

**“PERENCANAAN GEOMETRIK PADA RUAS JALAN
TANJUNG MANIS – NILAS
KECAMATAN SANGKULIRANG”**

Oleh : AGUS BUDI SANTOSO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA

ABSTRAK

Perencanaan Geometrik Jalan yang sesuai dengan standar sangat disarankan, agar pengendara kendaraan bermotor dapat dengan aman dan nyaman melintasi jalan tersebut serta selamat sampai tujuan. Pedoman umum yang mendasar pada perencanaan geometrik jalan meliputi : Jarak Pandang, Alinyemen horizontal (bentuk lengkung horizontal) pada tikungan jalan dan Alinyemen Vertikal (lengkung vertikal) pada tanjakan dan penurunan jalan.

Ruas jalan Tanjung Manis - Nilas adalah jalan yang dibangun sebagai pendukung untuk keperluan pengangkutan hasil perkebunan kelapa sawit milik warga sekitar ke Pelabuhan, daerah disekitar ruas jalan mempunyai keadaan topografi bergelombang, berbukit-bukit dan lembah, untuk itu dibutuhkan Perencanaan Geometrik yang sesuai dengan standart Bina Marga dan SNI agar Jalan Tersebut terpenuhi untuk Aman, Nyaman dan Keekonomisannya. Oleh karena itu perlu penanganan yang sangat serius agar pembangunan jalan tersebut berdampak pada peningkatan perekonomian masyarakat dan Pengembangan Wilayah sekitar nya.

Kata kunci : Jarak pandangan, Alinyemen Horizontal (SCS) dan Alinyemen Vertikal

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Kutai Timur saat ini secara umum telah berkembang dengan pesat, Hal ini tampak dari perkembangan kendaraan , sosial, ekonomi dan pembangunan daerah pada tahun terakhir ini yang terasa makin meningkat. Kabupaten Kutai Timur merupakan kabupaten besar di Kalimantan Timur dimana perkembangan kendaraan,sosial, ekonomi dalam lima tahun terakhir ini sangatlah pesat bila ditinjau dari kinerja pertumbuhan daerah dibandingkan dengan kota lainnya di Kalimantan Timur.

Kaitannya terhadap perkembangan daerah setempat jalan pendukung dengan kondisi aman dan nyaman sangatlah diharapkan bagi pengguna jalan, namun banyak jalan yang sering ditemui dengan kondisi tikungan, tanjakan serta penurunan jalan yang memiliki masalah, yang mana tidak sesuai dengan standar perencanaan geometrik jalan seperti pada jalan Tanjung Manis - Nilas Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur.

Dari uraian tersebut di atas, maka penulis melakukan penelitian pada ruas jalan tersebut di atas untuk menganalisis dan merencanakan geometrik jalannya dalam rangka

menyelesaikan tugas akhir atau skripsi sarjana S1 Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, dengan mengambil judul : *“Perencanaan Geometrik pada Ruas Jalan Tanjung Manis – Nilas Kecamatan Sangkulirang”*.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah yang merupakan pertanyaan penelitian, adalah sebagai berikut :

1. Berapakah besarnya dimensi Alinyemen Horizontal ?
2. Berapakah besarnya dimensi Alinyemen Vertikal ?
3. Berapakah jumlah volume galian dan timbunan ?

1.3. Batasan Masalah

Paket Pekerjaan Jalan Tanjung Manis – Nilas dimulai dari STA 0 + 000 s/d 7 + 000, namun pada kesempatan ini penulis hanya membatasi pada STA 0 + 000 s/d 3 + 000, Sesuai dengan judul Tugas Akhir ini yaitu *“Perencanaan Geometrik pada Ruas Jalan Tanjung Manis - Nilas Kecamatan Sangkulirang”*, maka penulis hanya membahas masalah tentang :

1. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Tanjung Manis - Nilas Kecamatan Sangkulirang.
2. Perhitungan Alinyemen Horizontal, meliputi : gaya sentrifugal, jari-jari tikungan, derajat lengkung, lengkung peralihan, superlevasi, bentuk lengkung horizontal, dan pelebaran tikungan.
3. Perhitungan Alinyemen Vertikal, meliputi : kelandaian alinyemen vertikal, lengkung vertikal cembung dan cekung.
4. Perhitungan volume galian dan timbunan.
5. Perencanaan Geometrik Jalan menggunakan standar Bina Marga.

1.4. Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan penulisan sesuai dengan judul Tugas Akhir yang penulis ajukan, adalah sebagai berikut :

1. Maksud Penulisan

Maksud penulisan Tugas Akhir ini, adalah untuk :

- a. Melakukan perhitungan besar Alinyemen Horizontal yang diperlukan pada ruas jalan tersebut.
- b. Melakukan perhitungan besar Alinyemen Vertikal yang diperlukan pada ruas jalan tersebut.
- c. Melakukan perhitungan besar volume galian dan timbunan yang diperlukan pada ruas jalan tersebut.

2. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini, adalah untuk mendapatkan hasil perhitungan pada ruas Jalan Tanjung Manis - Nilas Kecamatan Sangkulirang, sesuai standar perencanaan geometrik jalan agar :

- a. Mendapatkan hasil perhitungan besar Alinyemen Horizontal.
- b. Mendapatkan hasil perhitungan besar Alinyemen Vertikal.
- c. Mendapatkan hasil perhitungan besar volume galian dan timbunan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses ke rumah – rumah. Dalam lingkup perencanaan geometrik tidak termasuk perencanaan tebal perkerasan jalan, walaupun dimensi dari perkerasan merupakan bagian dari perencanaan geometrik sebagai bagian dari perencanaan jalan seutuhnya. Demikian pula dengan drainase jalan. Jadi tujuan dari perencanaan geometrik jalan adalah menghasilkan infra struktur yang aman, efisiensi pelayanan arus lalu lintas dan memaksimalkan ratio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan. Ruang, bentuk dan ukuran jalan dikatakan baik, jika dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan.

