

REVIEW DESIGN GEOMETRIK JALAN

(STUDI KASUS: RUAS JALAN BAJAWA - MALANUZA, KABUPATEN NGADA)

Leonardus Bari Kandu 14.25.093

Dosen Pembimbing I : Heri Purwanto, ST.,MSc

Dosen Pembimbing II : Silvester Sari Sai, ST.,MT

ABSTRAK

Jalan raya memiliki peranan penting untuk distribusi barang dan jasa yang masuk ataupun keluar dari suatu daerah tertentu. Untuk memperlancar dan mengurangi kecelakaan serta hambatan maka diperlukan standar perencanaan jalan yang baik. Jalan yang baik harus memenuhi kriteria dan unsur-unsur perencanaan jalan yang benar. Ruas jalan Bajawa-Malanuza Kabupaten Ngada adalah ruas jalan yang cukup ramai dilalui kendaraan, dan merupakan jalan penghubung antara Kabupaten Ngada dan Kabupaten Ende. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kembali design rencana jalan, khususnya pada bagian Alinemen Horizontal dan Vertikal jalan berdasarkan Pedoman Standar Jalan Antar Kota, 1997 Bina Marga. Dan yang menjadi fokus penelitian adalah Jari-jari Minimum Tikungan (R_{min}), Derajat Kelengkungan (D), dan Kelandaian (e).

Kata Kunci : Alinemen Horizontal, Alinemen Vertikal, Jari-jari Minimum (R_{min}), Derajat Kelengkungan (D), dan Kelandaian (e).

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya memiliki peranan penting untuk distribusi barang dan jasa yang masuk ataupun keluar dari suatu daerah tertentu. Untuk memperlancar dan mengurangi kecelakaan serta hambatan maka diperlukan standar perencanaan jalan yang baik. Jalan yang baik harus memenuhi kriteria dan unsur-unsur perencanaan jalan yang benar.

Perancangan geometri jalan merupakan bagian dari perancangan jalan yang dititik beratkan pada perancangan bentuk fisik jalan sedemikian, sehingga dapat menghasilkan bentuk jalan yang dapat dimanfaatkan untuk operasi lalu lintas dengan cepat, lancar, aman, nyaman, dan efisien. Dasar perancangan geometri adalah sifat gerakan, ukuran kendaraan (dimensi dan berat), sifat pengemudi, dan karakteristik arus (kecepatan, kerapatan dan volume) lalu lintas. Dalam perencanaan geometri ada beberapa elemen penting yaitu alinyemen horizontal (trase jalan), terutama dititik beratkan pada perancangan sumbu jalan; alinyemen vertikal (penampang memanjang jalan); dan penampang melintang jalan (Cahyanto, 2016).

Ruas jalan Bajawa-Malanuza Kabupaten Ngada adalah ruas jalan yang cukup ramai dilalui kendaraan, dan merupakan jalan penghubung antara Kabupaten Ngada dan Kabupaten Ende. Berdasarkan Ulasan diatas, penulis mencoba mengkaji dan melakukan analisis design geometrik pada ruas jalan Bajawa-Malanuza Kabupaten Ngada dengan standar Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (Dirjen Bina Marga, 1997).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas adalah kesesuaian alinyemen terhadap standard perencanaan jalan Bina Marga 1997.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi design geometrik ruas jalan kota Bajawa – Malanuza kabupaten Ngada.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan oleh instansi yang berwenang terhadap pembinaan jalan dan dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian berikutnya, dan hasilnya dapat digunakan sebagai masukan dan bahan revisi terhadap pedoman yang telah ada.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi pada faktor jari-jari minimum, derajat kelengkungan, kelandaian, kebebasan samping dan kelengkapan penanganan rambu lalu lintas yang berpedoman pada standar Bina Marga untuk perkotaan 1997.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pada ruas jalan Malanuza – Bajawa, Kabupaten Ngada.

