

Perancangan Geometrik Jalan Ruas Teluk Air Putih–Simpang Pasar Besar Menggunakan Software AutoCAD Civil 3D 2018

IRFAN HIELMY ATTHOHARI¹, ELKHASNET²
Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: irfanhielmy03@gmail.com

ABSTRAK

Ruas jalan Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan, Padang merupakan penghubung dari setiap kawasan yang ada. Perencanaan geometrik pada penelitian ini menggunakan Software AutoCAD Civil 3D, dengan menggunakan software ini didapatkan waktu yang efisien dalam mendesain pembuatan trase jalan meliputi alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, dan volume pekerjaan tanah (galian dan timbunan). Lokasi penelitian ini berada pada wilayah perbukitan, fungsi jalan lokal sekunder dengan kecepatan rencana 50 km/jam, lebar jalan 7,5 meter dan lebar bahu 1 meter dengan masing-masing kemiringan 2% untuk badan jalan dan 4% untuk bahu jalan. Perencanaan geometrik ini dibuat dengan 3 alternatif trase yang dibuat dengan membandingkan panjang trase dan jumlah galian dan timbunan menjadi pertimbangan memilih trase untuk dilanjutkan pada evaluasi pada tahap perhitungan manual agar hasil software autocad dan manual sesuai kaidah yang ada. Hasil analisis yang telah dilakukan didapat desain trase jalan dengan panjang 1.640 meter dan jumlah lengkung 2 tikungan pada alinyemen horizontal dengan jenis lengkung full circle dan 6 buah lengkung vertikal dengan jenis lengkung cekung dan cembung. Adapun total untuk volume pekerjaan tanah sebesar 16.032 m³ untuk pekerjaan galian dan 16.387 m³ untuk pekerjaan timbunan.

Kata kunci: Perencanaan Geometrik Jalan, AutoCAD Civil 3D, Desain Trase Jalan

ABSTRACT

Section Roads of Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar at Sangir Districts, South Solok Regency, Padang was a link of every region. Geometric Plan in this study was using AutoCAD Civil 3D Software, which by using this software we will get efficient time in designing road traces includes horizontal alignment, vertical alignment, and volume of soil work (cut and fill). The location of this study is in the hilly area and secondary local function of road with plan speed 50 km/hour, main road width 7,5 meters and roadside width 1 meters, which each slope 2% for main road and 4% for roadside. These geometric road plan is made with 3 alternative traces made by comparing the length of the trace and volume of cut and fill which are considered for choosing a right traces to continue in the manual calculation stage so AutoCAD result dan manual result will be according to existing rules/principal. Result of analysis which has been done and was obtained, 1.640 meters length of road traces design, 2 pieces curve at horizontal alignment with type of curve full circle, 6 pieces curve at vertical alignment with type of curve concave and convex, and total volume of soil work was 16.032 m³ for cut and 16.387 m³ for fill.

Keywords: Road Geometry Design, AutoCAD Civil 3D, Trace Road Design

1. PENDAHULUAN

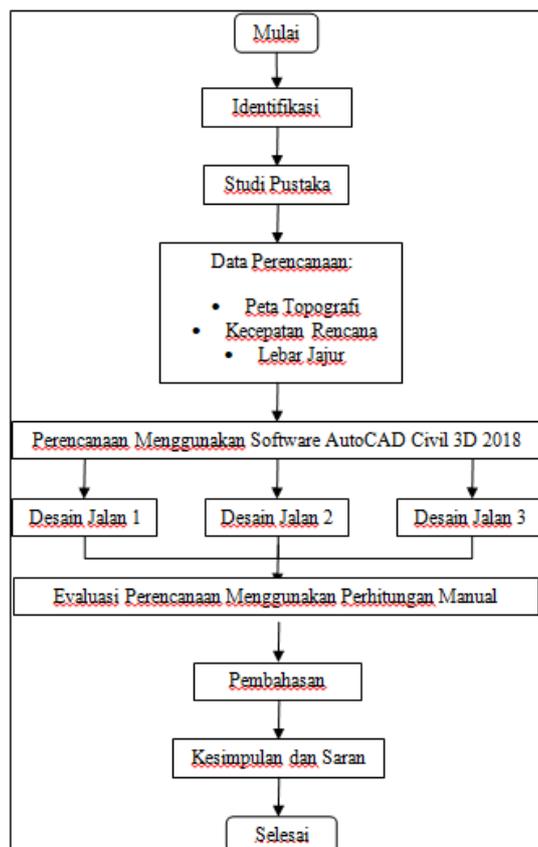
Jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan yang termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, lori, dan jalan kabel. Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembanguana serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional.

