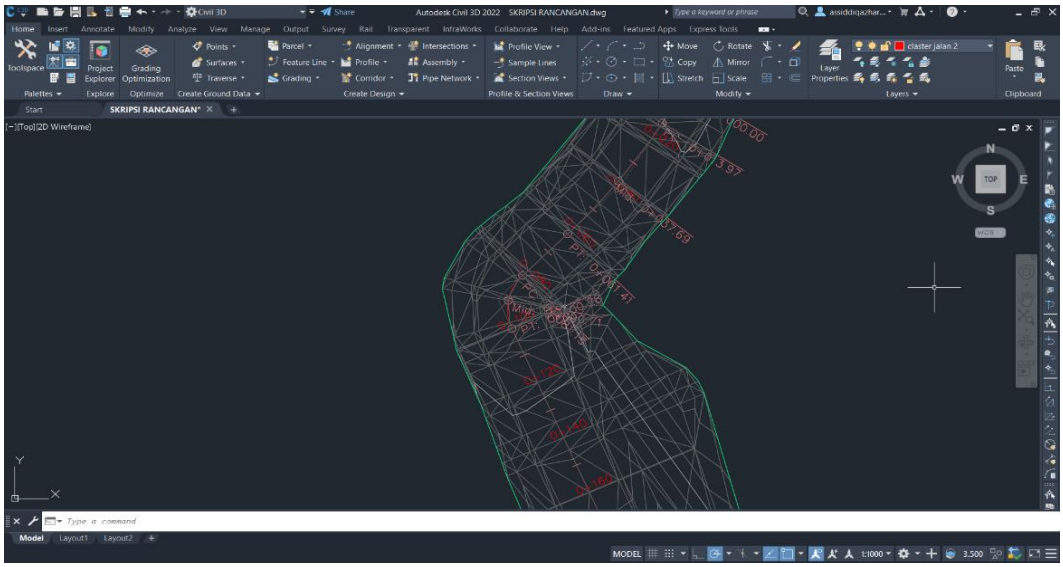
a. Tikungan

Terdapat 3 tikungan dimana tikungan pertama adalah Tikungan Spiral – Spiral sedangkan tikungan kedua dan ketiga adalah Tikungan Full Circle dimana jari – jari tikungan tikungan yang diperoleh 28.95 meter.

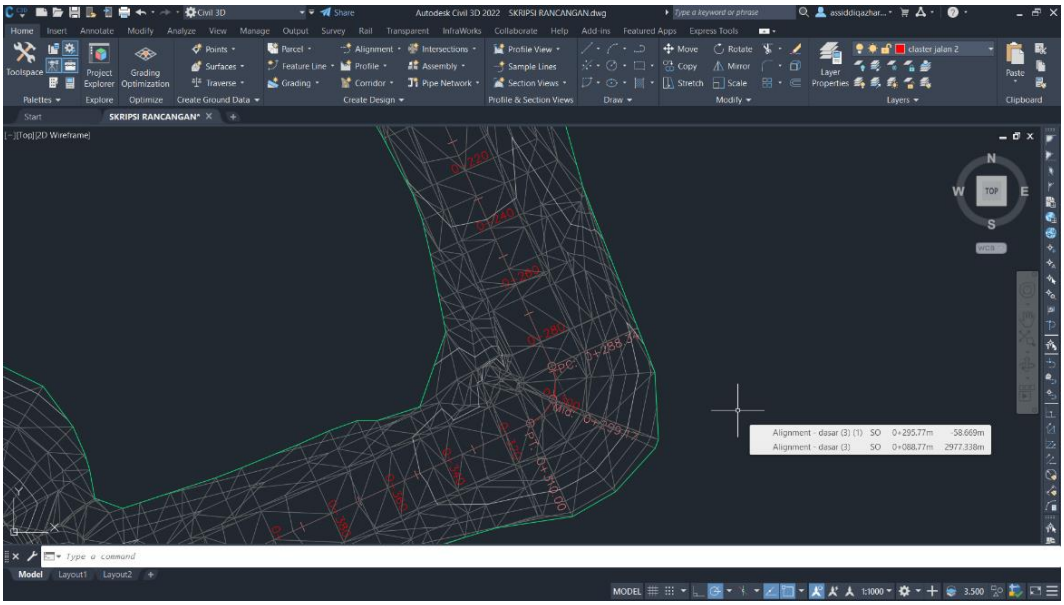
Tabel 4. 3 Macam Tikungan (Sumber: Sofware Autocad Civil 3D, 2022.)

Uraian	:	Jenis Tikungan
Tikungan 1		Tikungan Full Circle
Tikungan 2		Tikungan Full Circle
Tikungan 3		Tikungan Spiral - Spiral

