

EVALUASI DAN REDESAIN GEOMETRI JALAN YOGYAKARTA – WONOSARI KM 23 – KM 26,6

Dwi Ratmoko Setyabudi¹, Berlian Kushari²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email : 13511166@students.uii.ac.id

²Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email : bkushari@uui.ac.id

Abstract : Gunung Kidul district area is one of the tourism centers in the province of Yogyakarta Special Region. It effects to the number of vehicles passing through Gunung Kidul Regency increase rapidly and causes the heavy traffic. The road in Gunung Kidul Regency which was used as the location for evaluation was the Yogyakarta - Wonosari Highway Km 23-23.2; Km 24,3 - Km 24,6 and Km 26,4 - Km 26,6. Yogyakarta - Wonosari roads Km 23 - Km 26.6 is classified as the collector roads and hilly terrain roads. Evaluation needs to be done in order to the road alignment on Jalan Yogyakarta - Wonosari Km 23 - 23.2; Km 24.3 - Km 24.6 and Km 26.4 - Km 26.6 corresponding to the requirements of the Directorate General of Highways. Data retrieval is done on the existing alignment part. Research data consist of road width, road shoulder width, visibility, coordinates of road stations, vehicle speed and vehicle traffic volume. Afterwards, the data was analyzed by 1997 Bina Marga method and compared to the available requirements. From the analysis there were several aspects that have not met the requirements of DGH so that the alternative planning is needed. The results of the existing alignment analysis are mean daily traffic volume of 24571 SMP / day which shows the type of class III collector road. The radius of the bend does not eligible the minimum radius on bend 1, bend 2, bend 3, bend 4, and bend 5. The distance of visibility does not adequate on bends 1 and 3, and there are many road lanes and shoulders that do not meet the requirements. So that an alternative alignment needs to be applied which consist of 3 bends, they are s-c-s type with radius of 68 meters, 60 meters and 56 meters respectively.

Keywords : Geometry, horizontal alignment, vertikal alignment, highways 1997

1. PENDAHULUAN

Wilayah kabupaten Gunung Kidul merupakan salah satu centra pariwisata di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal ini membuat jumlah kendaraan yang melewati Kabupaten Gunung Kidul meningkat cepat dan mempunyai kepadatan arus lalu lintas yang tinggi, salah satu jalan di Kabupaten Gunung Kidul yang dijadikan lokasi untuk evaluasi adalah raya Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 26,6. Dalam penelitian terbagi menjadi 3 bagian yaitu Jalan Yogyakarta –

Wonosari Km 23 – 23,2; Km 24,3 – Km 24,6 dan Km 26,4 – 26,6. Ruas jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 26,6 termasuk klasifikasi jalan kolektor dan memiliki karakteristik jalan dengan medan berbukit. Evaluasi perlu dilakukan agar trase jalan pada Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – 23,2; Km 24,3 – Km 24,6 dan Km 26,4 – Km 26,6 sesuai dengan persyaratan dari Direktorat Jenderal Bina Marga Lokasi pertama yaitu pada Km 23 – Km 23,200 pada ruas ini kordinasi antara alinemenhorizontal dan vertikal kurang memadai, yaitu terdapat

tikungan pada tanjakan dan pada ujung tikungan terdapat pertemuan dengan jalan lokal sehingga dapat membahayakan pengendara dari kedua arus jalan. Lokasi kedua yaitu pada Km 24,340 – Km 24,580, pada jalan ini terdapat dua buah tikungan yang disisipkan dengan jalan lurus, dimana jalan lurus pada lokasi tidak memenuhi syarat minimal yaitu 20 meter untuk jalan lurus antar tikungan. Sehingga jari-jari tikungan kemungkinan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Bina

Marga yaitu $\frac{R1}{R2} < \frac{2}{3}$. Lokasi ketiga yaitu

pada Km 26,440 – Km 26,640, pada ruas jalan ini diduga nilai ruang bebas samping pada tikungan tersebut tidak sesuai sehingga menyebabkan kendaraan dari arah berlawanan tidak terlihat oleh pengendara, sehingga dapat membahayakan pengemudi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan memberikan desain ulang geometri jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 26,6 sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini agar sesuai dengan ketentuan dari Direktorat Jenderal Bina Marga.