Yang menjadi dasar perencanaan geometrik adalah sifat gerakan dan ukuran kendaraan, sifat pengemudi dalam mengendalikan gerak kendaraannya dan karakteristik arus lalu lintas. Hal tersebut haruslah menjadi bahan pertimbangan perencana sehingga dihasilkan bentuk dan ukuran jalan, serta ruang gerak kendaraan yang memenuhi tingkat kenyamanan dan keamanan yang diharapkan.

Elemen dari perencanaan geometrik jalan adalah :

- Alinyemen horizontal/trase jalan, terutama dititik beratkan pada perencanaan sumbu jalan.
- Alinyemen vertikal/penampang memanjang jalan.
- Penampang melintang jalan.

2.2. Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama “situasi jalan”. Alinyemen horizontal terdiri dari garis – garis lurus yang dihubungkan dengan garis – garis lengkung. Garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja.

Beberapa pertimbangan dalam perencanaan Alinyemen Horizontal :

- a. Gaya sentrifugal
- b. Lengkung peralihan
- c. Diagram superelevasi
- d. Bentuk lengkung horizontal

Ada 3 (tiga) bentuk Tikungan (Lengkung Horisontal), yaitu :

- (1). Lengkung Busur Lingkaran Sederhana (Circle) atau Full Circle (FC).
- (2). Lengkung Busur Lingkaran dengan Lengkung Peralihan : Spiral – Circle - Spiral (SCS).
- (3). Lengkung Peralihan saja : Spiral – Spiral (S – S).

- e. Pelebaran perkerasan pada lengkung horizontal
- f. Jarak pandangan pada lengkung horizontal

2.3. Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan untuk jalan 2 lajur 2 arah, yang umumnya disebut dengan penampang memanjang jalan.

Perencanaan Alinyemen Vertikal sangat dipengaruhi oleh berbagai pertimbangan antara lain : Kondisi tanah dasar, Keadaan medan, Fungsi jalan, Muka air banjir, Muka air tanah, dan Kelandaian yang masih memungkinkan.

Perlu diperhatikan bahwa alinyemen vertikal yang direncanakan itu akan berlaku untuk masa panjang, sehingga sebaiknya alinyemen vertikal yang dipilih tersebut dapat dengan mudah mengikuti perkembangan lingkungan.

Dalam perencanaan alinyemen vertikal, akan ditemui kelandaian *positif* (*tanjakan*) dan kelandaian *negatif* (*turunan*) sehingga terdapat sesuatu kombinasi yang berupa lengkung cembung atau lengkung cekung serta *daerah datar* (*kelandaian nol*). Landai jalan dinyatakan dengan persen.

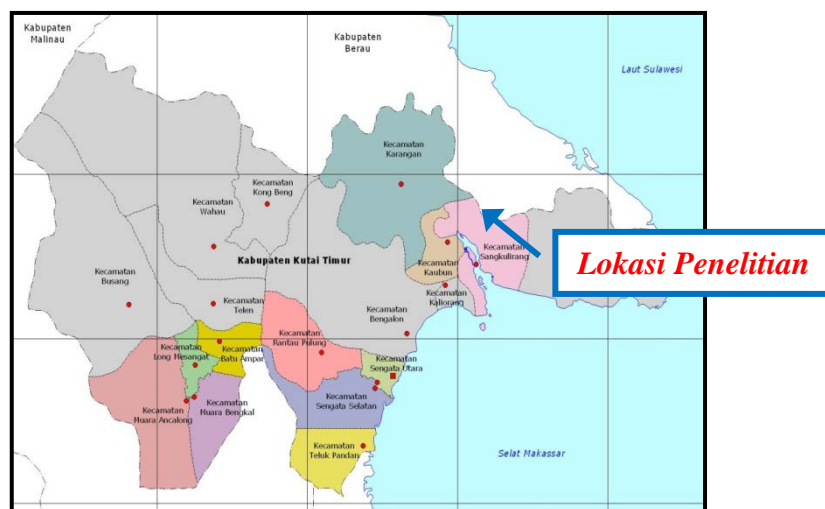
Beberapa pertimbangan dalam perencanaan Alinyemen Horizontal :

- a. Kelandaian pada alinyemen horizontal
- b. Lengkung peralihan
- c. Lengkung vertikal cembung
- d. Lengkung vertikal cekung

