

# EVALUASI KELAYAKAN GEOMETRI PADA RUAS JALAN BOYOLALI – MAGELANG KM 22,9 – KM 23,4

Fido Nadareza<sup>1</sup>, Faizul Chasanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
email: [fnadareza@yahoo.co.id](mailto:fnadareza@yahoo.co.id)

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
email: [faizul\\_chasanah@uii.ac.id](mailto:faizul_chasanah@uii.ac.id)

**Abstract:** *Boyolali – Magelang road is a provincial road that connects with the town of Boyolali Selo subdistrict. Boyolali - Magelang road is also the main road that used to Magelang and is also a road that connects to various tourist attractions and the mining of sand from the town of Boyolali. Based on information from the District Police Selo and Boyolali, accidents at Boyolali – Magelang road km 22.9 - km 23.4 is at a fairly high level, which is more than 30 times the accident happened on the road section within the period 2 months. The existence of this road geometric evaluation, expected to assist and improve the condition of road geometric-Magelang, Boyolali this now so that it can reduce the risk of accidents. Roads were evaluated for feasibility at station 22 + 900 to 23 + 400. Road conditions many do not qualify, the vehicle travel time to 30 km / h. Horizontal alignment type-c curve s-s and there are 6 twists. The road conditions are less qualified free space on the side, fingers, vehicle speed and vertical curvature. For this reason, alternative designs done according to the guidelines. There are two alternate designs with alternative 1 has 5 bends result type s-c-s with Rc 76 meters, 50 meters, 60 meters, 76 meters and 40 meters. While alternative 2 has a 5 bends with Rc 50 meters, 50 meters, 76 meters, 30 meters and 40 meters.*

**Keyword :** *Horizontal Alignment, Vertikal Alignment, Bina Marga 1997 Methods*

## 1. PENDAHULUAN

Jalan Boyolali-Magelang merupakan jalan provinsi yang menghubungkan antara kecamatan Selo dengan kota Boyolali. Jalan Boyolali-Magelang juga merupakan jalan utama yang digunakan menuju kota Magelang dan juga merupakan jalan yang menghubungkan ke berbagai tempat wisata dan tempat penambangan pasir dari kota Boyolali. Pada ruas jalan Boyolali-Magelang km 22,9 – km 23,4 banyak terdapat tikungan-tikungan tajam dan banyak terjadi penyempitan lajur di tikungan tersebut. Jalur yang awalnya 2 lajur menjadi 1 lajur saja pada tikungan tersebut. Pada ruas jalan Boyolali-Magelang km 22,9 – km 23,4 juga memiliki jarak pandang yang terbatas sehingga hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Berdasarkan keterangan dari Kecamatan Selo dan Kepolisian Resor Kabupaten Boyolali, kecelakaan yang terjadi pada ruas jalan Boyolali-Magelang km 22,9 – km 23,4 berada

pada tingkat yang cukup tinggi, yaitu lebih dari 30 kali kecelakaan terjadi pada ruas jalan tersebut dalam rentang waktu 2 bulan. Adanya evaluasi geometrik jalan ini, diharapkan dapat membantu dan memperbaiki kondisi geometrik jalan Boyolali-Magelang sekarang ini sehingga bisa mengurangi resiko kecelakaan yang terjadi.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengevaluasi kondisi geometri pada ruas jalan Boyolali-Magelang km 22,9 – km 23,4 berdasarkan pada kondisi eksisting.
2. Mengetahui kelayakan geometri di Ruas jalan Boyolali-Magelang km 22,9 – km 23,4 apakah sudah sesuai dengan Bina marga 1997 atau belum.
3. Memberikan usulan perbaikan berupa *redesign* geometrik jalan dengan menggunakan *Software Autocad Civil 3D 2014* jika tidak sesuai dengan standar.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Nurdin (2013) di ruas Jalan Dekso-Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo mengevaluasi geometri jalan tersebut tanpa membuat desain alternatif. Fahmi (2013) menganalisis geometri tikungan Pasir Pengaraian pada ruas jalan Padangluhong, penelitian ini menghitung tikungan menggunakan trase jalan eksisting, tetapi dalam perencanaan perhitungannya melebihi jalan yang ada sehingga perlu merubah trase jalan untuk mendapatkan perhitungan tikungan yang memenuhi standar. Dirgantara (2014) mengevaluasi dan memperbaiki geometri jalan pada ruas Jalan Magelang-Yogyakarta Km 12,9-13,3. Wasta (2014) menganalisis kelayakan geometri jalan pada Jalan Ring Road Selatan Yogyakarta Km 36,7-37,4. Penelitian tersebut juga tidak terdapat desain alternatifnya.