Ruas Jalan Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar kecamatan Sangir kabupaten Solok Selatan, Padang adalah ruas jalan Pemerintahan Daerah Solok Selatan dalam pemerataan infastruktur agar terciptanya ekosistem kehidupan yang lebih baik. Dengan terhubungnya daerah satu dengan daerah lainnya diharapkan agar segi ekonomi, budaya, dan sosial bisa menjadi daerah yang lebih maju lagi.

Perencanaan geometrik jalan sangatlah penting dalam pembangunan jalan yang ada oleh karenanya ruas jalan Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar direncanakan meliputi pemilihan trase, alinyemen horiontal, alinyemen vertikal, diagram superelevasi, dan pekerjaan tanah (galian dan timbunan). Dimana dalam perencanaannya menggunakan *Software AutoCAD Civil 3D 2018*, software tersebut dapat mengefisiensikan waktu serta mempermudah dalam mendesain geometrik jalan tersebut.

2. METODOLOGI

2.1 Bagan Alir



Gambar 1. Bagan Alir Perencanaan

2.2 Lokasi Penelitian



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kecamatan Sangir Kabupaten Solok Selatan, provinsi Sumatra Barat. Tepatnya Ruas Jalan Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar.

2.3 Kriteria Desain Jalan

Dalam perencanaan geometrik jalan terdapat kriteria desain yang digunakan untuk menjadi acuan dalam perencanaan, berikut adalah kriteria desain jalan menurut PUPR-Bpsdm adalah sebagai berikut.

- Kendaraan Rencana yang digunakan pada perencanaan ruas jalan Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar yaitu kendaraan penumpang, pemilihan kendaraan rencana ini ditentukan oleh fungsi jalan pada penelitian tugas akhir ini. Fungsi jalan yang

2. Desain Trase Jalan 2

Pada desain trase jalan 2 memiliki panjang trase sebesar 1.730 m dengan jumlah tikungan 2. Adapun jenis tikungan pada desain trase 2 ini adalah *Full Circle* Berikut hasil dari perencanaan alinyemen horizontal pada desain trase jalan 2 bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Lengkung FC Pada Desain Trase Jalan 2

No,PI	PI 1	PI 2	Unit
PI STA	0+600	1+037,97	M
X	9.826.973,374	9.827.138,52	M
Y	761.443,0229	761.879,0245	M
Δ	57,89	45,82	°
Vr	50	50	km/jam
Rmin	73	73	M
e	4,46	4,41	%
Ls'	25	24	M
Rc	295	300	M
Lc	285,582	233,612	M
Tc	163,181	126,813	M
Ec	42,125	25,701	M
P	OK	OK	OK

3. Desain Trase Jalan 3

Pada desain trase jalan 3 memiliki panjang trase sebesar 1.640 m dengan jumlah tikungan 2. Adapun jenis tikungan pada desain trase 3 ini adalah *Full Circle* Berikut hasil dari perencanaan alinyemen horizontal pada desain trase jalan 3 bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Lengkung FC Pada Desain Trase Jalan 3