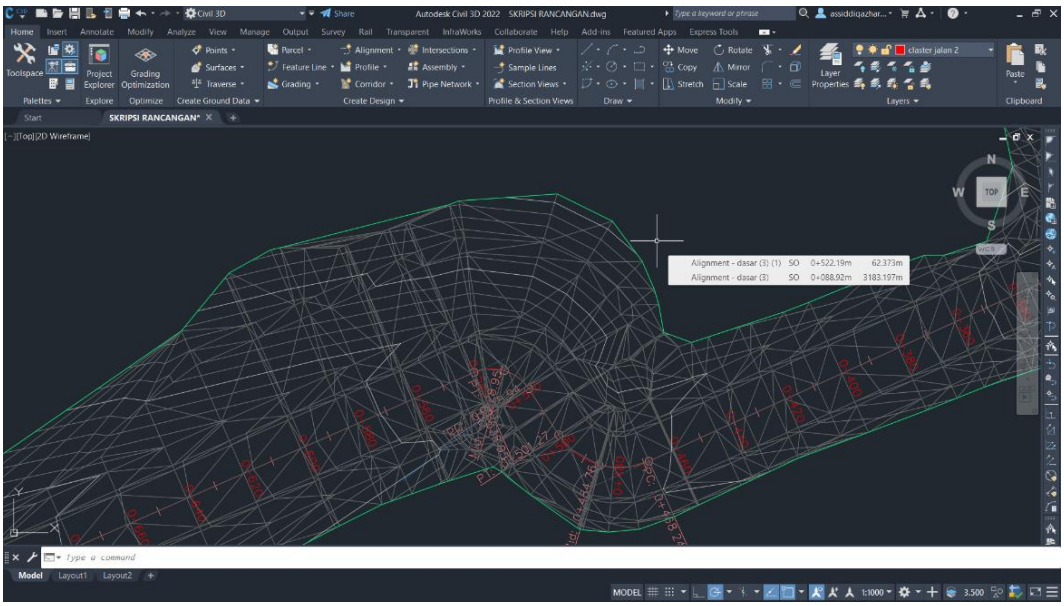
Berikut gambar tikungan yang diperoleh dari penggambaran software autocad civil 3D:



Gambar 4. 5 Tikungan Pertama (Full Circle)
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

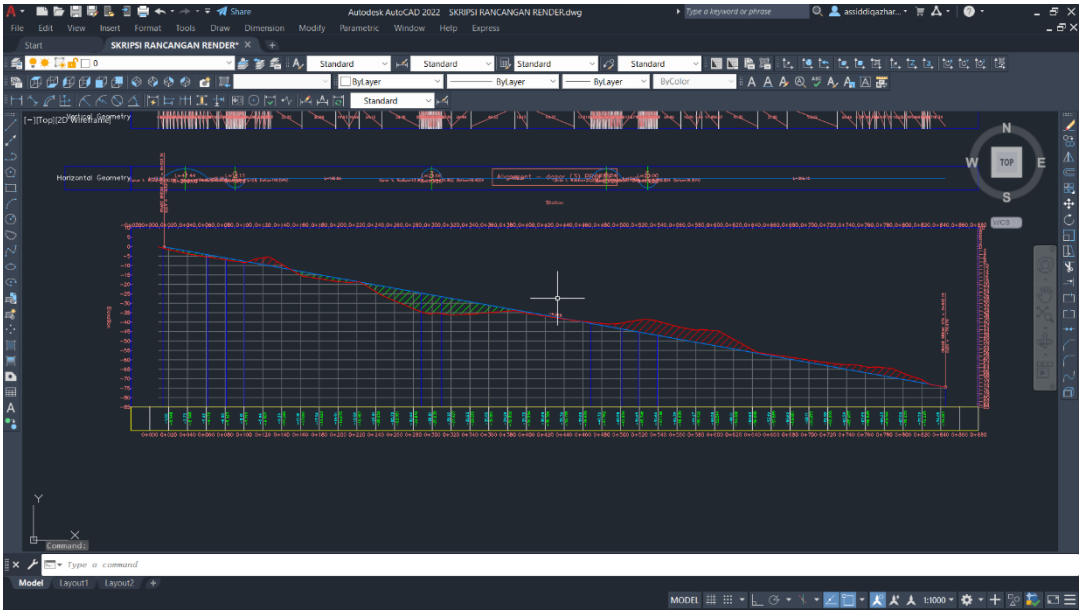


Gambar 4. 6 Tikungan Kedua (Full Circle)
Sumber: Autocad Civil 3D 2022



Gambar 4. 7 Tikungan Ketiga (Spiral - Spiral)
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

2. Perancangan Alinyemen Vertikal

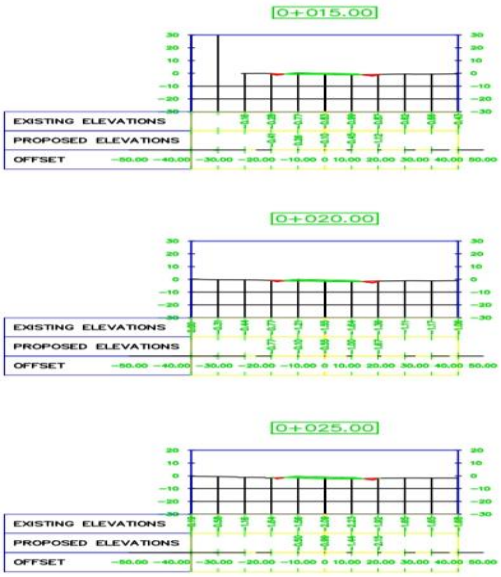


Gambar 4. 8 Potongan Memanjang
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

Pada perancangan alinyemen vertikal yang diperoleh adalah dapat dilihat dari gambar terdapat penurunan elevasi 8.89 % dimana stasiun 0+000 mempunyai elevasi 0 sedangkan station 0+880 diperoleh elevasi -74.474