Menurut Bina Marga 1997, alinyemen horisontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horisontal. Alinyemen horisontal dikenal juga dengan nama situasi jalan atau trase jalan. Alinyemen horisontal terdiri dari garis lurus yang dihubungkan dengan garis lengkung. Garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja. Tampak atas yang menggambarkan jalan secara horisontal yang merupakan garis proyeksi sumbu jalan yang tegak lurus pada bidang peta, jalan yang dimaksud adalah gabungan bentuk jalan lurus dan lengkung (belokan) sesuai dengan arah mata angin. Pada bagian lurus secara geometrik tidak ada masalah, sedangkan yang perlu mendapat perhatian adalah pada bagian lengkung, karena stabilitas gerakan kendaraan di daerah lengkung mengalami gangguan seperti adanya gaya sentrifugal akibat gerakan membelok. Pada daerah lengkung, yang perlu mendapat perhatian adalah kecepatan rencana, jari – jari lengkung, jenis dan panjang kurva, super elevasi dan pelebaran jalur. Rumus – rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Tc = Rc \tan \frac{1}{2} \Delta$$

$$Ec = Tc \tan \frac{1}{4} \Delta$$

$$Lc = \frac{\Delta \cdot 2\pi \cdot Rc}{360}$$

$$\Theta_s = \frac{90 \cdot Ls}{\pi \cdot Rc}$$

$$\Delta_c = \Delta - 2 \cdot \Theta_s$$

$$Lc = \frac{\Delta_c}{360} \cdot 2\pi \cdot Rc$$

$$L_{tot} = Lc + 2 \cdot Ls$$

$$Xc = Ls \cdot \left( 1 - \frac{Ls \times Ls}{40 \cdot rc \cdot rc} \right)$$

$$Yc = \frac{Ls}{6 \cdot Rc}$$

$$P = Yc - Rc (1 - \cos \Theta_s)$$

$$K = Xc - Rc \sin \Theta_s$$

$$Ts = (Rc + p) \tan \frac{\Delta}{2} + K$$

$$Es = \frac{Rc + p}{\cos \frac{\Delta}{2}} - Rc$$

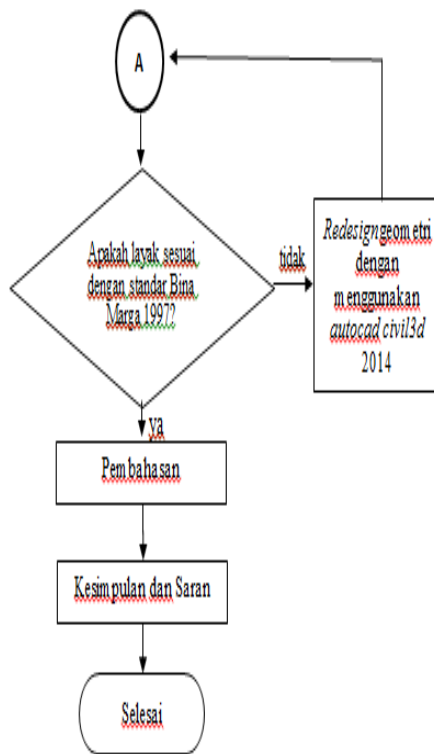
## 3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah atau kegiatan yang sistematis untuk mencapai tujuan penyelesaian TA dalam metode penelitian/perancangan harus dibuat rinci dan lengkap disertai dengan bagan alir yang dapat memberikan gambaran spesifik dan komprehensif, yang dimulai dari proses awal pengumpulan data hingga hasil analisis dan pembahasan. Penelitian ini dilakukan terbagi dengan beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.

1. Pencarian referensi  
Pencarian referensi bertujuan untuk memperoleh informasi berupa data, dasar teori, metode analisis yang didapat dari literatur-literatur, hasil penelitian, hingga media lainnya. Referensi dari penelitian ini diambil dari makalah, jurnal, tugas akhir, dan buku yang berkaitan dengan kecelakaan dan perencanaan geometri dengan metode bina marga 1997.
2. Identifikasi Masalah  
Masalah yang akan diteliti adalah evaluasi terhadap kondisi geometrik di jalan Boyolali-Magelang.