Evaluasi geometri dilokasi studi ini berdasarkan pengamatan penulis belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian dengan judul yang sama meliputi Wasta (2014) di ruas jalan Ring Road Selatan Km 36,7 – Km 37,4, Dirgantara (2014) di ruas Jalan Magelang – Yogyakarta Km 12,9 – Km 13,3, dan Sumarsono (2016) di Jalan Ring Road Barat Yogyakarta. Dari penelitian sebelumnya terdapat kesamaan dalam pedoman yang digunakan yaitu menggunakan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota tahun 1997.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Klasifikasi Perencanaan

Berdasarkan ketentuan Direktorat Jenderal Bina Marga 1997 klasifikasi perencanaan terbagi menurut fungsinya dikelompokkan menjadi tiga yaitu arteri, kolektor dan local. Pengelompokan tersebut berdasarkan Volume Lalu Lintas Jalan. Klasifikasi perencanaan berdasarkan faktor-

faktornya menurut Bina Marga dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1 Klasifikasi Perencanaan Jalan

Fungsi	Median Jalan	Volume Lalulintas	Kelas
Arteri	Datar	> 50.000	1
		≤ 50.000	2
	Bukit	> 50.000	1
		≤ 50.000	2
	Gunung	> 50.000	1
		≤ 50.000	2
Kolektor	Datar	> 30.000	3
		10.000-30.000	3
		≤ 10.000	4
	Bukit	> 30.000	3
		10.000-30.000	3
		≤ 10.000	4
	Gunung	> 30.000	3
		10.000-30.000	3
		≤ 10.000	4
Lokal	Datar	> 10.000	3
		1.000-10.000	4
		≤ 1.000	5
	Bukit	> 10.000	3
		1.000-10.000	4
		≤ 1.000	5
	Gunung	> 10.000	3
		1.000-10.000	4
		≤ 1.000	5

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (1990)

2.2 Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana untuk masing-masing fungsi jalan dapat ditetapkan berdasarkan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Kecepatan Rencana Sesuai Fungsi Jalan

Fungsi	Kecepatan Rencana		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70-120	60-80	40-70
Kolektor	60-90	50-60	30-50
Lokal	40-70	30-50	20-30

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

2.3 Jarak Pandang

Untuk menghitung Jarak Pandang Henti dapat menggunakan Persamaan 3 dibawah ini.

$$JPH = Jht + Jhr$$

$$= \left(\frac{V}{3,6}\right) \times t + \left(\frac{V}{3,6}\right)^2 \frac{1}{2gf} \quad (3)$$

Keterangan :

V = kecepatan rencana (km/jam), t = waktu tanggap, ditetapkan Bina Marga 2,5 detik, g = percepatan gravitasi, 9,8 m/dt², f = koefisien gesek memanjang antara ban dengan perkerasan aspal (Direktorat Jendral Bina Marga, 1997 menetapkan nilai 0,30 – 0,40).

Berikut Tabel 3 yang dapat digunakan untuk mengetahui jarak pandang henti minimum.

Tabel 3 Jarak Pandang Henti Minimum

Vr (km/jam)	80	60	50	40	30	20
JPH Minimum (m)	120	75	55	40	25	15

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

2.5 Daerah Bebas Samping

Daerah bebas samping dimaksudkan untuk memberikan kemudahan pandangan di tikungan dengan membebaskan obyek-obyek penghalang sejauh M (m), diukur dari garis tengah lajur dalam sampai obyek penghalang pandangan sehingga persyaratan J_h dipenuhi. (Bina Marga 1997). Adapun perhitungan Ruang Bebas Samping pada tikungan dapat dilihat pada Persamaan Berikut.