3. METODOLOGI PENELITIAN

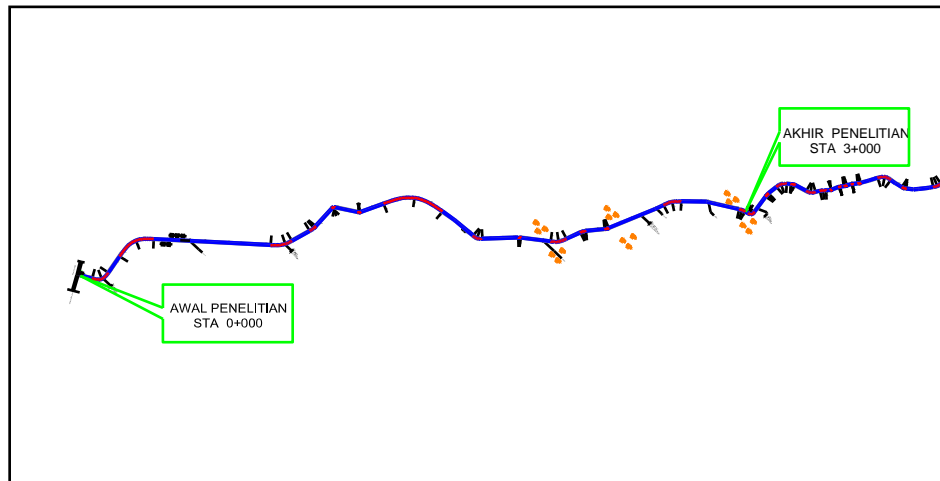
3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dengan judul ” Perencanaan Geometrik Pada Ruas Jalan Tanjung Manis - Nilas Kecamatan Sangkulirang”, seperti pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Data Proyek, 2011



Gambar 3.2. Peta Detail Lokasi Penelitian

Sumber : Data Proyek, 2011

3.2. Jadwal/Waktu Penelitian

Adapun jadwal/waktu kegiatan penulisan Tugas Akhir ini dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut

**Tabel 3.1
Jadwal/Waktu Penelitian**

| No | Bulan | April | | | Mei | | | Juni | | | Juli | | | Agustus | | |
|----|----------------------|-------|---|---|-----|---|---|------|---|---|------|---|---|---------|---|--|
| | Kegiatan | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Persiapan | ■ | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Penyusunan Proposal | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| 3. | Seminar I | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| 4. | Pengumpulan Data | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 5. | Analisis Data | | | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 6. | Penulisan Laporan | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| 7. | Seminar II | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| 8. | Persiapan Pendadaran | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| 9. | Pendadaran | | | | | | | | | | | | | | ■ | |

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

1. Teknik kepustakaan yaitu dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah, majalah konstruksi, media internet dan media cetak lainnya.
2. Data dalam dokumen kontrak pekerjaan Jalan Tanjung Manis – Nilas Kecamatan Sangkulirang Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur.

3.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data pada perhitungan yang dilakukan adalah meliputi :

1. Perhitungan alinyemen horisontal.
2. Perhitungan alinyemen vertikal.
3. Perhitungan volume galian dan timbunan.

3.4.1. Perhitungan Jarak Pandang

Analisis dan perhitungan tentang Jarak Pandang, meliputi :

1. Jarak Pandang Henti, terdiri dari : Jarak Jarak Tanggap dan Jarak Mengerem.
2. Jarak Padang Menyiap, terdiri dari :
 - Jarak yang ditempuh kendaraan waktu menyiap.
 - Jarak kendaraan menyiap selama menempati jalur berlawanan.
 - Jarak kendaraan menyiap dan kendaraan berlawanan arah.
 - Jarak yang ditempuh kendaraan berlawanan arah.

3.4.2. Perhitungan Alinyemen Horisontal

Analisis dan perhitungan tentang Alinyemen Horisontal, meliputi : gaya sentrifugal, jari-jari tikungan, derajat lengkung, lengkung peralihan, superlevasi, bentuk lengkung horizontal, dan pelebaran tikungan.

3.4.3. Perhitungan Alinyemen Alinyemen Vertikal

Analisis dan perhitungan tentang Alinyemen Vertikal, meliputi : kelandaian alinyemen vertikal, lengkung vertikal cembung dan cekung.