3. Pengambilan data  
Data dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder.
4. Pengolahan data  
Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan dengan dua macam cara sebagai berikut ini.
  - a. Data primer diperoleh dengan pengukuran langsung dilapangan untuk data yang berkaitan dengan fisik jalan seperti lebar lajur, lebar bahu, kecepatan di lapangan, jari-jari lengkungan, dan superelevasi di tikungan.
  - b. Data sekunder didapatkan melalui buku referensi dan data dari pihak terkait untuk melengkapi data
5. Analisis data  
Analisis data dari penelitian ini adalah mengevaluasi geometrik pada ruas jalan tersebut.
6. Kesimpulan

Untuk bagan alir penyusunan tugas akhir dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

#### 4. ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

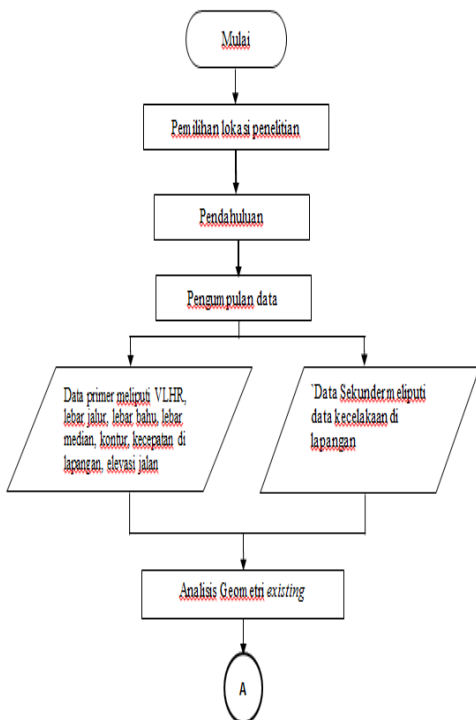
Setelah dilakukan pengumpulan data –data pada jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – 23,4, maka dilakukan analisis dan evaluasi kelayakan terhadap jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4. Analisis yang dilakukan terdiri dari:

1. Analisis kondisi eksisting

Pada analisis kondisi eksisting, dilakukan analisis terhadap VLHR, kecepatan *design*, jarak pandang, alinyemen horisontal, dan alinyemen vertikal.

2. Evaluasi kelayakan terhadap jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4 sesuai standar Bina Marga 1997.

Setelah dilakukan analisis dan evaluasi, selanjutnya dilakukan *redesign*.



1) Kondisi Eksisting

Berdasarkan data hasil survey pada jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – 23,4, kemudian didapat VLHR = 9984 SMP/hari merupakan jenis medan jalan pegunungan dan karena VLHR yang didapat 9984 SMP/hari maka jalan tersebut jenis jalan Kolektor kelas 3. Selanjutnya pada tabel 1 berisi rekapitulasi analisis kondisi eksisting, hasil desain alternatif beserta syarat untuk jalan kolektor kelas III.

2) Desain Alternatif

Jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – 23,4 berstatus provinsi dan mempunyai fungsi jalan sebagai kolektor kelas III. Dari data tersebut maka dapat menjadi acuan desain alternatif untuk merencanakan geometri tikungan pada jalan tersebut. Agar mempermudah memahami, maka tabel 1 berisi rekapitulasi analisis kondisi eksisting, hasil desain alternatif beserta syarat untuk jalan kolektor kelas III. Pada desain alternatif ini terdapat 2 desain yang menjadi alternatif.

Berikut ini juga terdapat Gambar 2. trase kondisi eksisting, Gambar 3. Potongan memanjang trase eksisting, kemudian Gambar 4. Koordinasi alinyemen horisontal – vertikal trase eksisting trase eksisting. Sementara itu untuk desain alternatif juga terdapat gambar-gambar rinciannya seperti pada Gambar 5. trase desain alternatif 1, Gambar 6. Trase alternatif 2, Gambar 7. Potongan memanjang alternatif 1. Gambar 8. Koordinasi alinyemen horisontal – vertikal alternatif 1, Gambar 9. Potongan memanjang alternatif 2. Gambar 10. Koordinasi alinyemen horisontal – vertikal alternatif 2. Berikut merupakan tabel rekapitulasi perhitungan.