$$JPH < Lt$$

$$E = (R \times 1 - \frac{90 \cdot JPH}{\pi \cdot R}) \quad (4)$$

$$JPH > Lt$$

$$E = (R \times 1 - \frac{90 \cdot JPH}{\pi \cdot R}) + (\frac{JPH - Lt}{2} \sin \frac{90 \cdot JPH}{\pi}) \quad (5)$$

Keterangan :

E = ruang bebas samping (m), R = jari-jari tikungan (m), JPH = jarak pandang henti (m), Lt = Panjang Tikungan (m)

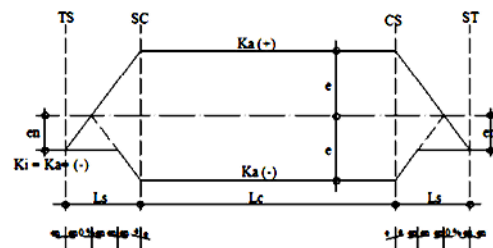
2.6 AlinemenHorisontal

Alinemenhorisontal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung atau yang biasa disebut dengan tikungan. Perencanaan geometri pada bagian lengkung dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang

diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan V_R. (Bina Marga, 1997). Jenis tikungan yang dilakukan pada penelitian ini adalah jenis *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*

2.7 Superelevasi

Superelevasi adalah suatu istilah yang menunjak, besarnya kemiringan melintang jalan pada tikungan pada tikungan, untuk memberikan perlawanan terhadap adanya gaya sentrifugal kendaraan yang melintasi tikungan. Superelevasi berperan sangat besar dalam perancangan geometri jalan bersamasama dengan nilai gesek melintang (f) antara ban dan permukaan. Superelevasi tidak diperlukan apabila jari-jari cukup besar. Gambar superelevasi yang digunakan untuk tikungan SCS dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 2 Superelevasi Tikungan Jenis *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*

2.8 Tikungan Gabungan

Pada perencanaan alinemenhorisontal, kemungkinan akan ditemui perencanaan tikungan gabungan karena kondisi topografi pada rute jalan yang akan direncanakan sedemikian rupa sehingga terpaksa harus dilakukan rencana tikungan gabungan agar memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengendara. Menurut Bina Marga (1997) tikungan gabungan dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Tikungan Gabungan Searah, yaitu gabungan tikungan dua atau lebih dengan arah putaran yang sama, tetapi jari-jarinya berbeda.
2. Tikungan gabungan balik arah, yaitu gabungan tikungan dua dengan arah putaran yang berbeda.

Pengguna tikungan gabungan bergantung pada perbandingan R₁ dan R₂, yaitu :

1. Bila $\frac{R1}{R2} > \frac{2}{3}$ dipenuhi maka tikungan gabungan searah harus dihindarkan
2. Bila $\frac{R1}{R2} < \frac{2}{3}$ dipenuhi maka tikungan gabungan harus dilengkapi bagian lurus sepanjang minimum 20 m.

