

EVALUASI DAN PERBAIKAN GEOMETRI JALAN PADA RUAS JALAN MAGELANG – YOGYAKARTA KM 22 – 22,6

Prima Juanita Romadhona¹ dan Muhamad Reza Akbar²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Email : prima_dhona@uii.ac.id

ABSTRACT

Transportation is an activity or process to moving people or goods from one place to another. Nowadays, with the modern of transportation makes human activity will be more dynamic. Magelang – Yogyakarta street km 22 – km 22,6 is a national road that connect Yogyakarta province with Central Java. The location is a combination of two curves in different opposite direction. The purpose of the research was to evaluate the geometric condition compared from Bina Marga standard. The research method was using direct measurement of actual geometric condition, include horizontal and vertical curve, lane and roadside width using theodolite measuring instrument. Further analysis done by Bina Marga standard. The result that did not met the standard need to be repair geometrically. Analysis result showed that some lane and roadside width section did not met standard of radius by Minister Regulation of Public Works No. 19. Furthermore, all of vertical horizontal did not met standard of minimal length required by National Standardizations Agency. Thus, it needed to repair the horizontal curve by combining previous two curves of B and C based on standard requirement from National Standardizations Agency, that is 120 meter for speed plan 70 km/hours.

Key words : *Horizontal Curve , Vertical Curve, Bend.*

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan bagian yang sangat penting dari kehidupan manusia, baik untuk kebutuhan pergerakan manusia maupun angkutan barang. Dengan semakin majunya transportasi tersebut maka aktivitas atau kegiatan manusia akan lebih dinamis. Transportasi darat merupakan sistem transportasi yang terbesar dan yang paling mendapat perhatian. Salah satu dari prasarana transportasi darat tersebut adalah jalan raya.

Jalan raya merupakan prasarana dari transportasi darat yang sangat penting dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Dengan demikian, rancangan geometri jalan harus dibuat dengan pertimbangan kenyamanan dan keamanan agar distribusi barang menjadi lancar. Untuk mewujudkan fungsi demikian tentunya jalan raya tersebut harus memiliki rancangan yang dibuat menurut pedoman – pedoman dan persyaratan – persyaratan yang sudah ditetapkan.

Jalan Magelang – Yogyakarta merupakan jalan nasional yang menghubungkan provinsi Yogyakarta dan provinsi Jawa Tengah. Ruas Jalan Magelang – Yogyakarta km 22 – km 22,6 merupakan gabungan dua tikungan dengan arah yang berbeda, yang langsung bertemu satu sama lain dengan sedikit adanya jalan lurus diantara kedua tikungan tersebut. Dalam perencanaan seharusnya jalan tersebut aman dan memenuhi standar keselamatan serta kelancaran lalu lintas. Sesuai dengan RSNI-T-14-2004 tikungan gabungan semestinya mempertimbangkan R1 dan R2, dimana $R1 > R2$ jika tikungan gabungan balik arah disisipi bagian lurus sepanjang paling tidak > 30 meter. Saat pengendara melintasi tikungan tersebut dengan kecepatan 60 km/jam atau lebih, kendaraan akan terasa terdorong keluar tikungan. Hal ini menyebabkan kenyamanan pada jalan tersebut berkurang. Maka perlu dilakukan penelitian untuk mengevaluasi dan memperbaiki perencanaan geometri di tikungan gabungan balik arah ruas jalan

Magelang – Yogyakarta km 22 – km 22,6 tersebut sesuai metode Bina Marga 1997.

Dirgantara (2014) melakukan evaluasi geometri jalan pada ruas Jalan Magelang – Yogyakarta Km 12,9 – Km 13,3 menggunakan metode Bina Marga 1997. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari lima tikungan hanya satu tikungan yang memenuhi untuk jarak pandang henti dan untuk kemiringan jalan serta alinyemen vertikal belum memenuhi standar Bina Marga 1997.

Wasta (2014) melakukan analisis geometri jalan pada ruas Jalan Ring Raod Selatan Yogyakarta Km 36,7 – Km 37,4 menggunakan metode Bina Marga 1997. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebar bahu jalan, jarak pandang henti, jarak antar tikungan, kemiringan jalan, dan alinyemen vertikal belum memenuhi dengan standar Bina Marga 1997.