**Tabel 1.** Rekapitulasi syarat, kondisi eksisting, dan desain alternatif

Jenis Analisis	Syarat	Hasil Redesign	Satuan	Keterangan
Lebar Lajur	3,5	3,5	Meter	Terpenuhi
Lebar Bahu	1,5	1,5	Meter	Terpenuhi
VLHR	Hari ke-1	9727	SMP/Hari	Tahun 2016
	Hari ke-2	10241	SMP/Hari	Tahun 2016
Jenis Jalan	Tabel 3.1	9984	SMP/Hari	Kolektor Kelas III
Kecapatan	20-40	30	Km/jam	Terpenuhi
Jarak Pandang Henti	30,96	31	Meter	Terpenuhi
Jarak Pandang Mendahului	155,82	6,85	Meter	Terpenuhi
Ruang Bebas	11,73	3,6		
Samping	6,1	4	Meter	Terpenuhi
	3,78	4		
	Untuk	10		
Superelevasi	kecepatan 30 km/jam	10	%	Terpenuhi
		10		
Lengkung Vertikal	30	1,2	Meter	Terpenuhi
		22,72		

Tikungan 1 tipe S-C-S				
Jenis Analisis	Syarat	Hasil Redesign	Satuan	Keterangan
Rc	30	76	meter	Terpenuhi
Ls	<18,85	18	meter	Terpenuhi
Δ	-	31	°	-
Yc	-	0,711	meter	Terpenuhi
Øs	-	6,785	°	Terpenuhi
Δc	-	17,43	°	-
Lc	>20	23,12	meter	Terpenuhi
k	-	8,996	meter	Terpenuhi
P	-	0,178	meter	Terpenuhi
Es	-	3,053	meter	-

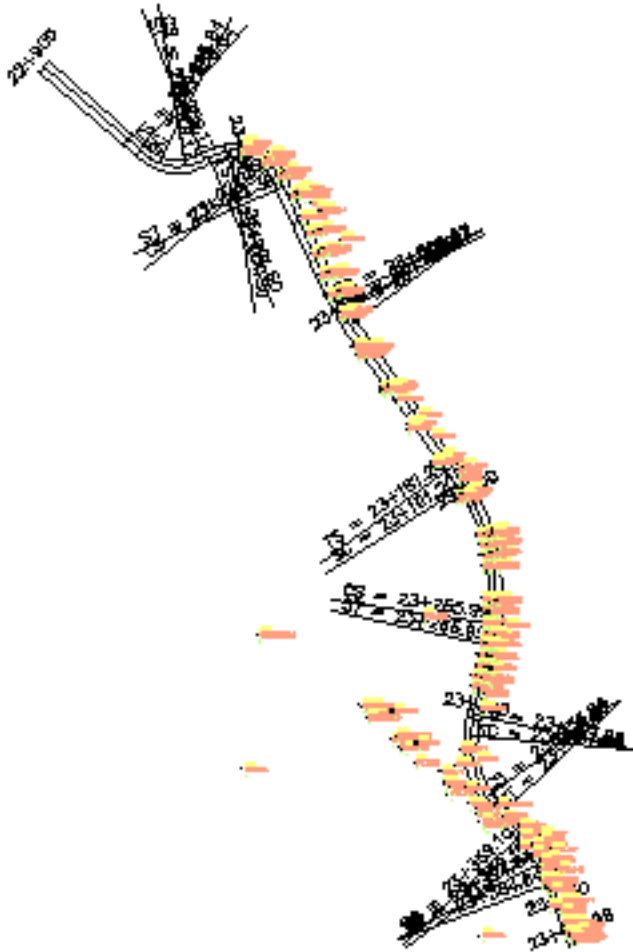
Tikungan 2 tipe S-C-S				
Jenis Analisis	Syarat	Hasil Redesign	Satuan	Keterangan
Rc	30	50	meter	Terpenuhi
Ls	<18,85	20	meter	Terpenuhi
Δ	-	63	°	-
Yc	-	1,333	meter	Terpenuhi
Øs	-	11,459	°	Terpenuhi
Δc	-	40,082	°	-
Lc	>20	34,978	meter	Terpenuhi
k	-	9,987	meter	Terpenuhi
P	-	0,337	meter	Terpenuhi
Es	-	9,036	meter	-