BAB II DASAR TEORI

2.1 Defenisi Jalan

Berdasarkan UU RI No 38 Tahun 2004 tentang Jalan mendefinisikan jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Sedangkan berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan yang diundangkan setelah UU No 38 mendefinisikan

jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

2.2 Ketentuan Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota 1997 Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga

2.2.1 Klasifikasi Jalan

a) Klasifikasi menurut fungsi jalan terbagi atas:

1. Jalan Arteri : Jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan Kolektor : Jalan yang melayani angkutan pengumpul / pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal : Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

b) Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

1. Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, dinyatakan dalam muatan sumbu terberat (MST) dalam satuan ton.
2. Klasifikasi menurut kelas jalan dan ketentuannya serta kaitannya dengan kasifikasi menurut fungsi jalan dapat dilihat dalam Tabel 2.1 (Pasal 11, PP. No.43/1993).

Tabel 2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan (TPGJAK Pasal 11, PP. No.43 /1993)

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu
--------	-------	--------------

		Terberat MST (ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	IIIA	8
Kolektor	IIIA	8
	IIIB	

c) Klasifikasi Menurut Medan Jalan

1. Medan jalan diklasifikasikan berdasarkan kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus garis kontur.
2. Klasifikasi menurut medan jalan untuk perencanaan geometrik dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan (TPGJAK Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	<3
2.	Perbukitan	B	3-25
3.	Pegunungan	G	>25

d) Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan

Klasifikasi jalan menurut wewenang pembinaannya sesuai PP. No.26/1985 adalah jalan Nasional, Jalan Propinsi, Jalan Kabupaten/Kotamadya, Jalan Desa, dan Jalan Khusus.

2.2.2 Volume Lalu Lintas Rencana

a) Volume Lalu Lintas Harian Rencana (VLHR) adalah prakiraan volume lalu lintas harian pada akhir tahun rencana lalu lintas dinyatakan dalam SMP/hari.

b) Volume Jam Rencana (VJR) adalah prakiraan volume lalu lintas pada jam sibuk tahun rencana lalu lintas, dinyatakan dalam SMP/jam, dihitung dengan rumus :

$$VJR = VLRH \times \frac{K}{F} \dots \dots \dots (2.1)$$

K (disebut faktor K), adalah faktor volume lalu lintas jam sibuk, dan F (disebut faktor F), adalah faktor variasi tingkat lalu lintas perseperempat jam dalam satu jam.

c) VJR digunakan untuk menghitung jumlah lajur jalan dan fasilitas lalu lintas lainnya yang diperlukan.

3. Berikut tabel 2.3 menyajikan faktor-K dan faktor-F yang sesuai dengan VLHR.

Tabel 2.3 Penentuan faktor-K dan faktor-F berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (TPGJAK Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

VLHR	FAKTOR-K (%)	FAKTOR-F (%)
>50.000	4-6	0,9-1
30.000-50.000	6-8	0,8-1
10.000-30.000	6-8	0,8-1
5000-10.000	8-10	0,6-0,8
1.000-5.000	10-12	0,6-0,8
<1.000	12-16	<0,6

2.2.3 Kecepatan Rencana

a) Kecepatan rencana, VR, pada suatu ruas jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu lintas yang lancar, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti.

b) VR untuk masing masing fungsi jalan dapat ditetapkan dari Tabel II.6. 3) Untuk kondisi medan yang sulit, VR suatu segmen jalan dapat diturunkan

dengan syarat bahwa penurunan tersebut tidak lebih dari 20 km/jam.

Tabel 2.4 Kecepatan Rencana, VR, sesuai klasifikasi fungsi dan klasifikasi medan jalan (TPGJAK Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Fungsi	Kecepatan Rencana, Vr/Km/Jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70-120	60-80	40-70
Kolektor	60-90	50-60	30-50
Lokal	40-70	30-50	20-30

2.2.4 Alinyemen Horisontal

Alinyemen horisontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal dikenal dengan nama “situasi jalan” atau “trase 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 (Sukirman S., 1994).

a) Bagian lurus

Dengan mempertimbangkan faktor keselamatan pemakai jalan, ditinjau dari segi kelelahan pengemudi, maka panjang maksimum bagian jalan yang lurus harus ditempuh dalam waktu tidak lebih dari 2,5 menit sesuai VR (TPGJAK,1997).