Zulfikar (2015) melakukan evaluasi geometri jalan pada ruas Jalan Wates - Yogyakarta Km 2,4 – Km 3,9 menggunakan metode Bina Marga 1997. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan rata – rata sebesar 63 km/jam melebihi nilai kecepatan rencana untuk jari-jari setiap tikungannya tiga dari empat tikungan sudah memenuhi standar Rc minimum.

LANDASAN TEORI

Spot Speed

Spot speed adalah salah satu metode pengambilan sampel kecepatan di lapangan. *Spot speed* adalah kecepatan sesaat kendaraan yang diukur ketika kendaraan melintas pada suatu titik yang di inginkan pada ruas jalan tertentu. Salah satu cara mengukur kecepatan sesaat kendaraan adalah menggunakan metode *Moving Car Observed* (MCO) yaitu metode pengukuran yang mengikut sertakan pengamat dalam kendaraan yang bergerak mengikuti arus lalu lintas. Kecepatan didapatkan menggunakan Persamaan 1.

$$SMS = \frac{x}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_1} \quad (1)$$

dengan :

$$\begin{aligned} SMS &= \text{Space Mean Speed / Kecepatan rata} \\ &\quad \text{– rata (km/jam),} \\ x &= \text{Jarak yang ditempuh,} \\ n &= \text{Jumlah sampel kendaraan, dan} \\ t_1 &= \frac{\text{waktu tempuh rata – rata}}{\text{sampel kendaraan}}. \end{aligned}$$

Jarak Pandang Henti

Jarak pandang henti adalah jarak minimum yang diperlukan oleh pengemudi untuk menghentikan kendaraannya dengan aman begitu melihat ada halangan di depan. Jarak pandang henti terdiri dari dua jarak, yaitu jarak tanggap dan jarak pengereman. JPH didapatkan menggunakan Persamaan 2.

$$\begin{aligned} JPH &= Jht + Jhr \\ &= \left(\frac{V}{3,6} \times t \right) + \left(\frac{(V/3,6)^2}{2 \cdot g \cdot f} \right) \end{aligned} \quad (2)$$

dengan :

$$\begin{aligned} V &= \text{Kecepatan rencana (km/jam),} \\ T &= \text{Waktu tanggap, ditetapkan Bina} \\ &\quad \text{Marga 2,5 detik,} \\ g &= \text{Percepatan gravitasi, 9,81 m/dt}^2, \text{ dan} \\ f &= \text{Koefisien gesek memanjang antara} \\ &\quad \text{ban dengan perkerasan aspal (Bina} \\ &\quad \text{Marga menetapkan nilai 0,30-0,40).} \end{aligned}$$

DAERAH BEBAS SAMPING

Daerah bebas samping adalah ruang untuk memberikan kemudahan pandangan di tikungan dengan membebaskan obyek – obyek penghalang sejauh E (m). Daerah babas samping didapatkan menggunakan Persamaan 3 dan Persamaan 4.

$$\begin{aligned} JPH &< Lt \\ E &= R \cdot \left(1 - \cos \frac{90^\circ \cdot JPH}{\pi \cdot R} \right) \end{aligned} \quad (3)$$

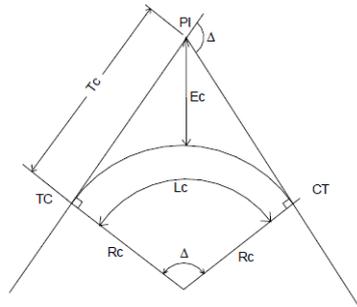
$$\begin{aligned} JPH &> Lt \\ E &= \left(R \cdot \left(1 - \cos \frac{90^\circ \cdot JPH}{\pi \cdot R} \right) \right) + \\ &\quad \left(\frac{JPH - Lt}{2} \cdot \sin \frac{90^\circ}{\pi \cdot R} \right) \end{aligned} \quad (4)$$

dengan :

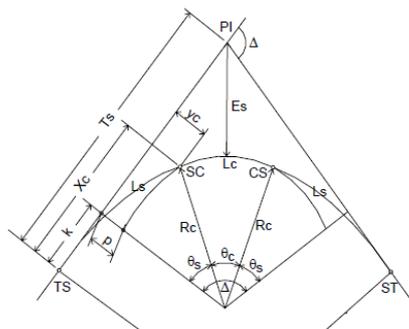
- E = Ruang bebas samping (m),
- R = Jari-jari tikungan (m),
- JPH = Jarak Pandang Henti (m), dan
- Lt = Panjang tikungan (m).