Tikungan 3 tipe S-C-S				
Jenis Analisis	Syarat	Kondisi lapangan	Satuan	Keterangan
Rc	30	60	meter	Terpenuhi
Ls	<18,85	10	meter	Terpenuhi
Δ	-	30	°	-
Yc	-	0,278	meter	Terpenuhi
Øs	-	4,775	°	Terpenuhi
Δc	-	20,451	°	-
Lc	>20	21,416	meter	Terpenuhi
k	-	4,999	meter	Terpenuhi
P	-	0,070	meter	Terpenuhi
Es	-	2,189	meter	-

Tikungan 4 tipe S-C-S				
Jenis Analisis	Syarat	Kondisi lapangan	Satuan	Keterangan
Rc	30	76	meter	Terpenuhi
Ls	<18,85	18	meter	Terpenuhi
Δ	-	77	°	-
Yc	-	0,711	meter	Terpenuhi
Øs	-	6,785	°	Terpenuhi
Δc	-	63,430	°	-
Lc	>20	84,137	meter	Terpenuhi
k	-	8,996	meter	Terpenuhi
p	-	0,178	meter	Terpenuhi
Es	-	21,339	meter	-

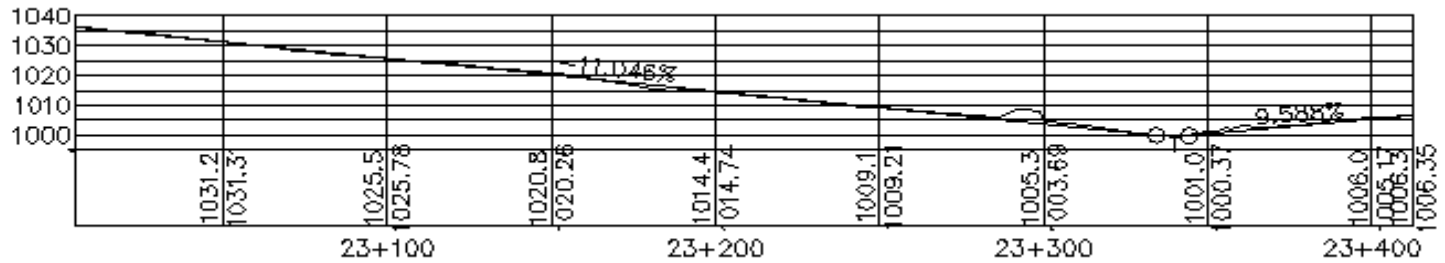
Tikungan 5 tipe S-C-S				
Jenis Analisis	Syarat	Kondisi lapangan	Satuan	Keterangan
Rc	30	40	meter	Terpenuhi
Ls	<18,85	10	meter	Terpenuhi
Δ	-	64	°	-
Yc	-	0,417	meter	Terpenuhi
Øs	-	7,162	°	Terpenuhi
Δc	-	49,676	°	-
Lc	>20	34,68	meter	Terpenuhi
k	-	4,997	meter	Terpenuhi
P	-	0,105	meter	Terpenuhi
Es	-	7,290	meter	-

Berikut merupakan gambar eksisting.

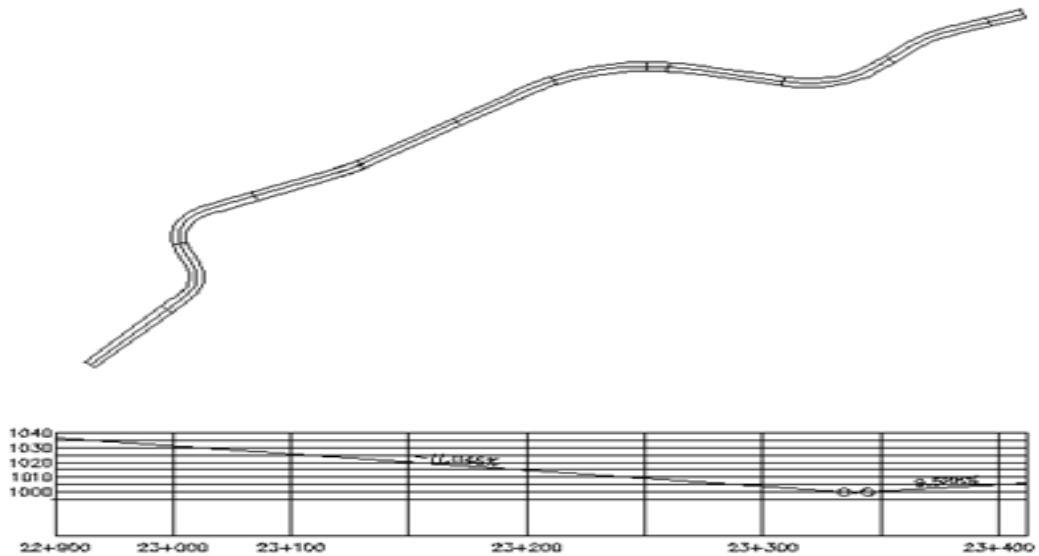


**Gambar 2.** Trase kondisi eksisting

Berikut merupakan gambar alinyemen vertikal dan koordinasi alinyemen horisontal dan vertikal eksisting.