2.9 Alinemen Vertikal

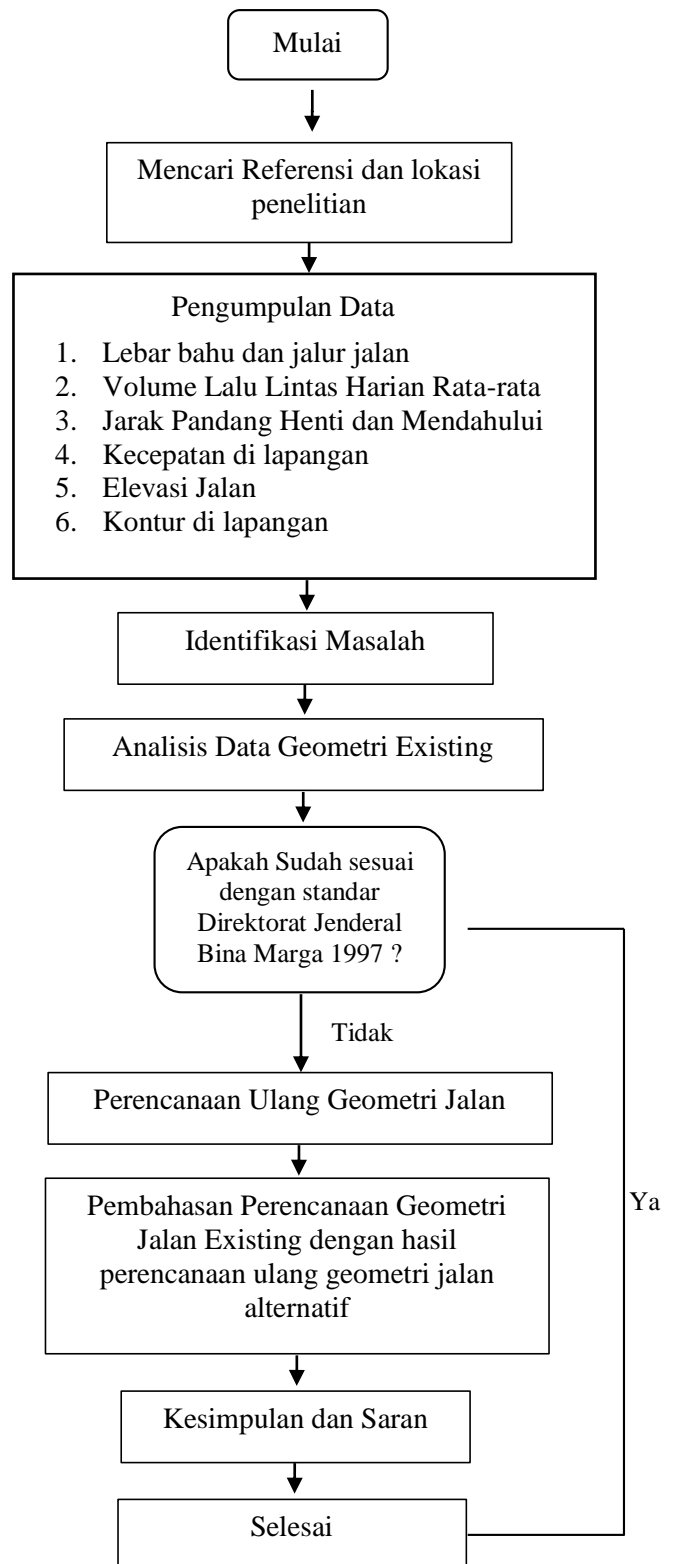
Pada perencanaan alinemen akan ditemui kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan), sehingga kombinasinya berupa lengkung cembung dan lengkung cekung.

2.10 Koordinasi Antar Alinyemen

Menurut Tata Cara perencanaan geometri antar kota disebutkan bahwa ketentuan alinemen vertikal dan alinemen horisontal harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

1. Alinemen horisontal sebaiknya berimpit dengan elinemen vertikal dan secara ideal alinemen horisontal lebih panjang sedikit melingkupi alinemen vertikal.
2. Tikungan yang tajam pada bagian bawah lengkung vertikal cekung atau pada bagian atas lengkung vertikal cembung harus dihindarkan.
3. Lengkung vertikal cekung pada kelandaian jalan yang harus dan panjang harus dihindarkan.
4. Dua atau lebih lengkung vertikal dalam satu lengkung horisontal harus dihindarkan.
5. Tikungan yang tajam diantara dua bagian jalan yang lurus dan Panjang harus dihindarkan.

3. METODE PENELITIAN



4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Kecepatan Rencana

Hasil analisis kecepatan rencana dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Rekapitulasi Nilai Kecepatan

No	Tikungan	Kecepatan
1	Tikungan 1	50 Km/jam
2	Tikungan 2	40 Km/jam
3	Tikungan 3	43 Km/jam

Berdasarkan ketetapan Direktorat Jenderal Bina Marga untuk jenis jalan kolektor kelas III kecepatan rencana sebesar 50 sampai 80 km/jam. Dari hasil tabel analisis diatas didapatkan kecepatan rencana masih dibawah ketetapan dari Direktorat Jenderal Bina Marga, sehingga kecepatan rencana masih dalam kategori aman.