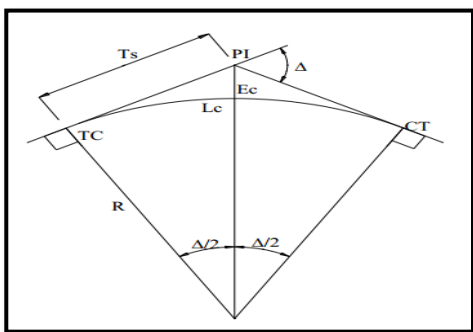
Tabel 2.5 Panjang Bagian Lurus Maksimum
(TPGJAK /1997)

Fungsi	Panjang Bagian Lurus Maksimum (m)		
	Datar	Bukit	Gunung
Arteri	3	2,5	2
Kolektor	2	1,75	1,5

b) Bentuk lengkung atau tikungan

1. Bentuk tikungan busur lingkaran *Full Circle* (F-C)

FC (*Full Circle*) adalah jenis tikungan yang hanya terdiri dari bagian suatu lingkaran saja. Tikungan FC hanya digunakan untuk R (jari-jari) yang besar agar tidak terjadi patahan, karena dengan R kecil maka dibutuhkan superelevasi yang besar (Hendarsin S. L., 2000).



Gambar 2.1 Lengkung *Full Circle* (TPGJAK 1997)

Keterangan:

Δ = Sudut tikungan

TC = Tangen ke titik PI

CT = PI ke titik tangen

Rc = Jari-jari busur lingkaran

Ts = Panjang tangen dari TC ke titik PI ataupun sebaliknya

Lc = Panjang busur lingkaran

Ec = Jarak luar dari titik PI ke busur lingkaran

Adapun rumus-rumus yang digunakan pada tikungan *full circle*, yaitu:

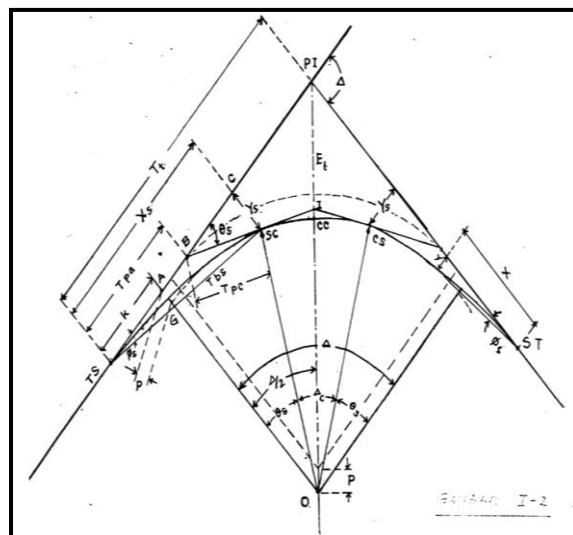
$$Tc = Rc \tan \frac{\Delta}{2} \quad \Delta_{PI} \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

$$Ec = Tc \tan \frac{1}{4} \Delta_{PI} \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

$$Lc = \frac{\Delta_{PI} \cdot 2\pi Rc}{360} \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

2. Tikungan *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S)

SCS (*Spiral Circle Spiral*) merupakan tikungan dimana lengkungan peralihannya dipasang pada bagian awal yaitu pada bagian ujung dan di titik balik pada lengkungan untuk menjamin perubahan yang tidak mendadak pada jari-jari tikungan, superelevasi dan pelebaran jalan (Sutomo, 2015).



Gambar 2.2 Lengkung *Spiral-Circle-Spiral*
(Sutomo, 2015)

Keterangan gambar :

X_s = Absis titik SC pada garis *tangent*, jarak dari titik TS ke SC

Y_s = Jarak tegak lurus garis *tangent* (garis dari titik PI ke titik TS) ke titik SC

L_s = Panjang spiral (panjang dari titik TS ke SC atau CS ke ST)

L_c = Panjang busur lingkaran (panjang dari titik SC ke CS)

T_t = Panjang *tangent* dari titik PI ke titik TS atau ke titik ST

TS = Titik dari *tangent* ke spiral

SC = Titik dari spiral ke lingkaran

E_t = Jarak dari PI ke busur lingkaran

θ_s = Sudut lengkung spiral terhadap *tangent*

R_r = Jari-jari lingkaran

p = Pergeseran *tangent* terhadap spiral

k = Absis dari p pada garis *tangent* spiral

ϕ_s = Sudut lentur spiral terhadap *tangent*

B = Titik singgung garis *tangent* dari titik PI ke titik TS dengan busur lingkaran sebelum mengalami p

C = Titik potong X_s dengan Y_s

T_{pa} = Panjang *tangent* dari TS ke B

T_{bs} = Panjang *tangent* dari TS ke SC

T_{pc} = Panjang *tangent* dari B ke SC

Tikungan S-C-S biasa digunakan pada lengkung dengan sudut tikungan (ΔPI) sedang (antara $10^\circ - 30^\circ$) dengan syarat $\Delta c > 0$, $L_c \geq 20$ m.