Alinyemen Horizontal

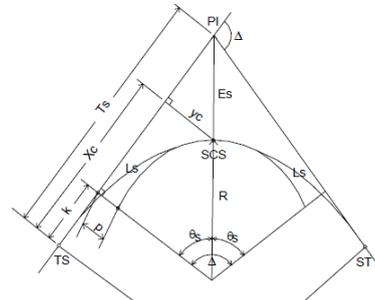
Alinyemen horisontal adalah perubahan badan jalan oleh kebutuhan pemakai jalan yang akan diproyeksikan tegak lurus bidang datar. Tikungan terdiri dari tiga jenis tikungan yaitu *Full Circle* (FC), *Spiral - Circle - Spiral* (SCS), *Spiral - Spiral* (SS). Penjelasan dari ketiga jenis tikungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 3.



Gambar 1 Tikungan *Full Circle* (FC)



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



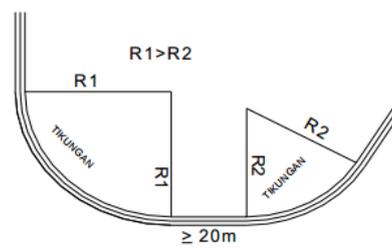
Gambar 3 Tikungan *Spiral - Spiral* (SS)

Superelevasi

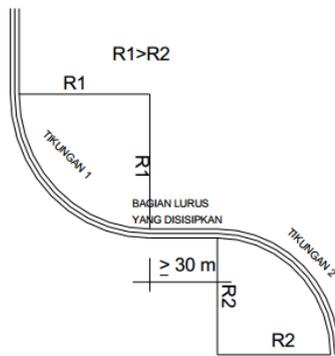
Superelevasi adalah kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat berjalan melalui tikungan pada kecepatan. Superelevasi dicapai secara bertahap dari kemiringan melintang normal pada jalan lurus hingga kemiringan maksimal pada tikungan penuh.

Tikungan Gabungan

Pada perencanaan alinyemen horisontal dikenal dua macam tikungan gabungan, yaitu tikungan gabungan searah dan tikungan gabungan balik arah. Tikungan gabungan searah adalah gabungan antar dua atau lebih tikungan dengan arah putaran sama tetapi dengan jari-jari yang berbeda, sedangkan tikungan gabungan balik arah adalah gabungan dari dua tikungan atau lebih arah putaran yang berbeda. Gambar untuk tikungan gabungan searah dapat dilihat pada Gambar 4 dan balik arah dapat dilihat pada Gambar 5.



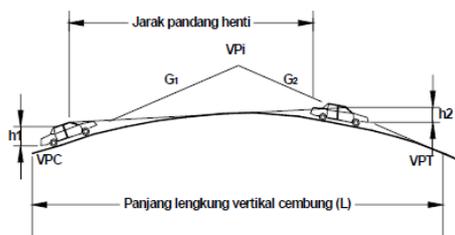
Gambar 4 Tikungan Gabungan Searah



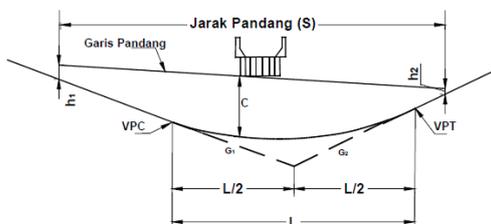
Gambar 5 Tikungan Gabungan Balik Arah

Alinyemen Vertikal

Alinyemen vertikal adalah perencanaan elevasi sumbu jalan pada setiap titik yang ditinjau, berupa profil memanjang. Kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan) sering ditemui pada perencanaan vertikal, sehingga terdapat kombinasi berupa lengkung cembung dan lengkung cekung. Ada pula kelandaian = 0 (datar) yang ditemui dalam perencanaannya. Lengkung vertikal cembung dapat dilihat pada Gambar 6 dan lengkung vertikal cekung dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6 Lengkung Vertikal Cembung