4.2 Jarak Pandang Henti

Analisis jarak pandang henti dilakukan dengan pengukuran jarak pandang henti dilapangan kemudian dibandingkan dengan hasil perhitungan menggunakan persamaan 3. Hasil perbandingan jarak pandang henti di lapangan dan hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Perbandingan JPH di Lapangan dan Hasil Perhitungan

No	Tikungan	JPH Persyaratan	JPH Lapangan	Hasil
1	Tikungan 1	59,30	58,48	Tidak
2	Tikungan 2	43,51	60,65	Memenuhi
3	Tikungan 3	48,04	39,78	Tidak

Berdasarkan hasil perbandingan diatas didapat bahwa pada tikungan 2 nilai JPH sudah memenuhi persyaratan, sedangkan pada tikungan 1 dan 3 nilai JPH masih belum memenuhi dikarenakan nilai JPH dilapangan dibawah nilai persyarat.

4.3 Daerah Bebas Samping

Hasil perbandingan nilai daerah bebas samping berdasarkan analisis dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Perbandingan Daerah Bebas Samping

Tikungan	Persyaratan	Di Lapangan	Hasil
1	12,9	6,99	Tidak
2	6,54	12,9	Memenuhi
3	5,88	3,19	Tidak

Berdasarkan hasil perbandingan daerah bebas samping diketahui untuk tikungan 2 nilai daerah bebas samping di lapangan lebih besar dari persyaratan sehingga sudah memenuhi, sedangkan untuk tikungan 1 dan tikungan 3 nilai daerah bebas samping di lapangan lebih kecil dari persyaratan sehingga masih belum memenuhi.

4.4 Alinemen Horisontal

Analisis alinemen horisontal dilakukan dengan metode trial & error pada tikungan trase eksisting sehingga didapat nilai jari-jari tikungan yang digunakan pada tikungan tersebut.

Dari hasil analisis didapatkan jari-jari tikungan yang dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7 Rekapitulasi Perbandingan Jari-Jari Tikungan

Tikungan	Rmin	Rtersedia	Keterangan
1	67,87	40	Tidak Memenuhi
2	48,45	35	Tidak Memenuhi
3	48,46	40	Tidak Memenuhi
4	43,44	35	Tidak Memenuhi
5	50,20	30	Tidak Memenuhi

Berdasarkan hasil analisis jari-jari tikungan didapatkan bahwa jari-jari tikungan pada trase eksisting belum memenuhi persyaratan dikarenakan nilainya kurang dari jari-jari minimum. Sehingga perlu dilakukan desain ulang. Hasil dari desain ulang terhadap tikungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

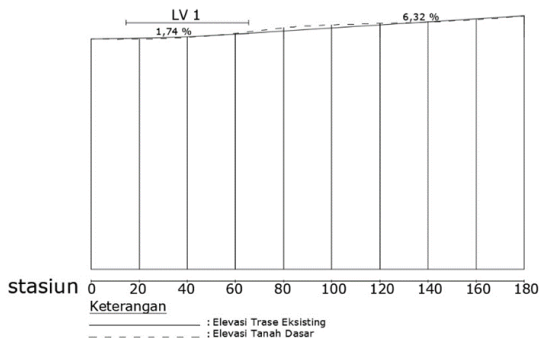
Tabel 8 Perbandingan Jari-Jari Tikungan Trase Alternatif

Tikungan	Rmin	Rtersedia	Keterangan
1	67,87	68	Memenuhi
2	43,44	60	Memenuhi
3	55,99	56	Memenuhi

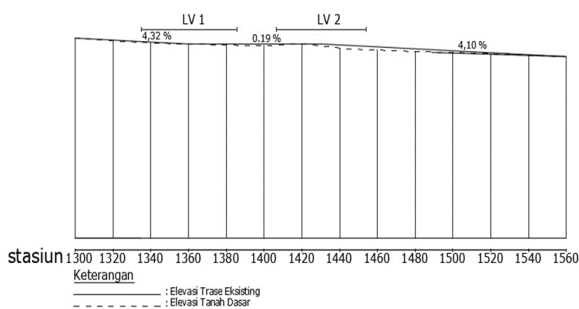
Pada perencanaan trase alternatif terdapat 3 tikungan jenis *circle – spiral – circle*. Tikungan 1 menggunakan jari-jari sebesar 68 meter, tikungan 2 sebesar 60 meter dan tikungan 3 sebesar 56 meter. Jari-jari tikungan pada setiap tikungan sudah memenuhi persyaratan Direktorat Jenderal Bina Marga 1997.