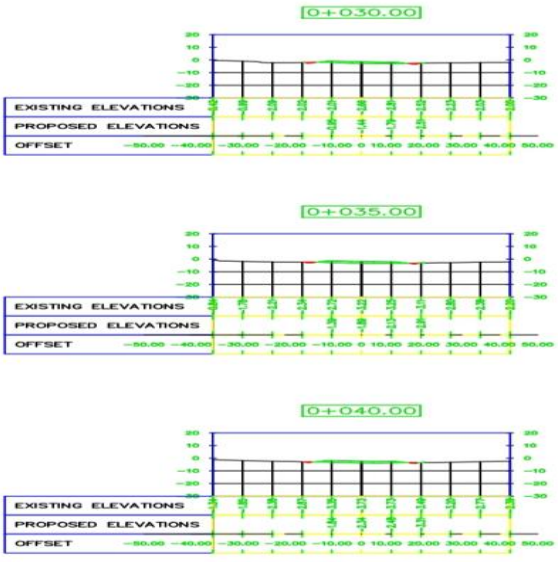
Adapun elevasi existing dan elevasi rencana setiap stasiun akan ditampilkan pada gambar sebagai berikut:

1. STA 0+015 – STA 0+025



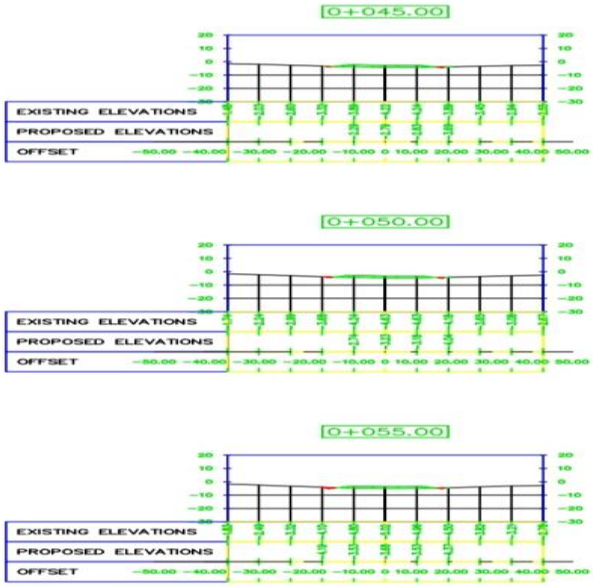
Gambar 4. 9 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

2. STA 0+030 – STA 0+40



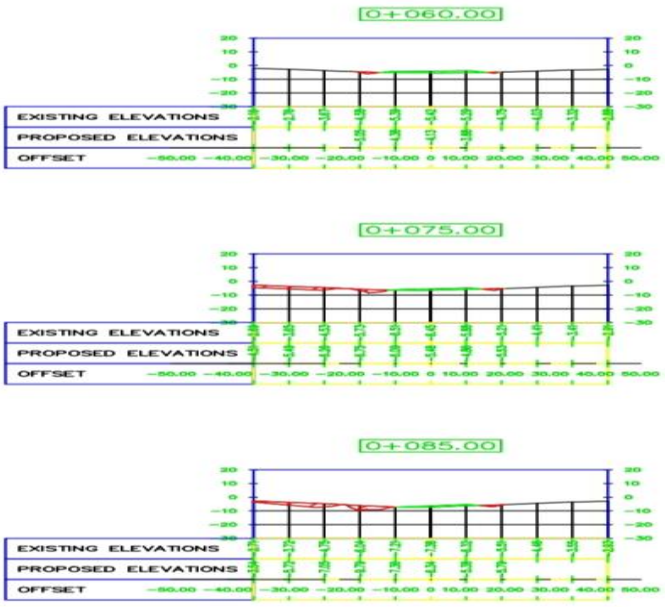
Gambar 4. 10 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

3. STA 0+045 – STA 0+055



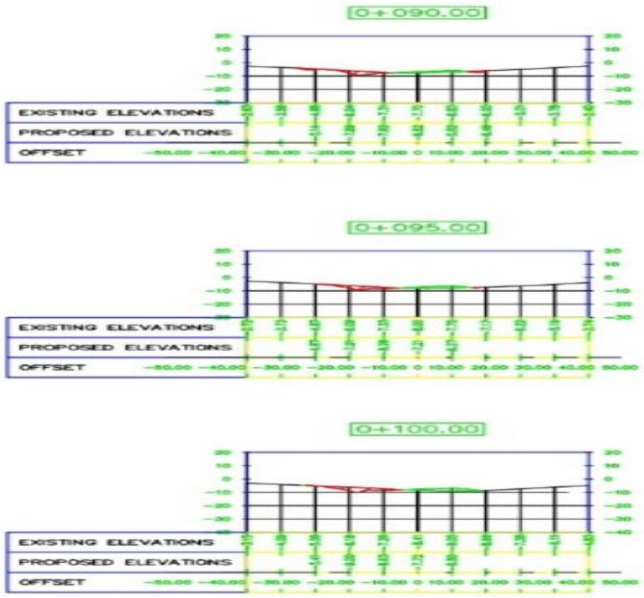
Gambar 4. 11 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