No,PI	PI 1	PI 2	Unit
PI STA	0+700	1+102.97	PI STA
X	9.827.019,096	9.827.315,229	X
Y	761.621,4606	761.895,8089	Y
Δ	17,76	13,56	Δ
Vr	50	50	Vr
Rmin	73	73	Rmin
e	4,56	4,41	e
Ls'	25	24	Ls'
Rc	285	300	Rc
Lc	87,984	70,858	Lc
Tc	44,526	35,678	Tc
Ec	3,457	2,114	Ec
p	OK	OK	OK

2.6 Perencanaan Alinyemen Vertikal

Pada perencanaan alinyemen vertikal di desain 3 trase jalan untuk Ruas jalan Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar, adapun 3 desain sebagai berikut

1. Desain Trase Jalan 1

Pada perhitungan lengkung vertikal desain trase jalan 1 terdapat 7 lengkung, Hasil perencanaan lengkung vertikal pada desain trase jalan 1 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Lengkung Vertikal Trase Jalan 1

Titik	STA	Elevasi (m)	g1 (%)	g2 (%)	A (%)	Jenis Lengkung	Lv(m)
A	0+000	544		-9,54%			
PPV1	0+242,93	520,67	-9,54%	-1,37%	8,17%	Sag	110
PPV2	0+631,91	515,332	-1,37%	4,18%	5,55%	Sag	75
PPV3	0+813,11	522,904	4,18%	-9,45%	13,62%	Crest	100
PPV4	1+055,59	500	-9,45%	8,71%	18,16%	Sag	150
PPV5	1+207,33	513,224	8,71%	-4,33%	13,04%	Crest	92
PPV6	1+383,29	505,612	-4,33%	8,48%	12,81%	Sag	167
PPV7	1+615,95	525,341	8,48%	-7,91%	16,39%	Crest	115
B	1+695,61	519,039	-7,91%				

2. Desain Trase Jalan 2

Pada perhitungan lengkung vertikal desain trase jalan 2 terdapat 8 lengkung. Hasil perencanaan lengkung vertikal pada desain trase jalan 2 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Lengkung Vertikal Trase Jalan 2

Titik	STA (m)	Elevasi (m)	g1 (%)	g2 (%)	A(%)	Jenis Lengkung	Lv(m)
A	0+000	542,955		-9,47			
PPV1	0+236,26	520,585	-9,47	0,04	9,51	Sag	125
PPV2	0+450,45	520,673	0,04	-3,17	3,22	Crest	25
PPV3	0+629,14	515,000	-3,17	3,79	6,96	Sag	100
PPV4	0+831,61	522,670	3,79	-4,07	7,86	Crest	75
PPV5	1+014,00	515,246	-4,07	9,60	13,67	Sag	180
PPV6	1+208,31	533,890	9,60	-9,81	19,40	Crest	150
PPV7	1+409,64	514,145	-9,81	5,26	15,06	Sag	200
PPV8	1+637,95	526,144	5,26	-7,63	12,89	Crest	91
B	1+731,04	519,039	-7,63				

3. Desain Trase Jalan 3

Pada perhitungan lengkung vertikal desain trase jalan 3 terdapat 6 lengkung. Hasil perencanaan lengkung vertikal pada desain trase jalan 3 dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Lengkung Vertikal Trase Jalan 3

Titik	STA	Elevasi (m)	g1 (%)	g2 (%)	A(%)	Jenis Lengkung	Lv(m)
A	0+000	548,134		-9,73			
PPV1	0+294,11	519,508	-9,73	0,76	10,50	Sag	140
PPV2	0+746,93	522,961	0,76	-9,59	10,35	Crest	75
PPV3	0+982,77	500,338	-9,59	10,29	19,88	Sag	218
PPV4	1+155,39	518,098	10,29	-4,96	15,25	Crest	110
PPV5	1+328,06	509,538	-4,96	6,40	11,35	Sag	150
PPV6	1+570,23	525,028	6,40	-8,19	14,59	Crest	105
B	1+643,35	519,039	-8,19				