3.4.4. Hasil Analisis/Perhitungan

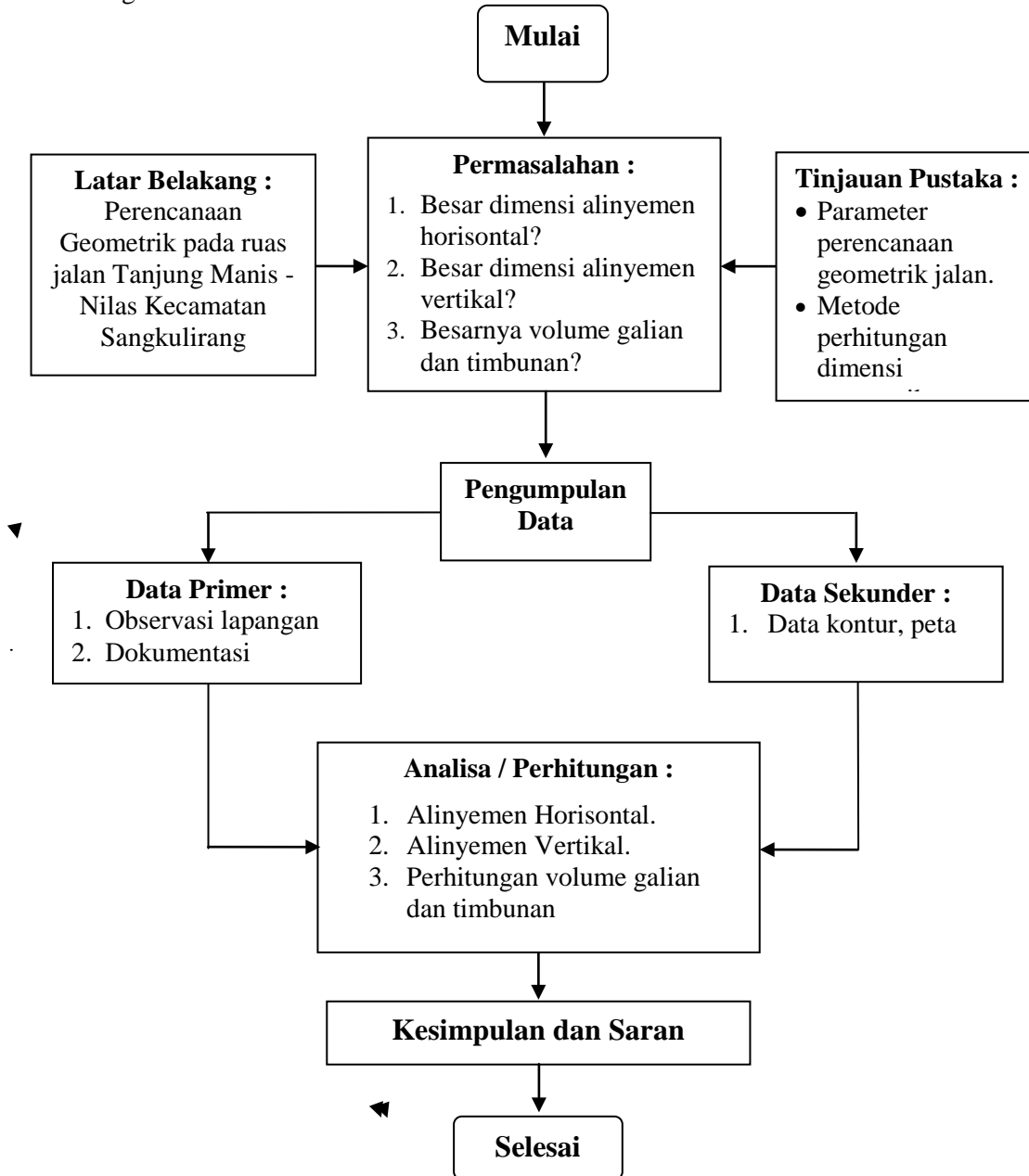
Dari hasil analisis dan perhitungan di atas, akan diperoleh ukuran atau dimensi dari ruas Jalan Tanjung Manis – Nilas Kecamatan Sangkulirang, sebagai berikut :

1. Besarnya dimensi Alinyemen Horizontal.
2. Besarnya dimensi Alinyemen Vertikal.
3. Besarnya volume galian dan timbunan.

3.5. Bagan Alir Penelitian (Flow Chart)

Adapun bagan alir penelitian (*flow chart*) pada Tugas Akhir ini, seperti disajikan pada gambar 3.2. berikut ini:

Adapun bagan alir penelitian (*flow chart*) pada Tugas Akhir ini, seperti disajikan pada gambar 3.2. berikut ini:



Gambar 3.2. Bagan Alir (Flow Chart) Penelitian

BAB IV
PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Lengkung Horizontal

4.1.1. Tikungan 1 di Titik PI 01 (SCS) STA 0 + 097

Diketahui :

| | | |
|----------------|---|-----------------------------------|
| STA | = | 0 + 097 |
| Jenis Tikungan | = | SCS |
| PI | = | 01 |
| Jenis medan | = | Bukit |
| Kelas | = | II |
| V rencana | = | 50 km/jam |
| β | = | 72,000° |
| R | = | 84 m (Tabel 2.14 Hal. 51) |
| $e_{maksimum}$ | = | 8,0% = 0,080 (Tabel 2.14 Hal. 51) |
| e_{normal} | = | 2,0% = 0,020 |
| B | = | 2 x 3,00 m |
| $f_{maksimum}$ | = | 0,16 m/m' (Tabel 2.10 Hal. 41) |
| Ls | = | 45 m |

$$\begin{aligned}R_{min} &= \frac{V^2}{127 (e \text{ maks} + f \text{ maks})} \\ &= \frac{50^2}{127 (0,080 + 0,160)} \\ &= \frac{2500}{30,48} \\ &= 82,021 \text{ m}\end{aligned}$$

Ls yang dipakai adalah Ls yang terbesar = 45 m

$$\theta_s = \frac{Ls}{\pi} \frac{90}{R} = \frac{45}{\pi} \frac{90}{84} = 15,341^\circ$$

$$\begin{aligned}\theta_c &= \beta - 2 \theta_s \\ &= 72,000^\circ - 2 \cdot 15,341^\circ \\ &= 41,318^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L_c &= \frac{\theta_c}{360^\circ} 2 \pi R \\
&= \frac{41,318^\circ}{360^\circ} \pi 84 \\
&= 60,600 \text{ m}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L_c &> 20 \text{ m} \\
60,60 \text{ m} &> 20 \text{ m} \text{ maka dipakai lengkung S-C-S}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
L &= L_c + 2 L_s \\
&= 60,60 + 2 \cdot 45 \\
&= 150,600 \text{ m}
\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas :

$$\begin{aligned}
R &= 84 \text{ m} \\
\theta_s &= 15,341^\circ \\
L_s &= 45 \text{ m}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
p &= \frac{L_s^2}{R} - R [1 - \cos \theta_s] \\
&= \frac{45,0^2}{84} - 84 [1 - \cos 15,341^\circ] \\
&= 4,018 - 2,993 \\
&= 1,025 \text{ m}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
k &= L_s - \frac{L_s^3}{40 R^2} - R \sin \theta_s \\
&= 45 - \frac{45^3}{40 \cdot 84^2} - 84 \sin 15,341^\circ \\
&= 45 - 0,323 - 22,223 \\
&= 22,454 \text{ m}
\end{aligned}$$