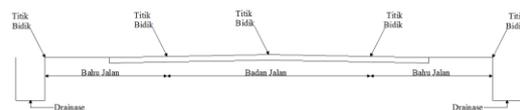


Gambar 7 Lengkung Vertikal Cekung

METODOLOGI

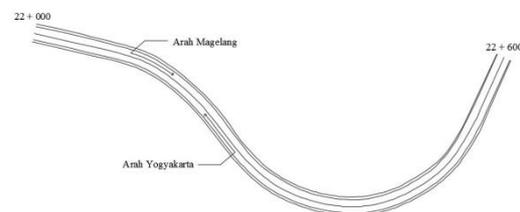
Metode yang digunakan dalam analisis data yaitu metode perbandingan, dimana metode perbandingan ini membandingkan hasil data yang telah didapat di lapangan dengan pedoman – pedoman yang berasal dari Bina Marga (1997). Pengambilan data dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan untuk data yang berkaitan dengan fisik jalan seperti lebar lajur, lebar bahu, data lalu lintas, kecepatan lapangan, dan jari-jari kelengkungan.

Data pemetaan didapatkan menggunakan alat *theodolith*. Data tersebut meliputi koordinat dan elevasi dari trase jalan. Sketsa Titik pembidikan potongan melintang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Titik Pembidikan Potongan Melintang Jalan

Kecepatan kendaraan, didapatkan dengan mengukur waktu yang ditempuh kendaraan ketika melewati ruas jalan. *Survey Moving Car Observed (MCO)* dilakukan dengan mengambil 100 sampel kendaraan mobil penumpang mulai dari km 22 – km 22,6 dan sebaliknya. Pencarian data menggunakan alat ukur waktu, dengan menggunakan *stopwatch*. Ruas jalan yang dilewati sampel kendaraan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Ruas Jalan yang diteliti

Data volume lalu lintas didapatkan dengan survey lapangan menggunakan alat hitung counter. Pengumpulan data dilakukan selama 2 hari dengan interval waktu tiap 15 menit.

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Volume Lalu Lintas

Data jumlah kendaraan yang lewat sesuai dengan pengelompokan kendaraan kemudian dirubah menjadi satuan mobil penumpang dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan angka ekivalensi mobil penumpang sesuai dengan pengelompokan kendaraan. Didapat volume lalu lintas hari Senin, 08 Mei 2016 sebesar 56144,5 SMP/hari dan hari Minggu, 15 Mei sebesar 57363,5 SMP/hari. Volume lalu lintas rata – rata didapatkan sebesar 56754 SMP/hari. Lokasi penelitian merupakan jenis jalan bermedankan datar, maka dari volume lalu lintas harian rata – rata dan medan jalan dapat disimpulkan bahwa jalan tersebut meruakan jenis jalan Arteri kelas III.

Lebar Jalan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 Tahun 2011 untuk fungsi jalan arteri kelas III, maka didapatkan lebar lajur ideal sebesar 3,5 m dan lebar bahu luar minimum sebesar 2 m. Data lebar lajur dan lebar bahu yang didapatkan dari pengukuran lapangan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 Tahun 2011 tersebut.

1. Lebar Lajur
Didapatkan hanya 16 % titik lebar lajur yang memenuhi standar kelayakan lebar lajur sebagai jalan arteri kelas III.
2. Lebar Bahu
Didapatkan 80,36 % titik sudah memenuhi standar kelayakan lebar bahu sebagai jalan arteri kelas III.

Kecepatan Lapangan

Ruas Jalan Magelang – Yogyakarta km 22 – km 22,6 merupakan jalan raya bermedan datar. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 (2011) kecepatan rencana untuk jalan raya bermedan datar adalah 60 – 120 km/jam. Hasil pengukuran lapangan didapat kecepatan sebesar 60 km/jam, sehingga masih memenuhi

kecepatan rencana jalan raya bermedan datar.