4. STA 0+060 – STA 0+085



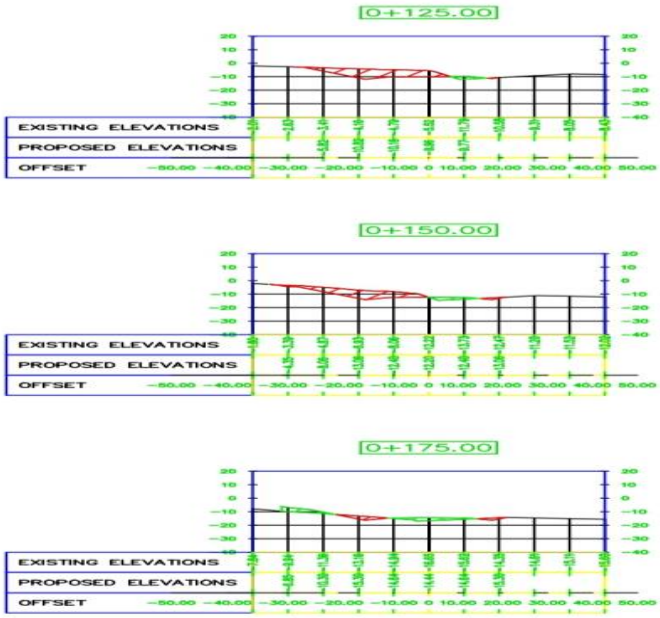
Gambar 4. 12 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

5. STA 0+090 – STA 0+100



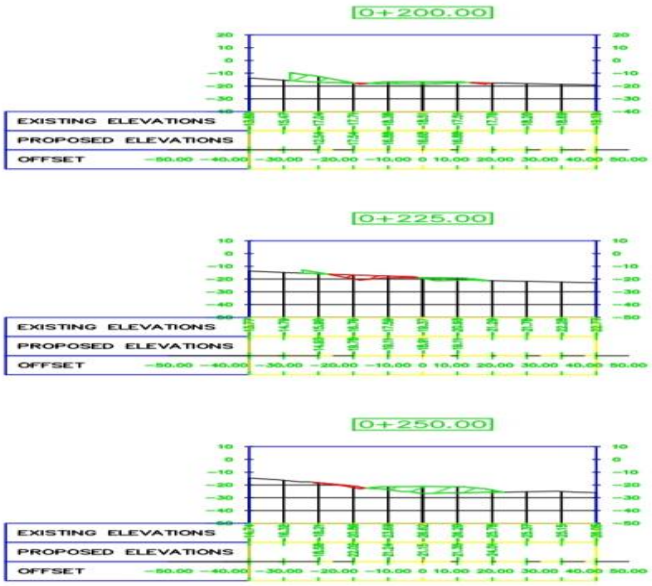
Gambar 4. 13 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

6. STA 0+125 – STA 0+175



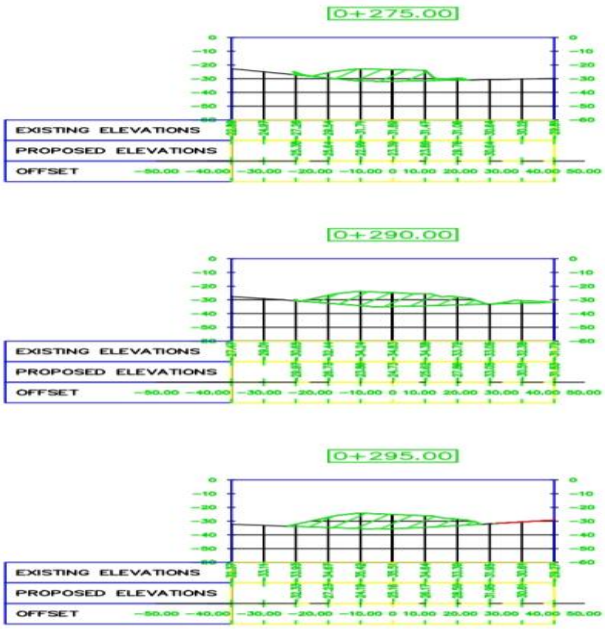
Gambar 4. 14 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

7. STA 0+200 – STA 0+250



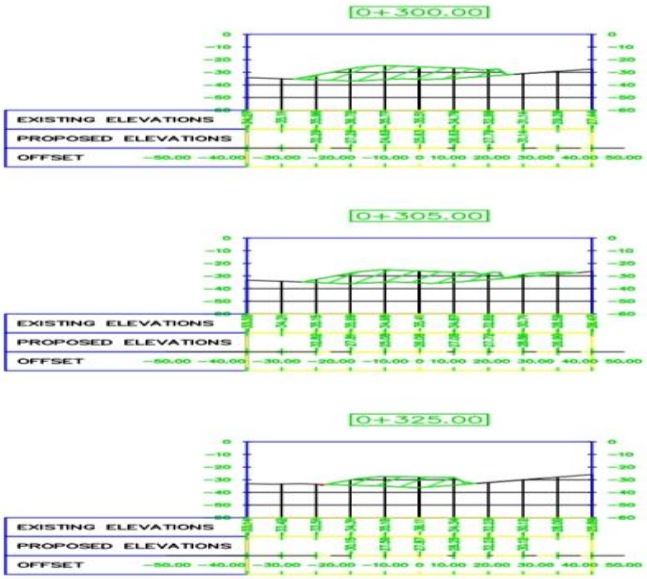
Gambar 4. 15 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