2.7 Pekerjaan Tanah

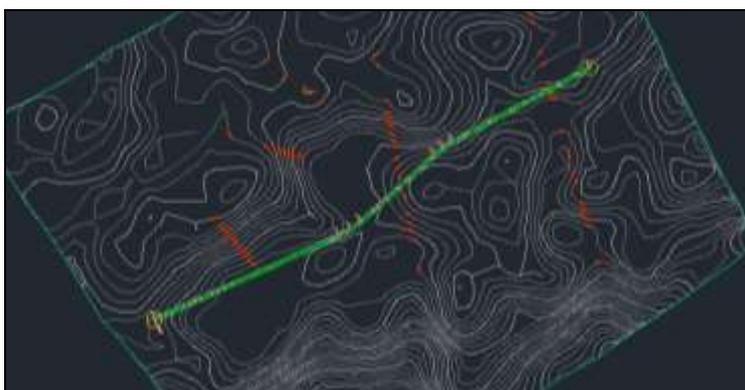
Hasil perhitungan volume galian dan timbunan menggunakan *software autocad civil 3D* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Tanah

	Volume Galian (m ³)	Volume Timbunan (m ³)
Desain Jalan Alternatif 1	13.806	20.178
Desain Jalan Alternatif 2	18.428	15.662
Desain Jalan Alternatif 3	16.032	16.387

2.8 Pemilihan Desain Jalan

Dari ketiga desain trase jalan yang sudah direncanakan, maka akan diambil desain jalan yang paling optimal. Dapat dilihat pada tabel 7. terdapat hasil volume galian dan timbunan yang dimana "Desain Trase Jalan 3" mendapatkan hasil volume galian timbunan yaitu 16.032 m³ untuk volume galian dan 16.387 m³ untuk volume timbunan, pada penentuan trase yang terdapat di tabel 4.10 "Desain Trase Jalan 3" memiliki panjang trase yaitu sepanjang 1.640 m dengan jumlah lengkung horizontal sebanyak 2 lengkung dan jumlah lengkung vertikal sebanyak 6 lengkung, penentuan trase tersebut didasari oleh pemilihan kontur agar hasil volume galian timbunannya dapat seoptimal mungkin. Gambar desain trase jalan 3 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Trase Jalan 2

Tabel 8. Data Desain Trase Jalan 2

Desain Jalan Alternatif 3

Panjang Trase (m)	1.640
Jumlah Lengkung Horizontal	2
Jumlah Lengkung Vertikal	6
Volume galian (m ³)	16.032
Volume Timbunan (m ³)	16.387

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada ruas jalan Teluk Air Putih – Simpang Pasar Besar tepatnya STA 8+750 sampai 10+750 terdapat desain jalan terpilih, dengan fungsi jalan yaitu lokal sekunder yang dimana berfungsi melayani angkutan setempat dengan memiliki ciri-ciri perjalanan jarak dekat. Asumsi kendaraan yang digunakan ketika melewati ruas jalan tersebut adalah mobil penumpang dengan lebar kendaraan 2,1 m, maka dari itu pada desain jalan lebar jalur jalan yang digunakan adalah 7,5 m dengan tipe jalan 2/2 UD sehingga lebar tiap lajunya adalah 3,75 m, dengan kecepatan rencana yang digunakan adalah 50 km/jam sesuai dengan fungsi jalan lokal sekunder.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Setelah perencanaan desain jalan pada ruas jalan Teluk Air Putih-Simpang Pasar Besar, maka desain yang terpilih menggunakan desain trase jalan 3 dengan Panjang trase 1.640 m yang didasari oleh kontur dilewati pada peta topografi. Begitupun dengan perencanaan desain alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal menggunakan *Software Autocad Civil 3D* 2018 karena adanya perbedaan jumlah lengkung pada setiap desain yang direncanakan. Dimana desain alinyemen horizontal jumlah lengkung yang digunakan pada desain trase jalan 3 yang terpilih 2 lengkung dengan jenis *Full Circle*. Sedangkan pada alinyemen vertikal pada desain trase jalan 3 yang terpilih adalah 6 lengkung vertikal dengan 3 lengkung *crest* (cembung) dan 3 lengkung *sag* (cekung). Maka dalam pekerjaan tanah pada setiap desain dengan menggunakan *Software Autocad Civil 3D* terdapat perbedaan volume galian dan timbunan, adapun jumlah volume galian sebesar 16.032 m³ dan volume timbunan sebesar 16.387 m³ dimana selisih dari volume galian dan timbunan pada trase 3 paling kecil dari alternatif trase yang ada oleh karena itu desain jalan yang terpilih yaitu trase 3.