Rumus-rumus yang digunakan :

$$X_s = L_s \left(1 - \frac{L_s^2}{40 \times R_r^2} \right) \dots\dots(2.5)$$

$$Y_s = \left(\frac{L_s^2}{6 \times R_r} \right) \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \times \frac{L_s}{R_r} \dots\dots\dots(2.7)$$

$$\Delta c = (\Delta PI - 2 \cdot \theta_s) \dots\dots\dots(2.8)$$

$$L_c = \left(\frac{\Delta c}{180} \right) \times \pi \times R_r \dots\dots\dots(2.9)$$

$$p = \frac{L_s^2}{6 \times R_r} - R_r (1 - \cos \theta_s) \dots\dots(2.10)$$

$$k = L_s - \left(\frac{L_s}{40 \times R_r} \right) - R_r \times \sin \theta_s \dots\dots(2.11)$$

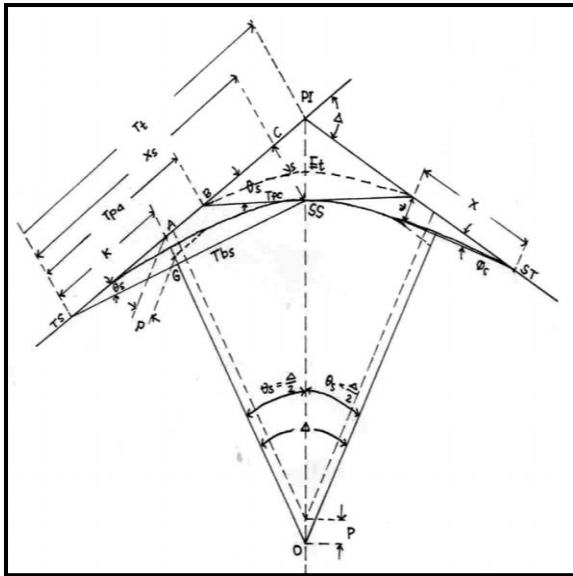
$$T_t = (R_r + p) \times \tan \frac{1}{2} \Delta PI - k \dots\dots(2.12)$$

$$E_t = (R_r + p) \times \sec \frac{1}{2} \Delta PI - R_r \dots\dots(2.13)$$

$$L_{tot} = L_c + 2L_s \dots\dots\dots(2.14)$$

3. Tikungan *Spiral-Spiral* (S-S)

Lengkungan horizontal bentuk *spiral-spiral* adalah lengkungan tanpa busur lingkaran, sehingga titik SC berhimpit dengan titik CS. Panjang busur lingkaran $L_c = 0$, dan $\theta_s = \frac{1}{2} \Delta$. R_c yang dipilih harus sedemikian rupa sehingga L_s yang dibutuhkan lebih besar dari L_s yang menghasilkan landai relatif minimum yang diisyaratkan. Panjang lengkungan peralihan L_s yang dipergunakan haruslah yang diperoleh dari rumus $L_s = L_s/2R_c$ radial, sehingga bentuk lengkungan spiral dengan sudut $\theta_s = \frac{1}{2} \Delta$.



Gambar 2.3 Lengkung *Spiral-Spiral* (Sukiman S, 1994)

Keterangan gambar :

Ts = Panjang *tangent* dari titik PI ke titik TS atau ke titik ST

Xs = Absis titik SS pada garis *tangent*, jarak dari titik TS ke SS

Ys = Jarak tegak lurus garis *tangent* dari titik PI ke titik TS ke titik SS

Ls = Panjang dari titik TS ke SS atau SS ke ST

TS = Titik dari *tangent* ke spiral

Es = Jarak dari PI ke busur lingkaran

θ_s = Sudut lengkung spiral

Rr = Jari-jari lingkaran

p = Pergeseran *tangent* terhadap spiral

k = Absis dari p pada garis *tangent* spiral

ϕ_s = Sudut lentur spiral terhadap *tangent*

A = Titik absis dari p pada garis *tangent* spiral

B = Titik singgung garis *tangent* dari titik PI ke titik TS dengan lengkung spiral sebelum mengalami p

