

PERANCANGAN GEOMETRIK SIMPANG SUSUN

GINA SURYA, HERMAN

Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : gigiginaaa11@gmail.com

ABSTRAK

Transportasi memegang peranan penting dalam memperlancar aktivitas manusia dengan memungkinkan pergerakan barang dan jasa. Dengan pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor per tahun di Indonesia (5-6% menurut data BPS) yang melampaui laju pembangunan infrastruktur (0,5% per tahun), kemacetan lalu lintas telah menjadi masalah yang signifikan, terutama di kota-kota besar. Penelitian ini membahas desain geometri jalan raya dan perlintasan sebidang (simpang susun) untuk meningkatkan arus transportasi dan meminimalkan kemacetan. Penelitian ini berfokus pada desain geometri jalan akses yang menghubungkan jalan tol dan jalan nontol. Metodologi yang digunakan meliputi perhitungan dan visualisasi desain manual menggunakan Autodesk Civil 3D 2024 Student Version, dengan data yang dikumpulkan dari Google Earth untuk informasi kontur dan topografi. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memahami desain geometri jalan raya berdasarkan standar jalan Indonesia, merancang perlintasan sebidang sesuai pedoman yang relevan, dan memvisualisasikan desain menggunakan Autodesk Civil 3D 2024. Kerangka teoritis meliputi konsep geometri jalan, klasifikasi jalan, dan jenis persimpangan. Penelitian ini mengikuti metodologi terstruktur yang melibatkan identifikasi masalah, tinjauan pustaka, pengumpulan data, penentuan jenis simpang susun, dan analisis desain geometrik. Temuan penelitian ini memberikan desain geometrik simpang susun yang komprehensif, yang berkontribusi pada peningkatan infrastruktur transportasi dan pengurangan kemacetan, divisualisasikan menggunakan perangkat lunak canggih untuk memenuhi standar yang diperlukan dan aplikasi praktis. Penelitian ini penting untuk perencanaan transportasi dan pengembangan infrastruktur, yang menawarkan wawasan tentang desain jalan yang efisien untuk mengakomodasi peningkatan permintaan transportasi

Kata kunci: Desain Geometrik, Simpang Susun, Lalu Lintas, Kemacetan

1. PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering terjadi di kota-kota besar adalah penumpukan volume kendaraan serta minimnya akses prasarana transportasi yang menghubungkan suatu wilayah tertentu sehingga terjadinya kemacetan dan hambatan dalam pendistribusian transportasi ke kota-kota tujuan. Jalan tol dengan komponen persimpangan tidak sebidang (simpang susun) yang dapat menjadi akses pendistribusian transportasi ke daerah-daerah tertentu menjadi salah satu alternatif untuk mengimbangi kegiatan transportasi yang semakin maju setiap tahunnya dan juga dapat meminimalisir kemacetan yang terjadi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geometri Jalan

Geometrik jalan merupakan hal paling mendasar dalam merancang prasarana transportasi yang didalamnya membahas mengenai beberapa kriteria-kriteria khusus untuk mendesain suatu jalan termasuk fungsi jalan, ruas jalan, dan kapasitas jalan agar tercapainya prinsip desain geometrik jalan yaitu Alinyemen jalan harus di desain sedemikian rupa sehingga dapat menciptakan suatu rangkaian jalan yang optimal, efektif, dan efisien.

2.2 Persimpangan

Persimpangan merupakan pertemuan dua atau lebih ruas jalan, bergabung, berpotongan atau bersilangan (Saodang, 2004). Persimpangan merupakan tempat bertemunya dua atau lebih dari lengan atau ruas jalan yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas ruas jalan serta mengurangi kemacetan. Berdasarkan letak pertemuannya, simpang dibagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Simpang Sebidang (*at grade*)
2. Simpang tak sebidang (*grade separated*)

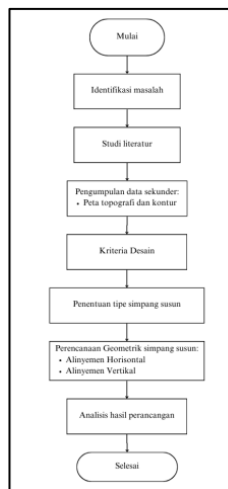
2.3 Simpang Susun

Simpang susun merupakan persimpangan yang menghubungkan dua arus atau lebih pada ketinggian atau elevasi yang berbeda, salah satu ruasnya bisa berada di atas maupun di bawah ruas jalan yang lainnya. Umumnya simpang susun dibuat ruas jalan dengan arus lalu lintas sangat tinggi. Pola simpang susun yang sering digunakan pada umumnya yaitu simpang susun kaki tiga berbentuk terompet, simpang susun diamond (berlian), simpang susun cloverleaf (daun semanggi), simpang susun partial cloverleaf (daun semanggi parsial), simpang susun directional (langsung), dan simpang susun single point (satu titik).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