Jarak Pandang Henti

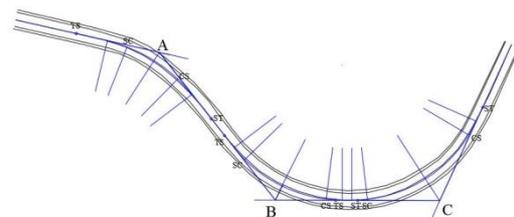
Hasil analisis didapatkan kecepatan sebesar 60 km/jam. Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2004) JPH minimum untuk kecepatan 60 km/jam adalah 85 m. Kemudian JPH minimum dibandingkan dengan JPH yang ada di lapangan. Jarak pandang henti menurut pengukuran di lapangan pada semua tikungan tidak memenuhi syarat karena kurang dari JPH minimum. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Jarak Pandang Mendahului

Hasil analisis didapatkan kecepatan sebesar 60 km/jam. Maka dihitung nilai JPM yang sesuai dengan kecepatan yaitu sebesar 345,80 m. Berdasarkan Bina Marga (1997) untuk kecepatan 60 km/jam memiliki JPM minimum sebesar 350 m. JPM perhitungan tidak memenuhi persyaratan dikarenakan kirang dari JPM minimum dan berdasarkan marka di lapangan memang pada tikungan gabungan tersebut tidak boleh mendahului.

Alinyemen Horisontal

Hasil pengukuran geometri kemudian digambarkan menggunakan program *AutoCad* dan didapatkan 3 lengkung horisontal. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan standar minimum untuk lengkung horisontal. Gambar alinyemen horisontal dapat dilihat pada Gambar 10. Rekapitulasi perhitungan alinyemen horisontal dapat dilihat pada Tabel 2 dan perbandingan lengkung horisontal tersedia dengan standar minimum dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 10 Alinyemen Horisontal

Tabel 1. Perbandingan JPH Menurut Kecepatan Lapangan dengan JPH Tersedia

Tikungan	JPH Menurut Kecepatan Lapangan (m)	JPH Tersedia (m)	Keterangan
A	85	77,18	Tidak Memenuhi
B	85	77,90	Tidak Memenuhi
C	85	74,00	Tidak Memenuhi

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Alinyemen Horisontal

Data	Tikungan		
	A	B	C
Tipe Tikungan	S – C – S	S – C – S	S – C – S
Δ ($^{\circ}$)	39,24	52,22	65,68
Rc (m)	143	143	130
Ls (m)	40	30	30
θ_s ($^{\circ}$)	8,01	6,01	6,61
Δc ($^{\circ}$)	23,22	40,20	52,46
Xc (m)	39,92	29,96	29,96
Yc (m)	1,87	1,05	1,15
p (m)	0,47	0,26	0,29
k (m)	19,99	14,99	14,99
Lc (m)	57,95	100,35	119,04
Ts (m)	71,13	85,21	99,09
Es (m)	9,31	16,55	25,07

Tabel 3. Perbandingan Jari-Jari dan Ls Minimum dengan yang Tersedia

Tikungan	Jari-Jari Minimum Bina Marga (m)	Jari-Jari Tersedia (m)	Keterangan	Ls Standar Minimum Bina Marga (m)	Ls Tersedia (m)	Keterangan
A	135	143	Memenuhi	70	40	Tidak Memenuhi
B	135	143	Memenuhi	70	30	Tidak Memenuhi
C	135	130	Tidak Memenuhi	70	30	Tidak Memenuhi

Jari-jari minimum untuk kecepatan lapangan 60 km/jam adalah 135 m. Tikungan A dan B sudah memenuhi standar jari-jari minimum sedangkan tikungan C belum memenuhi standar jari-jari minimum. Nilai Ls yang tersedia semuanya tidak memenuhi standar Bina Marga untuk kecepatan 60 km/jam yaitu 70 m.

Jarak antar tikungan untuk tikungan A - tikungan B sebesar 14,01 m tidak memenuhi standar untuk tikungan balik arah yaitu 30 m dan tikungan B - tikungan

C tidak memenuhi standar untuk tikungan searah yaitu 20 m karena kedua tikungan tersebut berhimpit.

Daerah Bebas Samping

Daerah bebas samping yang tersedia pada semua tikungan tidak memenuhi kebutuhan daerah bebas samping seharusnya menurut jarak pandang henti dan kecepatan lapangan karena lebih kecil. Hasil perhitungan daerah bebas samping tikungan dapat dilihat pada pada Tabel 4 dan perbandingan daerah

bebas samping seharusnya dengan yang tersedia dapat dilihat pada Tabel 5.

Superelevasi

Dari hasil analisis superelevasi didapatkan bahwa semua tikungan memiliki kemiringan superelevasi lebih kecil dari kemiringan seharusnya. Perbandingan kebutuhan superelevasi sesuai standar Bina Marga dengan kondisi di lapangan dapat dilihat pada Tabel 6.