Untuk $L_s = 45 \text{ m}$ ²

$$\begin{aligned}
 T_s &= (R + p) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \beta + k \\
 &= (84 + 1,025) \operatorname{tg} \frac{1}{2} 72,000^\circ + 22,454 \\
 &= 61,77416 + 22,454 \\
 &= 84,228 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Syarat lengkung

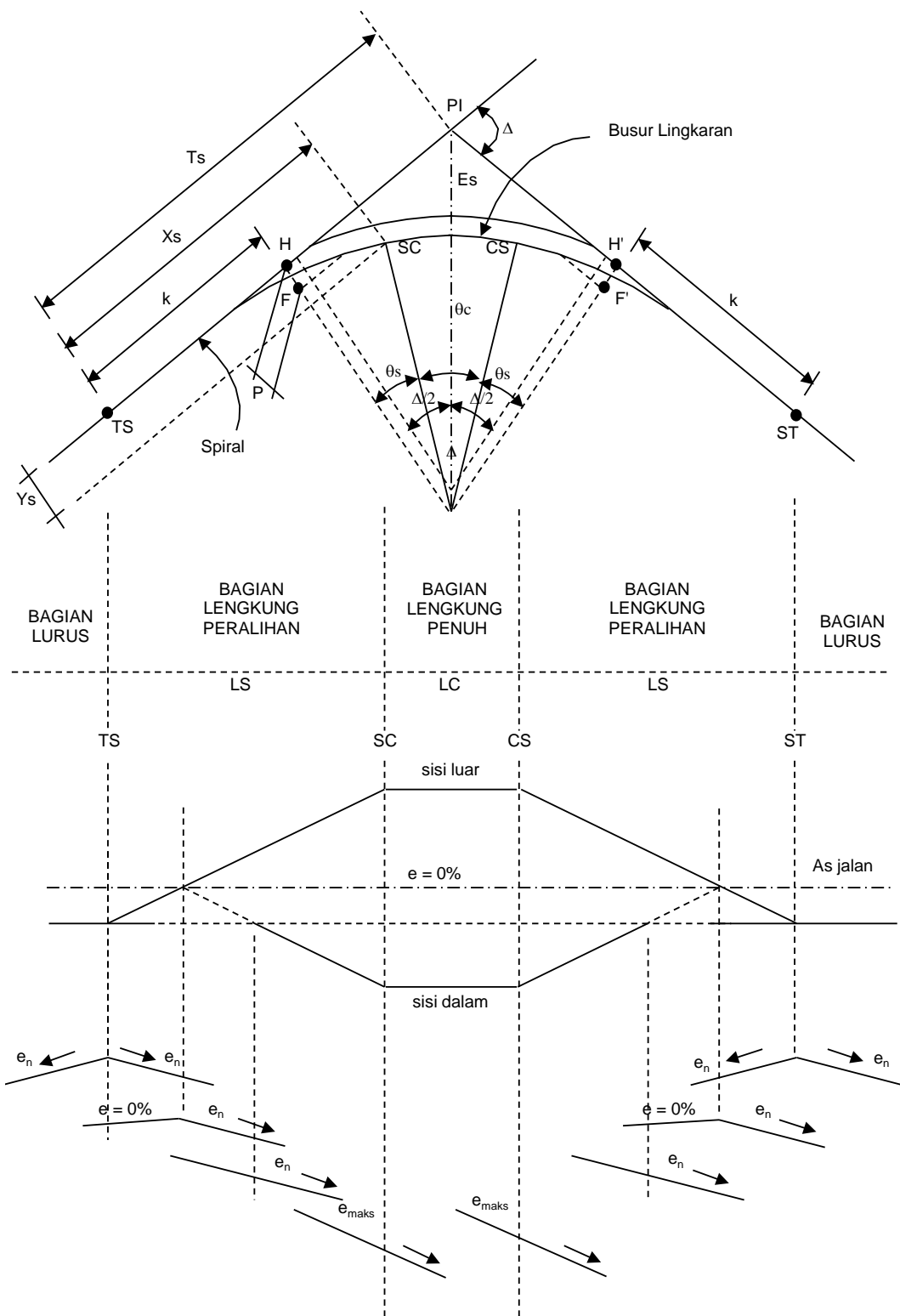
$$\begin{aligned}
 L &< 2 T_s \\
 150,60 \text{ m} &< 2 \cdot 84,228 \\
 150,60 \text{ m} &< 168,456 \text{ m} \dots\dots\text{Oke!}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_s &= \frac{R + p}{\cos \frac{1}{2} \beta} - R \\
 &= \frac{84 + 1,0248}{\cos \frac{1}{2} 72,000^\circ} - 84 \\
 &= 105,10 - 84 \\
 &= 21,096 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Data tikungan

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| $\beta = 72,000^\circ$ | $L = 150,600 \text{ m}$ |
| $\theta_s = 15,341^\circ$ | $p = 1,025 \text{ m}$ |
| $\theta_c = 41,318^\circ$ | $k = 22,454 \text{ m}$ |
| $R = 84 \text{ m}$ | $T_s = 84,228 \text{ m}$ |
| $V = 50 \text{ km/jam}$ | $E_s = 21,096 \text{ m}$ |
| $L_s = 45 \text{ m}$ | $L_c = 60,600 \text{ m}$ |
| | $e = 8,000 \%$ |