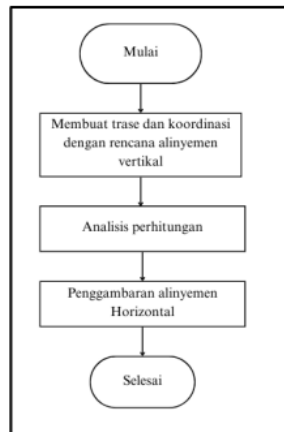
Secara umum prosedur pengerjaan perancangan geometrik simpang susun ditunjukkan dengan urutan langkah – langkah atau bagan alir pada Gambar 3.1.



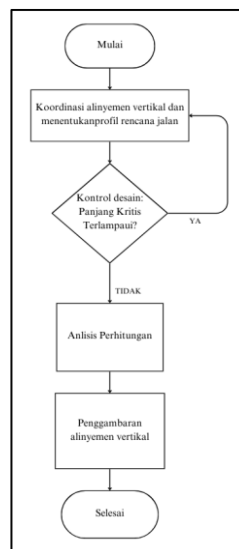
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Perancangan Geometrik Simpang Susun

Dalam perancangan geometrik simpang susun ini terdapat dua tahap perancangan yang meliputi perancangan alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal secara manual. Adapun bagan alir pengerjaannya dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3 berikut:



Gambar 3. 2 Bagan Alir Alinyemen Horizontal



Gambar 3. 3 Bagan Alir Perancangan Alinyemen Vertikal

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Perencanaan

Data yang digunakan pada Tugas Akhir ini menggunakan data sekunder. Data sekunder yang digunakan yaitu berupa peta kontur dan topografi yang diperoleh melalui survey digital menggunakan aplikasi Google Earth yang kemudian diolah pada Software Global Mapper 2016 Version untuk mendapatkan garis kontur.



Gambar 4. 1 Peta Kontur Wilayah Studi

Tabel 4. 1 Kriteria Desain pada *Main Road*

Parameter		Nilai
Status Jalan		Jalan Nasional
Kelas jalan		Jalan kelas I
Kendaraan rencana		Mobil Penumpang
Vr		80 km/jam
e normal		3%
e max		6%
Kelandaian memanjang minimum		0,5%
Kelandaian memanjang maksimum		5%
Dimensi Jalan	Bahu dalam	2 m
	Lebar lajur	3,6 m
	Lebar bahu luar	3 m
	Jumlah lajur	6/2 T
	Lebar saluran tepi	1 m

Tabel 4. 2 Kriteria Desain pada Jalan Akses

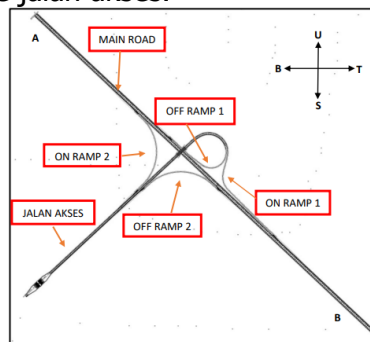
Parameter		Nilai
Status Jalan		Jalan Provinsi
Kendaraan rencana		Mobil penumpang
Kelas Jalan		Kelas I
Vr		60 km/jam
e normal		3%
e max		8%
Kelandaian memanjang minimum		0,3%
Kelandaian memanjang maksimum		5%
Dimensi Jalan	Bahu dalam	1 m
	Lebar ajur	3,5 m
	Lebar bahu luar	2 m
	Jumlah lajur	4/2 T
R min		122 m
Rc		140 mm

Tabel 4. 3 Kriteria Desain pada Ramp

Parameter	Nilai	
Status Jalan	Jalan Nasional	
Kendaraan rencana	Mobil penumpang	
Kelas Jalan	Kelas I	
Vr	40 km/jam	
e normal	3%	
e max	6%	
Kelandaian memanjang minimum	0,3%	
Kelandaian memanjang maksimum	5%	
Dimensi Jalan	Bahu dalam	0,5 m
	Lebar ajur	4 m
	Lebar bahu luar	3 m
	Jumlah lajur	1 lajur
R min	55 m	
Rc	Off ramp 1	
	On ramp 1	300 m
	On ramp 2	300 m
	Off ramp 2	300 m

4.2 Pembuatan Trase

Penentuan trase jalan dalam perancangan simpang susun ini terdiri dari 3 buah trase yaitu trase Main Road, trase Ramp, dan trase jalan akses.