8. STA 0+275 – STA 0+295



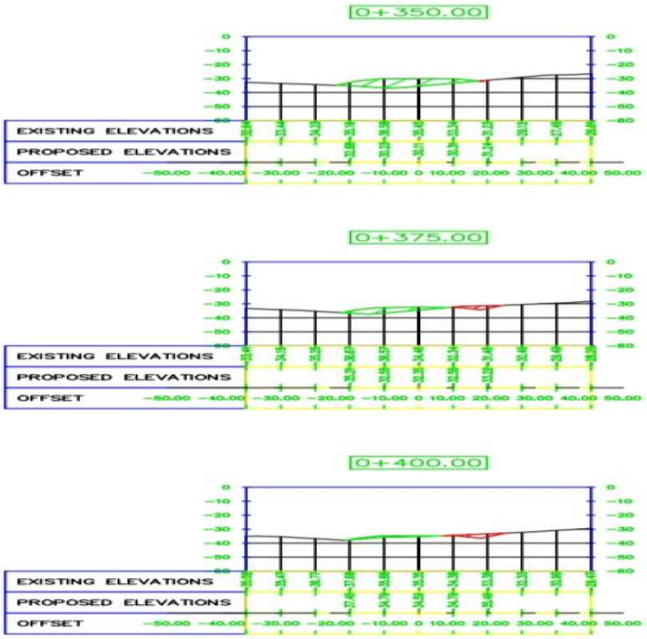
Gambar 4. 16 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

9. STA 0+300 – STA 0+325



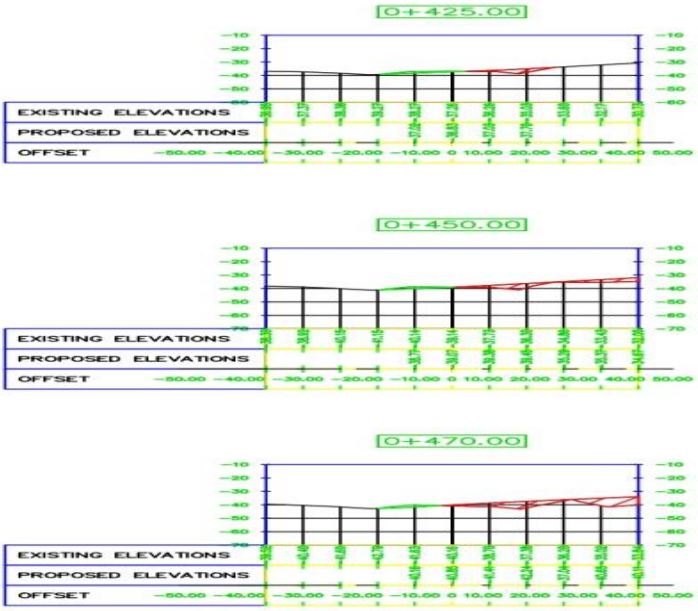
Gambar 4. 17 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

10. STA 0+350 – STA 0+400



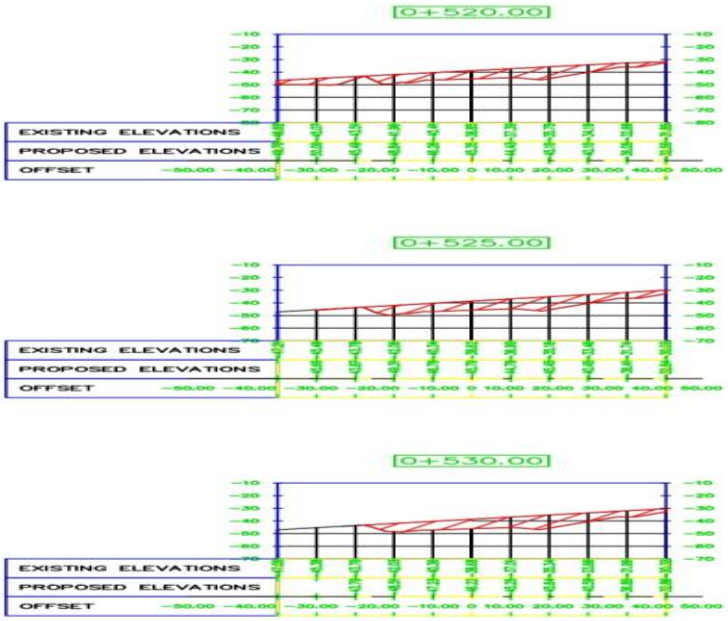
Gambar 4. 18 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

11. STA 0+425 – STA 0+470



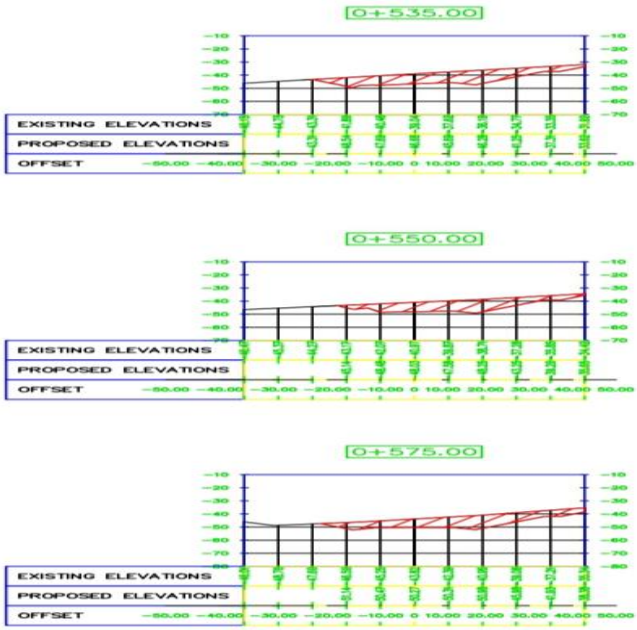
Gambar 4. 19 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