C = Titik potong Xs dengan Ys

Tpa = Panjang tangent dari TS ke B

Tbs = Panjang tangent dari TS ke SS

Tpc = Panjang tangent dari B ke SS

Tikungan S - S biasa digunakan pada sudut tikungan (Δ_{PI}) besar (>300) dengan syarat $L_c < 20$

Rumus-rumus yang digunakan :

$$\Theta_{S1} = \frac{Ls \times 360}{2\pi \times 2Rr} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$\Delta_c = \Delta_{PI} - (2 \times \theta_{S1}) \dots\dots\dots(2.16)$$

$$L_c = \frac{\Delta_c \times \pi \times Rr}{180} \dots\dots\dots(2.17)$$

$$\Theta_{S2} = \frac{\Delta_{PI}}{2} \dots\dots\dots(2.18)$$

$$Ls = \frac{\phi_{S2} \times \pi \times Rr}{90} \dots\dots\dots(2.19)$$

$$Xs = Ls \left(\frac{(Ls)(Ls)}{40 \times Rr^2} \right) \dots\dots\dots(2.20)$$

$$Ys = \left(\frac{Ls^2}{6 \times Rr} \right) \dots\dots\dots(2.21)$$

$$p = Ys - Rr(1 - \cos \Theta_s) \dots\dots\dots(2.22)$$

$$k = Xs - Rr \times \sin \Theta_s \dots\dots\dots(2.23)$$

$$Ts = (Rr + p) \times \tan \frac{1}{2} \Delta_{PI} + k \dots\dots\dots(2.24)$$

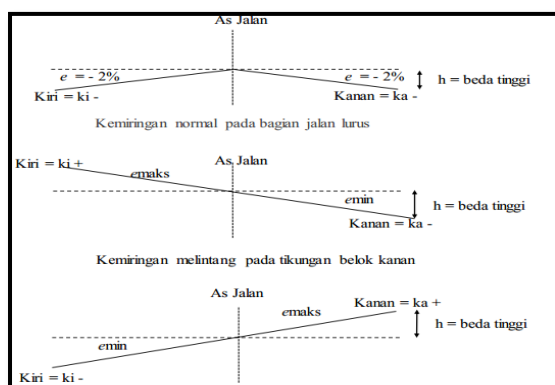
$$Es = (Rr + p) \times \sec \frac{1}{2} \Delta_{PI} - Rr \dots\dots\dots(2.25)$$

$$L_{tot} = 2 \times Ls \dots\dots\dots(2.26)$$

c) Diagram Superelevasi

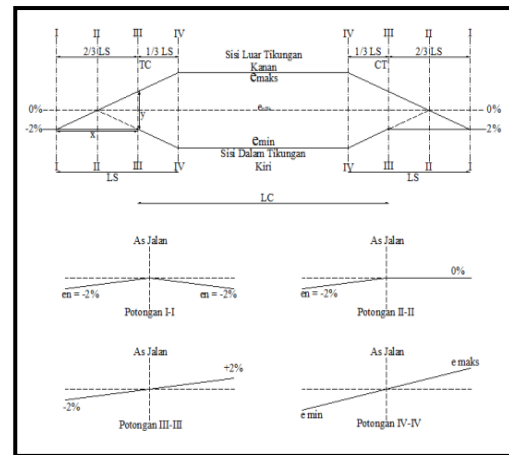
Diagram superelevasi adalah diagram yang menggambarkan pencapaian superelevasi dari lereng normal ke superelevasi penuh, sehingga dengan menggunakan diagram ini dapat ditentukan