Gambar 4. 2 Rencana Trase Jalan

4.3 Pembahasan

Pada penelitian ini, pemilihan tipe simpang susun dilakukan berdasarkan kriteria desain dan tinjauan area yang bersumber dari Google Earth Pro yang menunjukkan jenis simpang tiga kaki, dengan menggunakan matriks pemilihan tipe simpang susun maka jenis terompet adalah yang paling sesuai. Dalam perancangan geometriknya terdapat koordinasi khusus yang dilakukan antara alinyemen vertikal dan horizontal diantaranya seperti pembuatan alinyemen vertikal pada jalan Main Road sebanyak 26 lengkung dengan pertimbangan aspek keselamatan pengemudi karena kondisi jalan Main Road yang di asumsikan terbentang lurus tanpa ada belokan sehingga meminimalisir suasana bosan dalam perjalanan yang dapat menyebabkan pengemudi mengantuk serta meminimalisir besarnya volume galian dan timbunan, terdapat lengkung vertikal dengan kelandaian curam dan jarak yang pendek pada Off Ramp 1 dan On Ramp 1 karena mempertimbangkan elevasi muka jalan pada Main road dan pada elevasi ujung jalan akses begitu pula pada On Ramp 2 dan Off Ramp 2, pemilihan saluran drainase dengan kemiringan lereng 1:6 yang dapat meminimalisir penggunaan lahan yang luas akibat ROW yang besar.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian pada tugas akhir ini terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan dari perancangan geometrik simpang susun dengan memperhatikan koordinasi terhadap alinyemen vertical dan alinyemen horizontal pada setiap trase jalan nya di suatu wilayah tertentu dengan menggunakan data sekunder berupa peta topografi, yaitu sebagai berikut :

- a. Untuk simpang susun tipe terompet, lingkaran pada loop ramp dibuat menjadi dua radius yaitu $R1 = 140$ m untuk radius Jalan Akses dan $R2 = 117$ m untuk Ramp.
- b. Pada penelitian ini didapat perbedaan elevasi profil jalan yang jauh berbeda antara jalan akses yang melintang dengan Main Road dibawahnya karena kebutuhan ruang bebas vertikal di bawah jembatan. Pada Jalan Akses profil jalan rata-rata berada pada elevasi 36,82 m dengan elevasi tertinggi yaitu 44,26 m untuk kebutuhan jembatan sedangkan pada Main Road profil jalan rata-rata berada pada elevasi 33,72 m.
- c. Perbedaan kemiringan atau gradien antara Jalan Akses dengan Main Road di bawahnya diakibatkan selain dari kebutuhan ruang bebas vertikal pada perpotongan jalan di bawahnya dan juga akibat dimensi jembatan itu sendiri. Pada analisis ini profil jembatan menggunakan Box girder bentang 74 m dengan tebal Box girder 2,29 m sudah termasuk tebal perkerasan.

Berdasarkan kesimpulan, beberapa saran yang berkaitan dengan penelitian dari penulisan tugas akhir ini, yaitu penentuan jenis simpang susun dapat dilakukan dengan mengutamakan pengaruh volume arus lalu lintas dan biaya perancangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moril dan materil. Terima kasih kepada Bapak Dr. Herman, Ir., M.T. sebagai pembimbing yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada sahabat dan teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Itenas 2019 yang selalu menemani dan memberi dukungan sampai saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadiranti. (2011). Perencanaan Geometrik Simpang Susun Double Trumpet Pada Jalan Tol Jakarta-Serpong Berdasarkan Transportation Association Of Canada Geometric Design Guide 2007 .
- Hafizh, A. N. (2014). Evaluasi Desain Geometri Ramp Pasir Kona Cileunyi Pada Simpang Susun Pasir Koja Bandung.
- (2004). American Association of State Highway and Transportation Officials/ AASHTO (*Geometric Design of Highways*). AASHTO.
- (2011). American Association of State Highway and Transportation Officials/ AASHTO (*Geometric Design of Highways*). AASHTO.
- (1992). Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga (Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol). Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- (2009). Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga (Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol). Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Sukirman S. (2015). Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Karyamanunggal Lithomas.
- Taylor, G. J. (2015). *Intersection Geometric Design*. Stony Point, New York: Continuing Education and Development, Inc.