4.5 Alinemen Vertikal

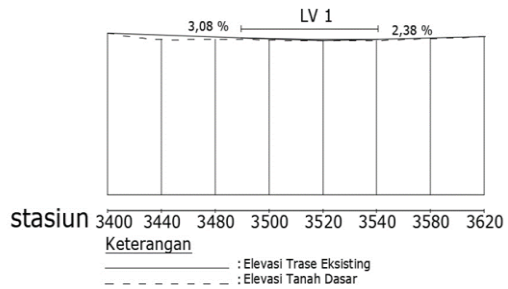
Data yang digunakan dalam analisis alinemen vertikal didapat dari pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat *theodolite*. Nilai kelandaian yang diambil dalam analisis alinemen vertikal yang mendekati kondisi alinemen vertikal eksisting. Hasil dari perhitungan alinemen vertikal trase eksisting dapat dilihat pada Gambar 3 – Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 3 Alinemen Vertikal Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 23,2

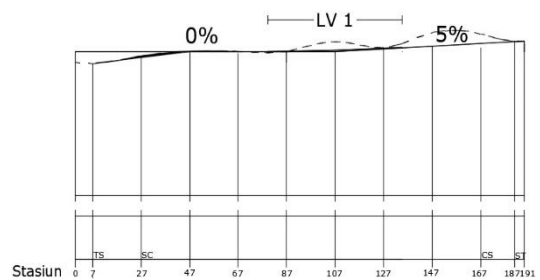


Gambar 4 Alinemen Vertikal Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 24,3 – Km 24,5

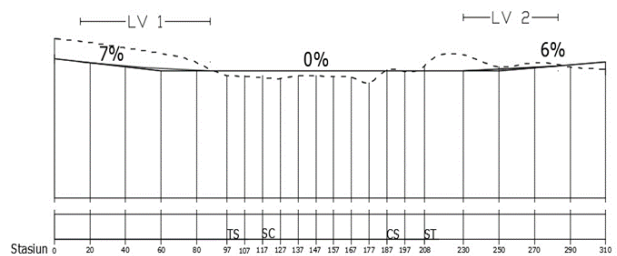


Gambar 5 Alinemen Vertikal Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 26,4 – Km 26,6

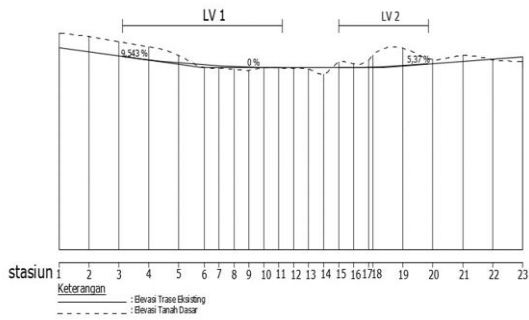
Lengkung vertikal dilapangan didapat dengan penggambaran di *Autocad 2015* sesuai dengan kondisi lapangan yang ada. Dari keseluruhan trase existing terdapat 4 lengkung vertikal. Terdapat 1 lengkung cekung dan 3 lengkung cembung. Perencanaan alinemen vertikal untuk trase alternatif dapat dilihat pada gambar 6-8 dibawah ini.