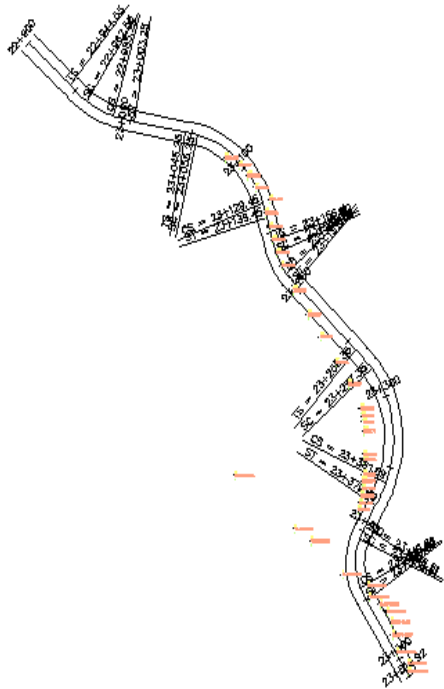


**Gambar 3.** Potongan memanjang trase eksisting

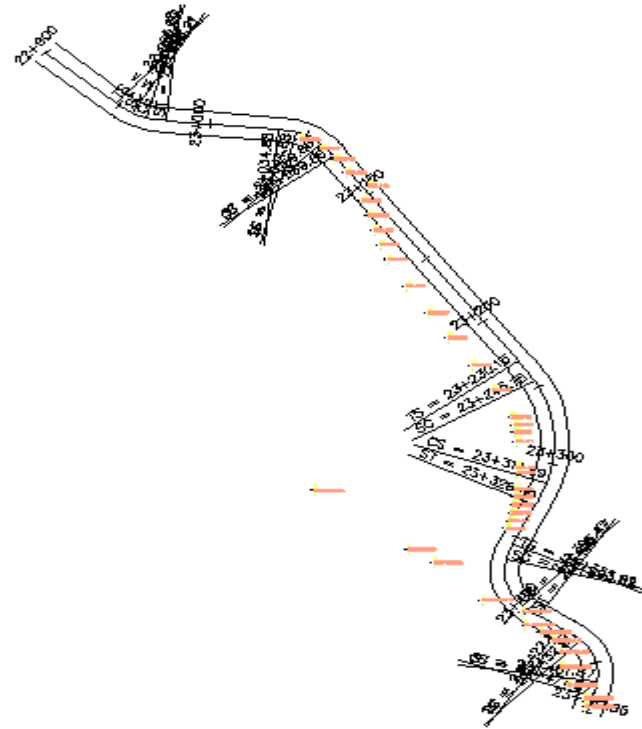


**Gambar 4.** Koordinasi alinyemen horisontal – vertikal trase eksisting.

Berikut merupakan gambar trase alternatif 1 dan 2.