Pelebaran Tikungan

Besarnya pelebaran tikungan bergantung pada jari-jari tikungan tersebut.

Berdasarkan hasil perbandingan dapat disimpulkan semua tikungan membutuhkan pelebaran. Hasil perhitungan pelebaran tikungan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Daerah Bebas Samping

Data	Tikungan		
	A	B	C
Rc (m)	143	143	130
Lc (m)	57,95	100,35	119,04
Ls (m)	40	30	30
JPH (m)	85	85	85
L Total (m)	137,95	160,35	179,04
JPH >< Ltotal	JPH < Ltotal	JPH < Ltotal	JPH < Ltotal
E (m)	6,27	6,27	6,89

Tabel 5. Perbandingan Daerah Bebas Samping Seharusnya dengan yang Tersedia

Tikungan	Ruang Bebas Samping (m)		Keterangan
	Berdasarkan Kecepatan Lapangan	Berdasarkan Kondisi Existing	
	A	6,27	
B	6,27	5,87	Tidak Memenuhi
C	6,89	6,28	Tidak Memenuhi

Tabel 6. Rekapitulasi Analisis Superelevasi

Tikungan	Jari-Jari (m)	Superelevasi		Keterangan
		Standar Bina Marga (%)	Existing (%)	
A	143	4,8	6,74	Tidak Memenuhi
B	143	4,8	3,83	Tidak Memenuhi
C	130	6,8	3,68	Tidak Memenuhi

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Pelebaran Tikungan

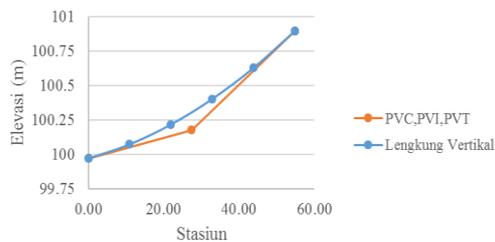
Parameter	Tikungan A	Tikungan B	Tikungan C
R (m)	143	143	130
b (m)	2,5	2,5	2,5

Lanjutan Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Pelebaran Tikungan

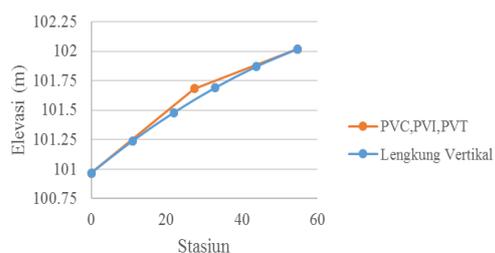
Parameter	Tikungan A	Tikungan B	Tikungan C
V_r (km/jam)	60	60	60
n	4	4	4
B_n (m)	12,75	12,3	12,3
C (m)	0,5	0,5	0,5
B (m)	2,72	2,72	2,74
Z (m)	0,53	0,53	0,55
B_t (m)	13,41	13,41	13,53
Δb (m)	0,66	1,11	1,23
$B_n \gg B_t$	$B_n < B_t$	$B_n < B_t$	$B_n < B_t$
Keterangan	Perlu Pelebaran	Perlu Pelebaran	Perlu Pelebaran

Alinyemen Vertikal

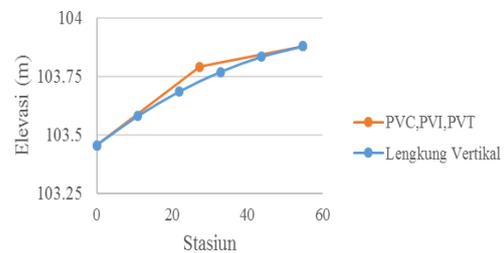
Dari data elevasi jalan didapatkan 4 kelandaian dan terdapat 3 PPV dikarenakan rata – rata kelandaian pada ruas jalan tersebut adalah datar. Jika ditinjau berdasarkan kelandaian, ruas jalan tersebut sudah memenuhi SNI (2004) karena melebihi dari kelandaian untuk kecepatan 60 km/jam yaitu 6 %. Namun jika ditinjau berdasarkan lengkung vertikal, ruas jalan tersebut belum memenuhi SNI (2004) karena kurang dari standar panjang minimum lengkung vertikal kecepatan 60 km/jam yaitu 105 m. Gambar alinyemen vertikal dapat dilihat pada Gambar 11 sampai Gambar 13.