Gambar 6 Alinemen Vertikal Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 23,2 Trase Alternatif



Gambar 7 Alinemen Vertikal Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 24,3 – Km 24,5 Trase Alternatif

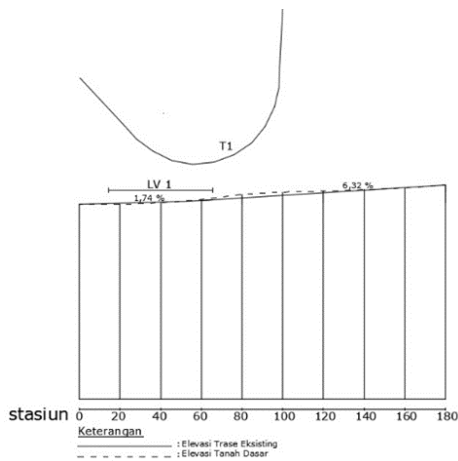


Gambar 8 Alinemen Vertikal Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 26,4 – Km 26,6 Trase Alternatif

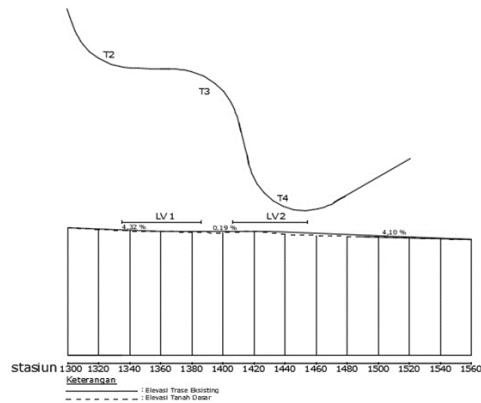
Dari keseluruhan trase alternatif terdapat 5 lengkung vertikal. Keseluruhan lengkung cembung. Kelandaian pada lengkung vertikal secara keseluruhan sudah memenuhi persyaratan kelandaian dari peraturan Direktorat Jenderal Bina Marga.

4.6 Koordinasi Antar Alinemen

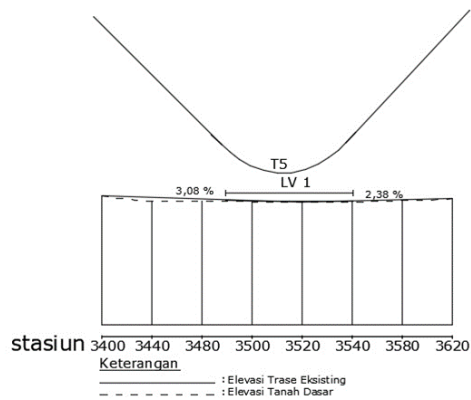
Berikut ini adalah gambar koordinasi alinemen horisontal dan alinemen vertikal trase eksisting yang dapat dilihat pada Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11 di bawah ini.



Gambar 9 Koordinasi Alinemen Horisontal dan Vertikal Tikungan 1 Trase Existing



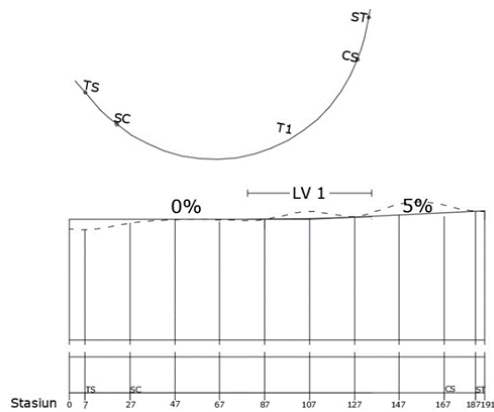
Gambar 10 Koordinasi Alinemen Horisontal dan Vertikal Tikungan 2 Trase Existing



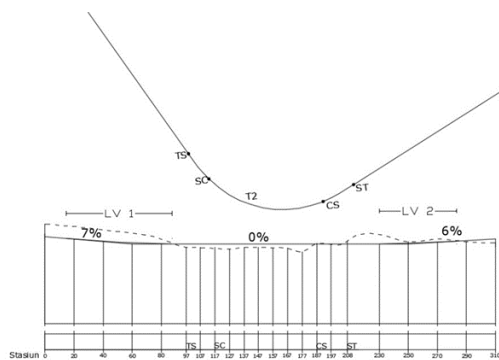
Gambar 11 Koordinasi Alinemen Horisontal dan Vertikal Tikungan 3 Trase Existing

Dari hasil kordinasi antar alinemen pada trase eksisting, masih terdapat koordinasi yang belum sesuai dengan ketentuan Direktorat Bina Marga. Pada Tikungan 2 masih terdapat kenaikan kelandaian pada awal masuk tikungan sehingga dapat membahayakan pengendara.