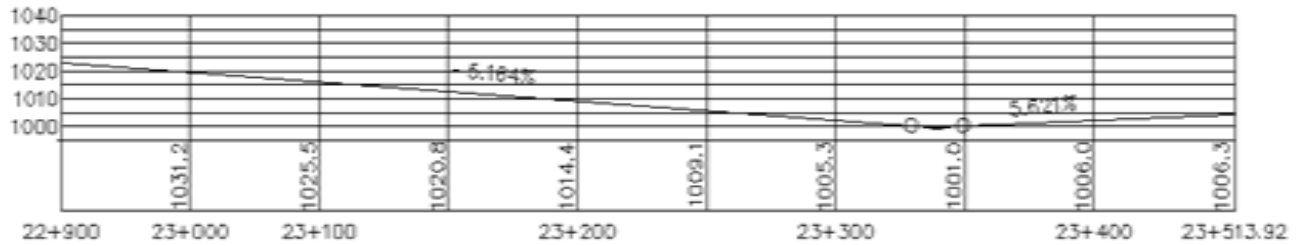


**Gambar 5.** Trase alternatif desain 1

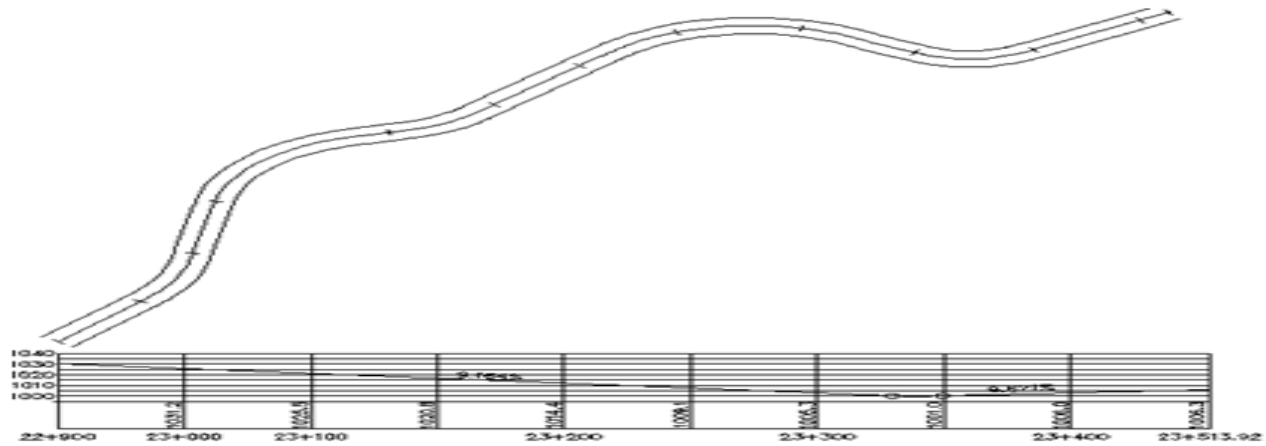


**Gambar 6.** Trase alternatif desain 2

Berikut merupakan gambar alinyemen vertikal dan koordinasi alinyemen horisontal dan vertikal alternatif 1.