Landai Relatif = $((e + en)B)/L_s = 0,006667$



Diketahui :

| | |
|-------------|--|
| PI | = 01 |
| Jenis medan | = Bukit |
| Kelas | = II |
| V rencana | = 50 km/jam |
| β | = 72,000° |
| R | = 84 m |
| t | = 2,5 detik (hal.29) = waktu reaksi |
| g | = 9,8 m/dt ² (hal.35) = gaya grafitasi bumi |
| fm | = 0,35 (tabel 2.7 hal.30) = jrk. pandang henti minimum |
| m | = 15 km/jam (hal.33) = perbedaan kecepatan |

Jarak Pandangan

$$S = \frac{\pi \beta R}{90} = \frac{\pi \cdot 36,000^\circ \cdot 84}{90} = 105,60 \text{ meter}$$

$$L = 150,60 \text{ meter (dari perhitungan diatas)}$$

$$S = 105,60 \text{ meter}$$

Maka :

$$S \leq L$$

$$105,60 \leq 150,60 \text{ meterOke!}$$

$$\begin{aligned} m &= R \left[1 - \cos \frac{90/\pi \cdot S}{R} \right] \\ &= 84 \left[1 - \cos \frac{28,64 \cdot 105,60}{84} \right] \\ &= 84 \cdot 0,1910 \\ &= 16,04 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jarak Pandang Henti (Jph)

Jarak pandang henti dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} d &= 0,278 \cdot V \cdot t + \frac{V^2}{254 \cdot fm} \\ &= 0,278 \cdot 50 \cdot 2,5 + \frac{50^2}{254 \cdot 0,35} \\ &= 34,75 + 28,12 \\ &= 62,87 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jarak Pandang Menyiap (Jpm)

Jarak pandang menyiap dihitung dengan rumus :

$$d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$\begin{aligned} t_1 &= 2,12 + 0,026 V & a &= 2,052 + 0,0036 V \\ &= 2,12 + 0,026 \cdot 50 & &= 2,05 + 0,0036 \cdot 50 \\ &= 3,42 \text{ detik} & &= 2,23 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_1 &= 0,278 \cdot t_1 \left[V - m + \frac{a \cdot t_1}{2} \right] \\ &= 0,278 \cdot 3,42 \left[50 - 15 + \frac{2,23 \cdot 3,42}{2} \right] \\ &= 0,95 \cdot 31,18 \\ &= 29,65 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_2 &= 6,56 + 0,048 V \\ &= 6,56 + 0,048 \cdot 50 \\ &= 8,96 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_2 &= 0,278 \cdot V \cdot t_2 \\ &= 0,278 \cdot 50 \cdot 8,96 \\ &= 124,54 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_3 &= 30 - 100 \\ &= \text{diambil } 50 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$d_4 = \frac{2}{3} \cdot d_2 = \frac{2}{3} \cdot 124,54 = 83,03 \text{ meter}$$

Maka :

$$\begin{aligned} d &= 29,65 + 124,54 + 50 + 83,03 \\ &= 287,22 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{\min} &= \frac{2}{3} \cdot d_2 + d_3 + d_4 \\ &= \frac{2}{3} \cdot 124,54 + 50 + 83,03 \\ &= 216,0587 \text{ meter} \end{aligned}$$

Diketahui :

$$\begin{aligned} R &= 84 \text{ m} \\ V \text{ rencana} &= 50 \text{ km/jam} \\ \text{Jumlah Jalur} &= 2 \text{ jalur} \\ \text{Lebar jalan} &= 6 \text{ meter} \\ \text{Lebar Kendaraan } b &= 2,5 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_c &= \text{Radius lajur sebelah dalam} - \frac{1}{2} \text{ lebar perkerasan} + \frac{1}{2} b \\ &= 84 - \frac{1}{2} \cdot 3,00 + \frac{1}{2} \cdot 2,5 \\ &= 83,75 \text{ meter} \end{aligned}$$

Pelebaran Perkerasan Pada Lengkung Horizontal

dimana :

B = Lebar perkerasan yang ditempati satu kendaraan di tikungan pada lajur sebelah dalam

$$\begin{aligned} B &= \sqrt{\left[\sqrt{R_c^2 - 64} + 1,25 \right]^2 + 64} - \sqrt{R_c^2 - 64} + 1,25 \\ &= \sqrt{\left[\sqrt{83,75^2 - 64} + 1,25 \right]^2 + 64} - \sqrt{83,75^2 - 64} + 1,25 \\ &= \sqrt{7224,04} - 83,37 + 1,25 \\ &= 84,99 - 83,37 + 1,25 \\ &= 2,88 \text{ meter} \end{aligned}$$

dimana :

Z = Lebar tambahan akibat kesukaran mengemudi di tikungan

$$Z = \frac{0,105 \cdot V}{R} = \frac{0,105 \cdot 50}{84} = 0,063 \text{ meter}$$

dimana :

Bt = Lebar total perkerasan di tikungan

$$\begin{aligned} B_t &= n \left[B + C \right] + Z \\ &= 2 \left[2,88 + 1,0 \right] + 0,063 \\ &= 7,82 \text{ meter} \end{aligned}$$

dimana :

$$\begin{aligned} \Delta b &= \text{Tambahan lebar perkerasan di tikungan} \\ B_n &= \text{Lebar total perkerasan pada bagian lurus} \\ \Delta b &= B_t - B_n \\ &= 7,82 - 6 \\ &= 1,82 \text{ meter} \end{aligned}$$

4.3. Perhitungan Alinyemen Vertikal Cembung

4.3.1. Vertikal Cembung 1 STA 0 + 314,390

Diketahui :