12. STA 0+520 – STA 0+530



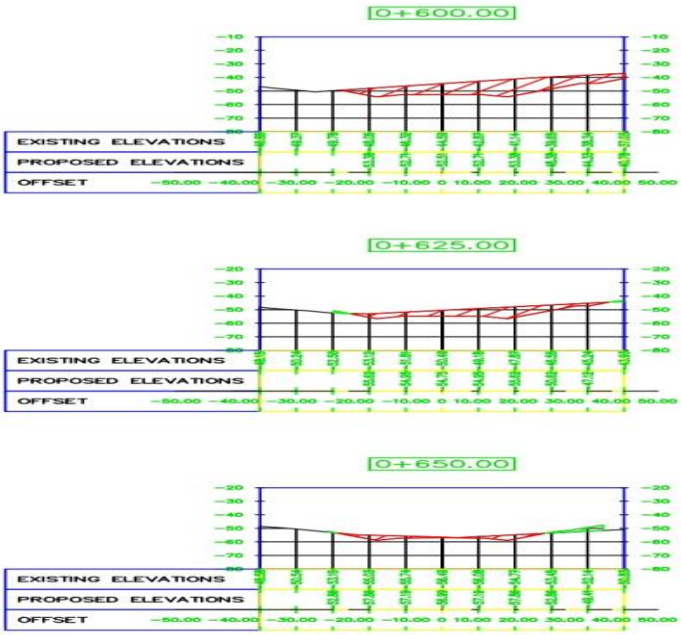
Gambar 4. 20 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

13. STA 0+535 – STA 0+575



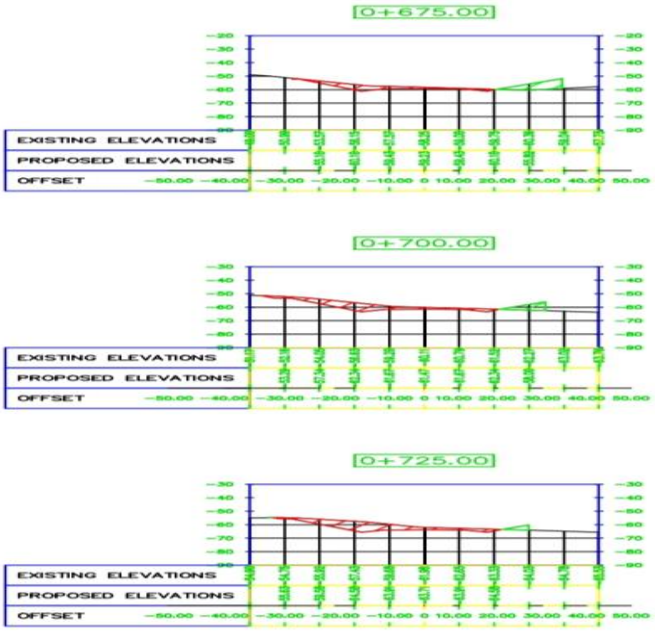
Gambar 4. 21 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

14. STA 0+600 – STA 0+650



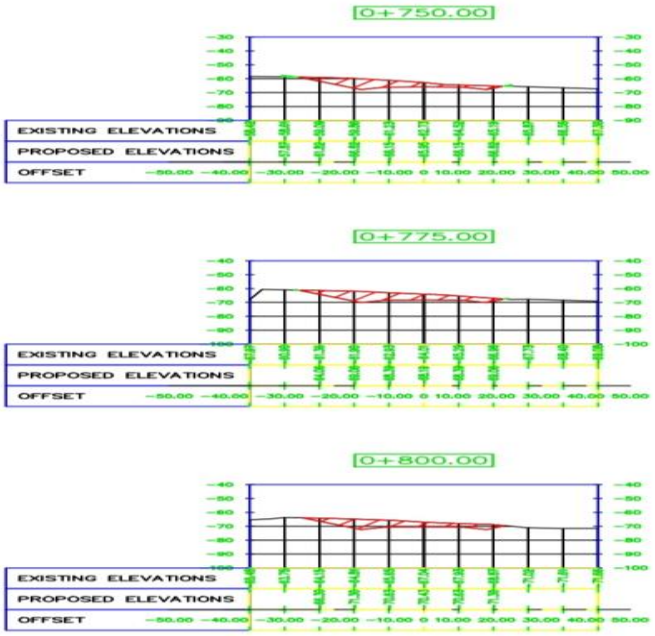
Gambar 4. 22 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

15. STA 0+675 – STA 0+725



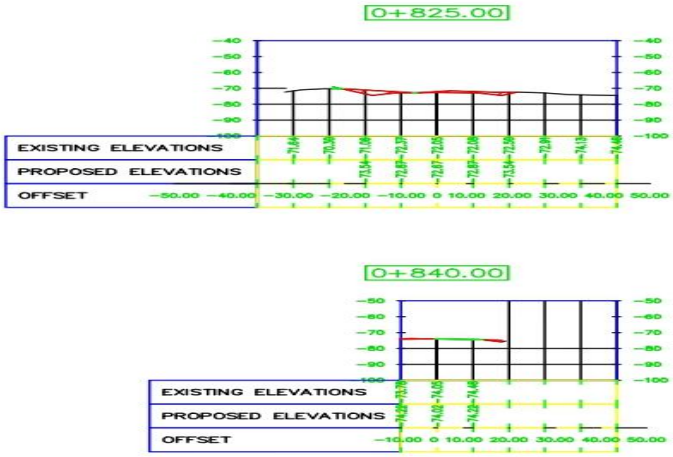
Gambar 4. 23 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