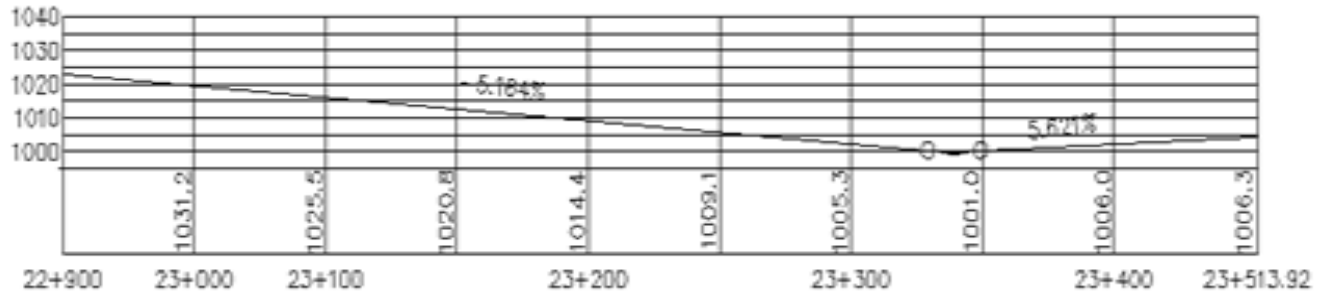


**Gambar 7.** Alinyemen Vertikal alternatif 1

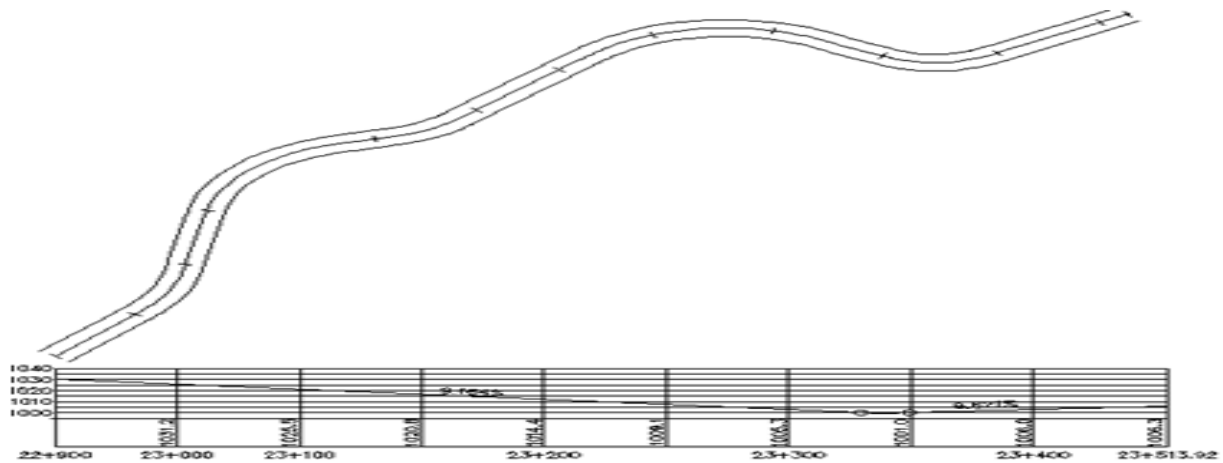


**Gambar 8.** Koordinasi alinyemen horisontal – vertikal alternatif 1

Berikut merupakan gambar alinyemen vertikal dan koordinasi alinyemen horisontal dan vertikal alternatif 2.



**Gambar 9.** Alinyemen Vertikal alternatif 2



**Gambar 10.** Koordinasi alinyemen horisontal – vertikal alternatif 2

## 5. SIMPULAN

Pada bab sebelumnya menunjukkan hasil analisis kondisi eksisting dan desain alternatif, maka setelah itu didapatkan hasil kesimpulan untuk analisis kelayakan geometri tikungan berganda substandar pada jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4 yaitu sebagai berikut ini :

- 1) Kondisi *existing* pada jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4 seperti yang dapat dilihat pada pembahasan sebelumnya banyak terdapat kondisi yang tidak memenuhi standar Bina Marga 1997.
- 2) Dari hasil analisis kondisi *existing*, dapat dilihat bahwa kondisi jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4 tidak memenuhi syarat Bina Marga 1997, maka perlu dilakukan *redesign* terhadap jalan tersebut
- 3) Berdasarkan analisis dan pembahasan *redesign* jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – 23,4, didapatkan 2 alternatif *redesign*. Dari 2 pilihan tersebut, diambil alternatif ke 2 karena mempertimbang aspek keamanan, ketersediaan lahan, kesulitan pengerjaan, dan biaya pengerjaan.

## 6. SARAN

Pada kesimpulan diatas maka saran yang diberikan adalah melakukan desain alternatif geometri jalan, maka pada bab sebelumnya berjudul desain alternatif untuk memenuhi kelayakan dari kekurangan standar geometri, adapun saran yang mendukung untuk memenuhi kelayakan desain alternatif sesuai standar geometri sebagai berikut ini :

1. Pada jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4, sebaiknya diberi rambu – rambu dan pencahayaan agar jarak pandang terpenuhi
2. Pada jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4, diberi bahu jalan agar

mengurangi resiko kecelakaan yang terjadi.

3. Pada jalan Boyolali – Magelang km 22,9 – km 23,4, sebaiknya struktur jalan dilebarkan lagi agar memenuhi standar Bina Marga 1997 dan mengurangi resiko kecelakaan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990, Spesifikasi Standar Untuk Perencanaan Geometrik Jalan Luar Kota (Rancangan Akhir), Sub Direktorat Perencanaan Teknik Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Dirgantara, 2014, Evaluasi dan Perbaikan Geometri Jalan pada Ruas Jalan Magelang-Yogyakarta Km 12,9-13,3, Tugas Akhir (Tidak Diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Google Maps., 2016, *Peta Lokasi Penelitian Jalan Boyolali – Magelang KM 22,9-KM23,4*, (<https://www.google.co.id/maps/place/Jl+Boyolali+Magelang+Jawa+Tengah/>)
- Hendarsin, S.L., 2000, Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.
- Jurusan Teknik Sipil, 2015, Pedoman Tugas Akhir, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Nurdin, 2013, Evaluasi Tikungan di Ruas Jalan Dekso-Samigaluh Kabupaten Kulon Progo, Jurnal Teknik Sipil, Yogyakarta.
- Wasta, 2014, Analisis Kelayakan Geometri Jalan pada Ruas Jalan Ring Road Selatan Km 36,7-37,4, Tugas Akhir (Tidak Diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.