Gambar 11 Alinyemen Vertikal PPV 1



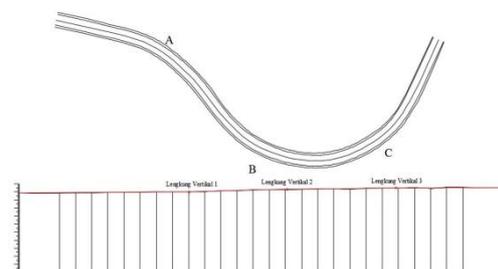
Gambar 12 Alinyemen Vertikal PPV 2



Gambar 13 Alinyemen Vertikal PPV 3

Koordinasi Alinyemen Horizontal & Vertikal

Ruas jalan Magelang - Yogyakarta km 22 – km 22,6 untuk semua tikungan memiliki koordinasi alinyemen yang ideal dikarenakan satu lengkung horizontal memiliki satu lengkung vertikal. Koordinasi alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal dapat dilihat pada Gambar 14.

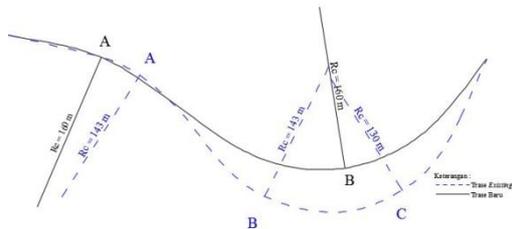


Gambar 14 Koordinasi Alinyemen Horizontal & Alinyemen Vertikal

Perbaikan Geometri Jalan

Direncanakan trase baru memiliki kecepatan rencana 70 km/jam. Penentuan trase baru direncanakan hanya 2 tikungan

dikarenakan jari-jari minimum yang besar dan pendeknya trase jalan sebelumnya. Perbandingan trase *existing* dengan desain trase baru dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 Perbandingan Trase *Existing* dengan Desain Trase Baru

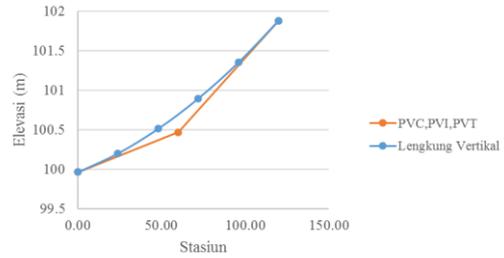
Hasil perhitungan perbaikan alinyemen horizontal trase baru dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Rekapitulasi Perhitungan Alinyemen Horizontal Trase Baru

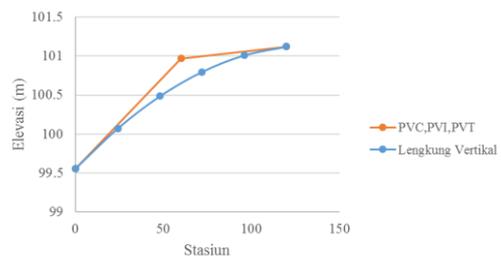
Data	Tikungan	
	A	B
Tipe Tikungan	S - S	S - C - S
Δ ($^{\circ}$)	26,16	90,11
Rc (m)	160	160
Ls (m)	75	80
θ_s ($^{\circ}$)	13,08	14,32
Δ_c ($^{\circ}$)	-	61,47
Xc (m)	72,68	79,5
Yc (m)	5,86	6,67
p (m)	1,71	1,69
k (m)	38,38	39,92
Lc (m)	-	171,67
Ts (m)	73,95	201,93
Es (m)	6,02	68,89

Direncanakan lengkung vertikal trase baru memiliki kecepatan rencana 70 km/jam. Menurut BSN (2004), untuk kecepatan 70 km/jam memiliki panjang lengkung vertikal minimum 120 m. Gambar alinyemen

vertikal trase baru dapat dilihat pada Gambar 16 sampai Gambar 1.