16. STA 0+750 – STA 0+800



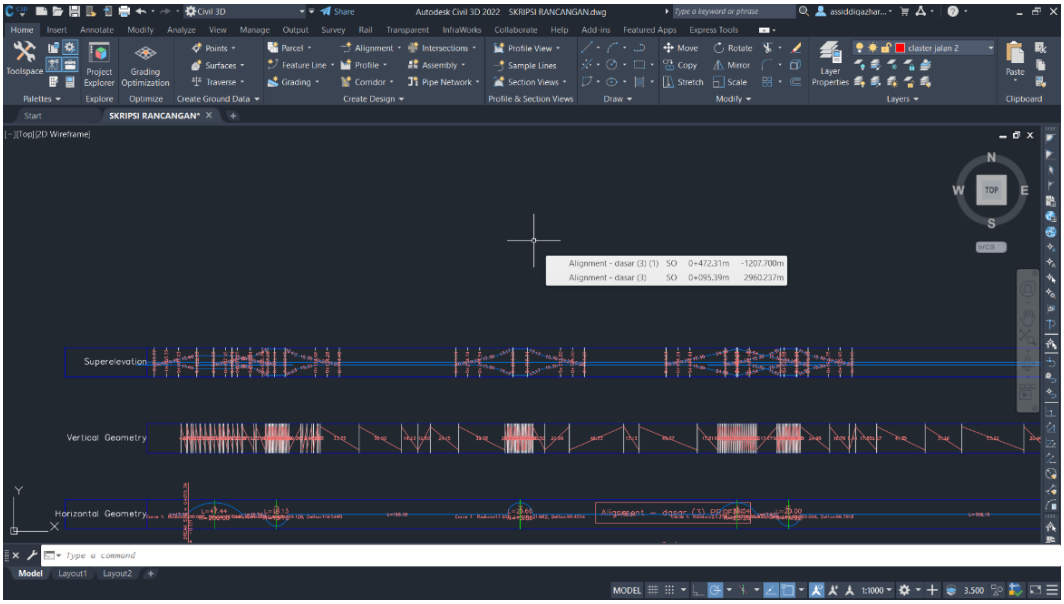
Gambar 4. 24 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

17. STA 0+825 – STA 0+840



Gambar 4. 25 Elevasi Existing Dan Rencana
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

3. Perancangan Suprelevasi

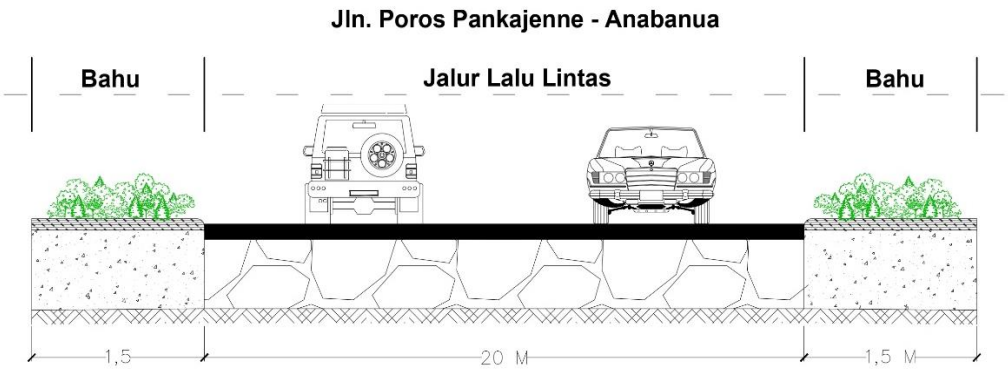


Gambar 4. 26 Suprelevasi
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

Dari setiap jenis Studi suatu tikungan harus ditentukan juga Superlevasinya. Apabila gambar Superelevasi sudah tergambar maka semua tahapan penggambar sudah selesai. Yang perlu diperhatikan dalam penggambaran dengan menggunakan

Autocad Civil 3D 2022, adalah tahapan yang harus berurutan, karena semua tahapan tersebut ada keterkaitannya antara gambar satu dengan yang lainnya. Dengan demikian hasil perhitungan geometrik tikungan menggunakan metode AASHTO dengan menggunakan bantuan program civil 3D 2022 telah muncul secara otomatis. Suprelevasi dapat ditentukan dengan jari – jari tikungan dan kecepatan rencana, dimana jari – jari tikungan 28.95 meter dan kecepatan rencana 40 km/jam. Jadi semakin tajam suatu tikungan, maka semakin besar suprelevasi yang dihasilkan. Dan dapat diperoleh 9.8% superlevasi yang dihasilkan di setiap tikungan.

4. Penampang Melintang



Gambar 4. 27 Penampang Melintang
Sumber: Autocad Civil 3D 2022

Penampang melintang yang diperoleh yaitu tipe jalan masuk kategori 2 jalur 2 arah, Bahu jalan kiri dan kanan masing-masing 1.5 meter, dan jalur lalu lintas

memiliki lebar 20 meter. Dapat dipastikan jalan poros pankajenne – anabanua segmen A – B telah memenuhi klasifikasi standar jalan.