STA = 0 + 314,390

Jenis Lengkur = Vertikal Cembung

| | STA | Elevasi |
|-------|-------------|---------|
| = | 0 + 140,558 | 17,750 |
| PPV = | 0 + 314,390 | 32,456 |
| = | 0 + 400,008 | 27,751 |

$$g1 = \frac{\text{Elv PPV} - \text{Elv PLV}}{\text{Sta PPV} - \text{Sta PLV}} = \frac{32,456 - 17,750}{314,390 - 140,558} = 8,460\% \quad (\text{Jln naik})$$

$$g2 = \frac{\text{Elv PTV} - \text{Elv PPV}}{\text{Sta PTV} - \text{Sta PPV}} = \frac{27,7506 - 32,456}{400,008 - 314,390} = -5,496\% \quad (\text{Jln turun})$$

$$A = g2 - g1 = -5,496\% - 8,460\% = -13,956\%$$

$$Lv_{\min} = \frac{V^2 A}{380} = \frac{50^2 \cdot 13,956}{380} = 91,818 \text{ meter}$$

Dicoba dengan Panjang $L_v = 120$ meter

$$E_v = \frac{A \cdot L_v}{800} = \frac{-13,956 \cdot 120}{800} = -2,093 \text{ meter}$$

$$\text{Elv. PLV} = \text{Elv. PPV} - \frac{g1\%}{100} \cdot 1/2L = 32,456 - \frac{8,460}{100} \cdot 60,000 = 27,380 \text{ m}$$

$$\text{Elv. PTV} = \text{Elv. PPV} + \frac{-g2\%}{100} \cdot 1/2L = 32,456 + \frac{-5,496}{100} \cdot 60,000 = 29,159 \text{ m}$$

$$\text{Elv. PPV} = \text{Elv. PPV} + E_v = 32,456 + -2,093 = 30,363 \text{ m}$$

Menurut Bina Marga, jika dalam perencanaan dipergunakan jarak pandangan menyiap dan jarak pandangan henti

| | JPH | JPM |
|-----------------------|-----------------------|--------|
| Tinggi mata pengemudi | $h1 = 1,20 \text{ m}$ | 1,20 m |
| Tinggi obyek | $h2 = 0,10 \text{ m}$ | 1,20 m |
| Konstanta | $C = 399$ | 960 |

1. Kontrol jarak pandang henti

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\frac{200 \ h1 \ L}{A}} + \sqrt{\frac{200 \ h2 \ L}{A}} \\ &= \sqrt{\frac{200 \ 1,20 \ 120}{13,956}} + \sqrt{\frac{200 \ 0,10 \ 120}{13,956}} \\ &= 45,427 + 13,114 \\ &= 58,54 \text{ meter} \end{aligned}$$

2. Kontrol terhadap jarak pandang menyiap

$$\begin{aligned} S &= 1/2 L + \frac{100 \ h1}{g1} - \frac{100 \ h2}{g2} \\ &= 60 + \frac{100 \ 1,20}{8,460} - \frac{100 \ 1,20}{5,496} \\ &= 60,000 + 14,184 - 21,833 \\ &= 96,017 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jarak pandang henti jika : $S > L$

$$\begin{aligned} L &= 2S - \left(\frac{200 \ (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A} \right) \\ &= 117,080 - \left(\frac{200 \ (\sqrt{1,20} + \sqrt{0,10})^2}{13,956} \right) \\ &= 117,080 - \left(\frac{200 \ (1,095 + 0,316)^2}{13,956} \right) \\ &= 117,080 - \frac{398,5641}{13,956} \\ &= 88,522 \text{ meter} \end{aligned}$$

Diperoleh :

$$\begin{aligned} S &> L \\ 58,540 &> 88,522 \quad \dots\dots\dots \text{Tidak Ok ! Perlu rambu-rambu lalu lintas.} \end{aligned}$$

Jarak pandang henti jika : S < L

$$\begin{aligned}L &= \left(\frac{AS^2}{100 (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2} \right) \\&= \left(\frac{13,956 (58,540)^2}{100 (\sqrt{2,40} + \sqrt{0,20})^2} \right) \\&= \left(\frac{47827,688}{100 (1,549 + 0,447)^2} \right) \\&= \frac{47827,688}{399} \\&= 120,000 \text{ meter}\end{aligned}$$

Diperoleh :

$$\begin{aligned}S &< L \\58,540 &< 120,000 \quad \text{.....Oke!}\end{aligned}$$

Jarak pandangan menyiap jika : S < L

$$\begin{aligned}L &= \left(\frac{AS^2}{100 (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})^2} \right) \\&= \left(\frac{13,956 (58,540)^2}{100 (\sqrt{2,40} + \sqrt{2,40})^2} \right) \\&= \left(\frac{128668,148}{100 (\sqrt{2,40} + \sqrt{0,20})^2} \right) \\&= \left(\frac{128668,1480}{100 (1,549 + 0,447)^2} \right) \\&= \frac{128668,148}{399} \\&= 322,829 \text{ meter}\end{aligned}$$

Diperoleh :

$$\begin{aligned}S &< L \\96,017 &< 322,829 \quad \text{.....Oke!}\end{aligned}$$

Jarak pandangan menyiap jika : $S > L$

$$\begin{aligned}L &= 2S - \left(\frac{200 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A} \right) \\&= 96,017 \cdot 2 - \left(\frac{200 (\sqrt{1,20} + \sqrt{1,20})^2}{13,956} \right) \\&= 96,017 \cdot 2 - \left(\frac{200 (1,095 + 1,095)^2}{13,956} \right) \\&= 192,034 - \frac{960}{13,956} \\&= 123,249 \text{ meter}\end{aligned}$$