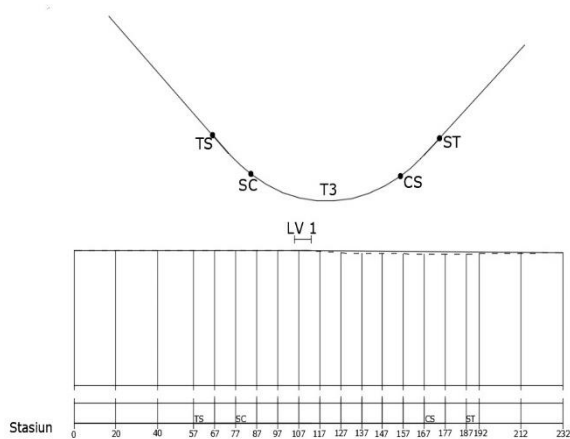
Sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang pada koordinasi antar alinemen. Koordinasi antar alinemen pada trase alternatif dapat dilihat pada Gambar 12 – Gambar14 di bawah ini.



Gambar 12 Koordinasi Alinemen Horizontal dan Vertikal Tikungan 1 Alternatif



Gambar 13 Koordinasi Alinemen Horizontal dan Vertikal Tikungan 1 Alternatif



Gambar 14 Koordinasi Alinemen Horizontal dan Vertikal Tikungan 1 Alternatif

Tikungan pada alinemen horisontal dan vertikal di cocokkan dengan lengkung

vertikal. Koordinasi alinemen yang sesuai dengan Bina Marga 1997 kedua alinemen horisontal harus berimpitan. Pada Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – 23,2 pada bagian tikungan terjadi kenaikan kelandaian sebesar 5% dari 0%. Kenaikan tersebut tidak mengganggu penglihatan pengemudi dikarenakan kelandaian jalan masih dibawah batas maksimum. Pada jalan Yogyakarta – Wonosari Km 24,3 – Km 26,6 pada tikungan kelandaian jalan sebesar 0%. Pada jalan Yogyakarta – Wonosari Km 26,4 – Km 26,6 bagian tikungan terjadi penurunan, penurunan yang terjadi relative kecil dikarenakan elevasi tanah dasar yang relatif datar, sehingga sudah sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

5. KESIMPULAN

1. Kondisi trase eksisting pada jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 23,2 ; Km 24,3 – Km 24,6 dan Km 26,4 – Km 26,6 seperti pada pembahasan sebelumnya masih terdapat kondisi yang tidak memenuhi standar dari Direktorat Jenderal Bina Marga 1997.
2. Dari hasil analisis kondisi eksisting, bahwa kondisi jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 23,2 ; Km 24,3 – Km 24,6 dan Km 26,4 – Km 26,6 tidak memenuhi standar dari Direktorat Jenderal Bina Marga, maka perlu dilakukan redesign terhadap jalan tersebut.
3. Berdasarkan analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya redesign jalan – Wonosari Km 23 – Km 23,2 ; Km 24,3 – Km 24,6 dan Km 26,4 – Km 26,6 trase alternatif sudah memenuhi persyaratan dari Direktorat Jenderal Bina Marga.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada laboratorium pemetaan atas pemakaian alat yang digunakan selama penelitian dan kepada teman-teman yang sudah membantu proses penyelesaian penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1990. *Spesifikasi Standar Untuk*

Perencanaan Geometrik Jalan Luar Kota (Rancangan Akhir). Sub Direktorat Perencanaan Teknis Bina Marga. Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Sub Direktorat Perencanaan Teknis Bina Marga. Jakarta*