Tabel 4. 4 Memenuhi Spefikasi (Sumber: Autocad Civi 3D 2022)

No.	URAIAN	STATUS
1	Alinyemen Horizontal	memenuhi
2	Alinyemen Vertikal	memenuhi
3	Penampang Melintang	memenuhi

Dilihat dari tabel yang di atas dapat disimpulkan bahwa perancangan jalan menggunakan software autocad civil 3D telah memenuhi standar spesifikasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dibahas diatas, berdasarkan hasil perancangan program civil 3D, dapat ditarik kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

1. Pada studi jalan poros pangkajenne – anabanua segmen STA 195+000 – STA 197+100 telah mengikuti cara membangun model perancangan geometrik jalan menggunakan program Autodesk Software Autocad Civil 3D.
2. Pada membangun aspek – aspek terkait perancangan geometric jalan seperti, alinyemen horizontal dimana kecepatan rencana kendaraan yang melintas adalah 40 km/jam, dan jari – jari didapat 28.95 meter. Apabila kendaraan yang melintas melebihi kecepatan diatas 40 km/jam maka kemungkinan besar kendaraan tersebut akan terguling ataupun lepas kendali hingga membentur pembatas. Perlu adanya perbaikan pada tikungan – tikungan di jalan poros pankajenne – anabanua yaitu dengan mengubah superelevasi puncak pada tikungannya. Dimana dari hasil superelevasi menggunakan metode AASHTO atau software autocad civil 3D sebesar 9.8%. Dan Jarak pandang henti dengan kecepatan rencana 40 km/jam adalah jarak minimum yang diperlukan pengemudi untuk dapat menghentikan kendaraannya dengan aman setelah melihat adanya halangan didepannya.

B. Saran

Berdasarkan laporan tugas akhir yang telah dikerjakan, penulis ingin memberikan beberapa saran antara lain:

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan data yang di ukur lansung oleh peneliti, khususnya data topografi. Agar lebih mengetahui medan yang ada dilokasi karna akan sangat berpengaruh pada penilitian ini.
2. Disarankan penilitian perlu ditambahkan gambar 3D maupun animasi agar lebih detail lagi aspek – aspek yang ada di gambar.
3. Disarankan penilitian selanjutnya agar mengunakan software versi terbaru karna adanya perbedaan fitur.

DAFTAR PUSTAKA

Andi Ibrahim Yunus, Fathur Rahman Rustan, Megalita Rodiyani, Fatmawaty Rachim, Anugrah Yasin, Farhan Sholahuddin, Hamka, Muhammad Abi Berkah Nadi, Okma Yendri, Sahrial. (2023). Geometrik Jalan. Dalam *Perencanaan Geometrik Jalan.* Diedit oleh Ariyanto M.Pd. Padang: Get Press Indonesia.

Arya Diva R., Mithaful Fauziah. (2023). Evaluasi Geometrik Dan Redesain Geometrik Jalan Ruas Sampakan – Singoran Menggunakan Aplikasi Civil 3D. *Proceeding Civil Engineering Research Forum.* 2(2): 2962-2697.

Ahmad Suwandi, Mohamad Harun. (2022). Desain Geometrik Jalan Lingkar Bandara Trunojoyo Kabupaten Sumenep. *Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil.* 5(1): 2615-7195.

Dr. Ir. M. Djaya Bakri, ST., MT., Achmad Zultan Mansur ST., MT. (2020). Geometrik Jalan & Civil 3D. Dalam *Desain Geometrik Jalan Level Basic Dengan Civil 3D.* Diedit oleh Ayu Lestari, & Tim Qiara Media. Pasuruan, Jawa Timur: CV. Penerbit Qiara Media.

Elsa Eka P., M. Luthvan Syafira F., Muhammad Aminsyah. (2021). Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Autocad Civil 3D Studi Kasus Jalan Duku-Sicincin (STA 0+000 – STA 2+700) Provensi Sumatera Barat. *Jurnal Rekayasa Sipil.* 17(2): 1858-2133.

Harisal Putra, Gusrizal, Andrian Kaifan. (2019). Perancangan Geometrik Jalan Geumpang Batas Aceh Barat Dengan Menggunakan Sofware Autodesk Autocad Civil 3D 2018. *Jurnal Sipil Sains Terapan.* 2(1): 46-51.

Immanuel Juslino Afonso Da Costa. (2019). *Perancangan Geometrik Jalan Menggunakan Autocad Civil 3D*. Skripsi tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Universitas Janabadra.

Mira Lestira H., Martinus Agus S., Riyan Septiandri. (2022). Aplikasi Sofware Autocad Civil 3D dan MDP 2017 Dalam Perencanaan Jalan Raya (Studi Kasus: Ruas Jalan Linggarjati-Cirendang Kabupaten Kuningan). *SIKLUS: Jurnal Teknik Sipil.* 8(2): 183-196.

Muhammad Aulia Fikri Z.A., Gusrizal, Mulizar. (2021). Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Aplikasi Sofware Autodesk Auocad Civil 3D 2019 Pada Jalan Alue Badeuk Kab. Aceh Barat Daya. *Jurnal Sipil Sains Terapan.* 4(2): 1-77.

Pandya Godiva, Udi Subagyo, Johanes Asdhi Poerwanto. (2021). Perencanaan Geometrik Jalan Lingkar Selatan Kota Batu. 2(4): 141-143.

Ruhdi Faisal, Lulusi, & Sectioly Sanra. (2021). Perancangan Geometrik Jalan Antar Kota Menggunakan Autocad Civil 3D Student Version (Studi Kasus Jalan Mandeh Provensi Sumatera Barat). *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan.* 4(3): 133-142.

Yuwono Wiarco, Adya Aghastya. (2023). Perencanaan Jalur Kareta Api Lintas Kamal-Suramadu Dengan Global Mapper dan Autocad Civil 3D. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia.* 7(2): 2550-1127.