Diperoleh :

$$\begin{aligned}S &> L \\96,017 &> 123,249 \quad \dots\dots\dots\text{Tidak Ok ! Perlu rambu-rambu lalu lintas.}\end{aligned}$$

4.2. Perhitungan Alinyemen Vertikal Cekung

4.2.1. Vertikal Cekung 1 STA 0 + 126

Diketahui :

STA = 0 + 126

Jenis Lengkung = Vertikal Cekung

| | STA | Elevasi |
|-------|--------------|---------|
| | = 0 + 97,92 | 15,842 |
| PPV = | 0 + 125,56 | 16,476 |
| | = 0 + 314,39 | 32,456 |

$$g1 = \frac{\text{Elv PPV} - \text{Elv PLV}}{\text{Sta PPV} - \text{Sta PLV}} = \frac{16,476 - 15,842}{125,558 - 97,920} = 2,293\% \quad (\text{Jln naik})$$

$$g2 = \frac{\text{Elv PTV} - \text{Elv PPV}}{\text{Sta PTV} - \text{Sta PPV}} = \frac{32,456 - 16,476}{314,390 - 125,558} = 8,463\% \quad (\text{Jln naik})$$

$$A = g2 - g1 = 8,463\% - 2,293\% = 6,170\%$$

$$Lv_{\min} = \frac{V^2 A}{380} = \frac{50^2 \cdot 6,170}{380} = 40,590 \text{ meter}$$

Dicoba dengan Panjang Lv = 50 meter

$$Ev = \frac{A \cdot Lv}{800} = \frac{6,170 \cdot 50}{800} = 0,386 \text{ meter}$$

$$\text{Elv. PLV} = \text{Elv. PPV} - \frac{g1\%}{100} \cdot 1/2L = 16,476 - \frac{2,29}{100} \cdot 25,000 = 15,902 \text{ m}$$

$$\text{Elv. PTV} = \text{Elv. PPV} + \frac{g2\%}{100} \cdot 1/2L = 16,476 + \frac{8,463}{100} \cdot 25,000 = 18,592 \text{ m}$$

$$\text{Elv. PPV} = \text{Elv. PPV} + Ev = 16,476 + 0,386 = 16,861 \text{ m}$$

5. P E N U T U P

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan Perencanaan Geometrik Pada Ruas Jalan Tanjung Manis - Nilas Kecamatan Sangkulirang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Dengan menggunakan metode koordinat diperoleh volume :

- Galian tanah sebesar 643,882 m³
- Timbunan tanah sebesar 2.678,166 m³

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan untuk Perencanaan Geometrik Pada Ruas Jalan Tanjung Manis - Nilas Kecamatan Sangkulirang, adalah sebagai berikut :

1. Alinyemen Horisontal jalan sedapat mungkin dibuat lurus, mengikuti keadaan topografi. Hal ini akan memberikan keindahan bentuk, komposisi yang baik antara jalan dan alam dan juga biaya pembangunan yang lebih murah.
2. Pada alinyemen jalan yang relatif lurus dan panjang jangan tiba-tiba terdapat lengkung yang tajam yang akan mengejutkan pengemudi. Jika terpaksa diadakan, sebaiknya didahului oleh lengkung yang lebih tumpul, sehingga pengemudi mempunyai kesempatan memperlambat kecepatan kendaraannya.
3. Sedapat mungkin menghindari penggunaan radius minimum untuk kecepatan rencana tertentu, sehingga jalan tersebut lebih mudah disesuaikan dengan perkembangan lingkungan dan fungsi jalan.
4. Sedapat mungkin menghindari tikungan ganda, yaitu gabungan tikungan searah dengan jari-jari yang berlainan. Tikungan ganda ini memberikan rasa ketidaknyamanan kepada sipengemudi.
5. Pada alinyemen vertikal yang relatif datar dan lurus, sebaiknya dihindari hidden dip, yaitu lengkung-lengkung vertikal cekung yang pendek, dan tidak terlihat dari jauh.
6. Pada landai menurun yang panjang dan tajam, sebaiknya diikuti oleh pendakian, sehingga kecepatan kendaraan yang telah bertambah besar dapat segera dikurangi.
7. Jika direncanakan serangkaian kelandaian, maka sebaiknya kelandaian yang paling curam diletakkan di bagian awal, diikuti oleh kelandaian yang lebih kecil.
8. Sedapat mungkin dihindari perencanaan lengkung vertikal yang sejenis (cembung atau cekung) dengan hanya dipisahkan oleh tangen yang pendek.
9. Untuk memberikan rasa aman bagi pengguna jalan, maka diberi rambu-rambu lalu lintas untuk setiap perubahan yang terjadi pada geometrik jalan yang direncanakan.
10. Demi keamanan dan kenyamanan pengguna jalan, pada setiap perhitungan alinyemen horizontal yang pertama digunakan adalah tikungan Spiral-Circle-Spiral (SCS), jika tikungan SCS tidak memenuhi syarat maka digunakan tikungan cara kedua yaitu Spiral-Spiral (SS), jika tikungan SS juga tidak memenuhi syarat maka alternative terakhir adalah tikungan Full Circle (FC).
11. Dalam perencanaan geometrik jalan diupayakan bentuk jalan lurus dengan meminimalkan jumlah tikungan.