Gambar 16 Alinyemen Vertikal PPV 1 Trase Baru



Gambar 17 Alinyemen Vertikal PPV 2 Trase Baru

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan untuk kondisi ruas jalan Magelang – Yogyakarta km 22 – km 22,6 yaitu kecepatan lapangan sebesar 60 km/jam sudah sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 tahun 2011 untuk jalan raya bermedan datar yaitu sebesar 60 km/jam – 120 km/jam. Lebar lajur jalan yang memenuhi standar kelayakan lebar lajur sebagai jalan arteri kelas III yaitu 3,5 m hanya 16 % dari total lebar lajur yang ada. Lebar bahu jalan yang memenuhi standar kelayakan lebar lajur sebagai jalan arteri kelas III yaitu 2 m sebesar 80,36 % dari total lebar bahu yang ada. JPH yang tersedia untuk semua tikungan belum memenuhi karena lebih kecil dari JPH minimum yaitu 85 m. Jari-jari minimum untuk kecepatan lapangan 60 km/jam adalah 135 m. Tikungan A dan B sudah memenuhi standar jari-jari minimum, sedangkan tikungan C tidak memenuhi standar jari-jari minimal. Jarak antar

tikungan untuk tikungan A - tikungan B sebesar 14,01 m tidak memenuhi standar untuk tikungan balik arah yaitu 30 m dan tikungan B - tikungan C tidak memenuhi standar untuk tikungan searah yaitu 20 m karena kedua tikungan tersebut berhimpit. Daerah bebas samping yang tersedia untuk semua tikungan tidak memenuhi standar kebutuhan daerah bebas samping seharusnya menurut JPH dan kecepatan lapangan karena lebih kecil. Superelevasi yang didapatkan tikungan A memiliki superelevasi lebih besar dari kemiringan seharusnya sedangkan tikungan B dan C memiliki kemiringan superelevasi lebih kecil dari kemiringan seharusnya yang menunjukkan bahwa kemiringan tikungan B dan C belum memenuhi standar keamanan untuk mengimbangi gaya sentrifugal. Alinyemen vertikal didapatkan sebanyak 3 PPV, dimana semua lengkung vertikal yang ada di lapangan tidak memenuhi standar kebutuhan lengkung vertikal seharusnya menurut Badan Standarisasi Nasional (2004) untuk kecepatan 60 km/jam yaitu 105 m.

Perbaikan trase direncanakan memiliki kecepatan rencana 70 km/jam. Jari-jari minimum untuk kecepatan 70 km/jam adalah 154 m. Perbaikan trase direncanakan dengan dua tikungan dimana tikungan A berjenis *Spiral – Spiral* dengan $R_c = 160$ m dan tikungan B berjenis *Spiral – Circle – Spiral* dengan $R_c = 160$ m dan $L_s = 80$ m. Superelevasi kedua tikungan memiliki kemiringan yang sama yaitu 9,9 %. Alinyemen vertikal direncanakan 2 PPV dengan lengkung vertikal yang memenuhi ketetapan Badan Standarisasi Nasional (2004) untuk kecepatan 70 km/jam sebesar 120 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Standar Nasional Indonesia, (2004), *Geometrik Jalan Perkotaan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Dirgantara, A.M.P.P., (2014), *Evaluasi dan Perbaikan Geometri Jalan pada Ruas Jalan Magelang – Yogyakarta km 12,9 – km 13,3*, Tugas Akhir (Tidak Diterbitkan), Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1997), *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Google Maps., (2016), “Jalan Magelang - Yogyakarta”(<https://www.google.co.id/maps/@7.6293947,110.3202559,17.5z?hl=id> diakses Mei 2016)
- Hendarsin, S.L., (2000), *Perencanaan Teknik Jalan Raya*, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.
- Kementerian Pekerjaan Umum, (2011), *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19 Tahun 2011*, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Sukirman, S., (1999), *Dasar Dasar Perencanaan Geometri Jalan*, Nova, Bandung.
- Wasta, Androsario. S., (2014), *Analisis Kelayakan Geometri Jalan Pada Ruas Jalan Ring Road Selatan Yogyakarta Km 36,7 – 37,4*, Tugas Akhir (Tidak Diterbitkan), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Zulfikar, dan Yoga, A., (2015), *Evaluasi Geometri Jalan pada Ruas Jalan Wates – Yogyakarta km 2,4 – km 3,9*, Tugas Akhir (Tidak Diterbitkan), Yogyakarta.