4.2 Saran

Untuk merencanakan geometrik jalan dapat menggunakan *Software Autocad Civil 3D* karena lebih memudahkan dalam pengerjaannya dan mempunyai tingkat akurasi yang lebih baik. Dalam perhitungan pada perencanaan, perbedaan dijit decimal mempengaruhi hasil dari perencanaan. Menggunakan *Software Autocad Civil 3D*, dapat menampilkan data yang diinginkan lebih mudah dan lengkap, tetapi menggunakan *Software Autocad Civil 3D* memerlukan perangkat yang memadai agar dapat mengoperasikan dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada dosen pembimbing ibu Elhasnet. Ir., MT. Kepada teman – teman yang telah membantu motivasi dan diskusi dalam menyelesaikan penulisan ini. Dan kepada pihak ITENAS yang telah memberi fasilitas dalam menimba ilmu teknik sipil ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] AASHTO, A. (2004). *Policy On Geometric Design Of Highways And Streets. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC, 1(990), 158.*
- [2] Autodesk. *Civil Engineering Design/AutoCAD Civil 3D.* Available from: <http://www.autodesk.com/products/autocadcivil3d/features/all>. Accessed Desember 2020
- [3] Badrujaman, A. (2016). Perencanaan Geometrik Jalan dan Anggaran Biaya Ruas Jalan Cempaka–Wanaraja Kecamatan Garut Kota. *Jurnal Konstruksi, 14(1).*
- [4] Baihaqi. (2018). "Berbagi Ilmu" Tutorial Autocad Civil 3D 2018 <https://www.youtube.com/channel/UCL6my7XaSvMmR-5-u2aEA6w/videos>
- [5] Dimara, I. D. (2017). *Aplikasi Perencanaan Geometrik Jalan Dengan Menggunakan Autocad Land Development (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Aminweri-Yendoker Sejauh 10, 5 Km Kabupaten Supiori–Papua)* (Doctoral dissertation, ITN Malang).
- [6] Direktorat Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.* Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1997, pp. 4.
- [7] Direktorat Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.* Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1997, pp. 5.
- [8] Direktorat Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.* Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1997, pp. 35.
- [9] Marga, B. (2009). Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga 2009. Standar No. 007/BM/2009, *Geometrik Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol.*
- [10] Marga, B. (2021). Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga 2021. *Standar No. 13/P/BM/2021, Pedoman Desain Geometrik Jalan.*
- [11] Nasional, B. S. (2004). *Geometri Jalan Perkotaan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.*
- [12] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 19/Prt/M/2011
- [13] Peraturan Pemerintah No.34, 2006 Tentang "Jalan"
- [14] PUSBIN-KPK. (2005). Modul RDE 10 Tentang "Perencanaan Geometrik Jalan".
- [15] Road Design Using AutoCAD Civil 3D , Whitepaper, 2013. <http://intercadsys.com/uploads/brochure/Road%20Design%20With%20Autocad%20Civil%20D%20W>
- [16] Silvia Sukirman. (2005). *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya.* Bandung: Nova.