bentuk penampang melintang setiap titik pada lengkung horizontal yang direncanakan. Diagram superelevasi digambar berdasarkan elevasi sumbu jalan sebagai garis nol. Elevasi tepi perkerasan diberi tanda positif atau negatif ditinjau dari ketinggian sumbu jalan. Tanda positif untuk tepi perkerasan yang lebih rendah dari sumbu jalan. Superelevasi adalah kemiringan melintang di tikungan yang berfungsi mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat melewati tikungan pada kecepatan rencana (V_r). Selain superelevasi, untuk mengimbangi gaya sentrifugal pada tikungan diperlukan juga gaya gesek antara permukaan jalan dengan ban. Untuk bagian jalan lurus, jalan mempunyai kemiringan melintang yang biasa disebut lereng normal atau *Normal Trawn* yaitu diambil minimum 2 % baik sebelah kiri maupun kanan AS jalan. Hal ini dipergunakan untuk sistem drainase aktif. Harga elevasi (e) yang menyebabkan kenaikan elevasi terhadap sumbu jalan di beri tanda (+) dan yang menyebabkan penurunan elevasi terhadap jalan di beri tanda (-) (Sukirman., 1999).



Gambar 2.4 Diagram Superelevasi (Sukirman., 1999)

1. Diagram superelevasi *Full- Circle*



Gambar 2.5 Diagram Superelevasi Full- Circle (Sukirman., 1999)

Untuk mencari kemiringan pada titik x :

$$\frac{Lx}{x} = \frac{(en + e_{max})}{y} \dots\dots\dots(2.27)$$

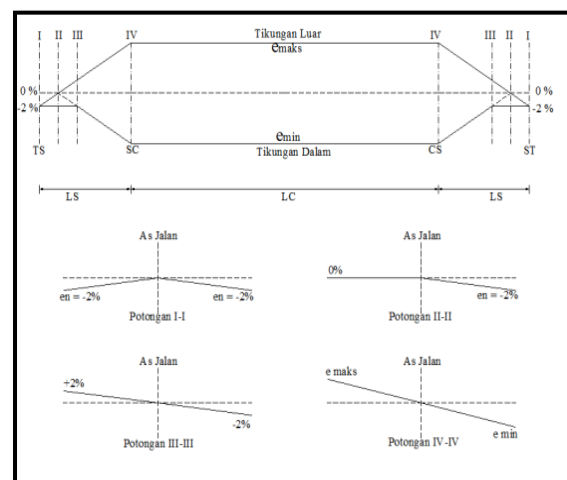
Keterangan :

L = Lengkung peralihan

M = Jarak pandang

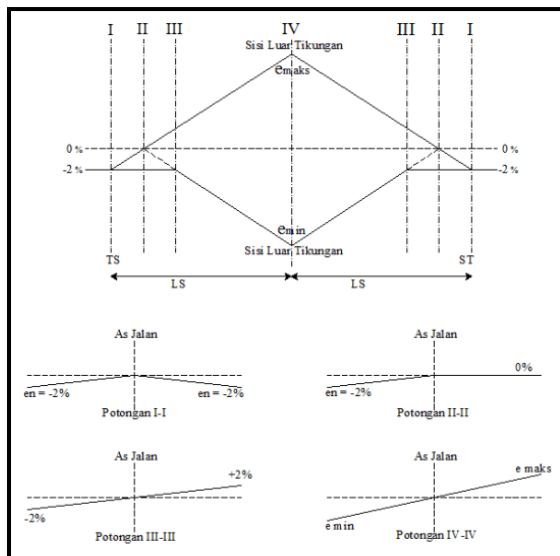
e max = Kemiringan maksimum

2. Diagram superelevasi *Spiral – Circle – Spiral*



Gambar 2.6 Diagram Superelevasi *Spiral – Circle – Spiral* (Sukirman, 1999)

3. Diagram superelevasi *Spiral-Spiral*



Gambar 2.7 Diagram Superelevasi *Spiral-Spiral*
(Sukirman., 1999)

d) Jari-jari Tikungan (R)

Jari-jari tikungan adalah harga batas dari ketajaman suatu tikungan untuk suatu kecepatan rencana (V_r).

Tabel 2.6 Panjang Jari-jari Minimum (TPGJAK
/1997)

V_r (km/jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
R_{min} (m)	600	370	210	115	80	50	30	15

e) Derajat Kelengkungan (D)

Dalam desain alinemen, ketajaman lengkungan biasanya dinyatakan dengan istilah sudut kelengkungan (*degree of curve*), yaitu sudut pusat yang dibentuk oleh lengkungan sepanjang 100 ft. Sudut kelengkungan berbanding terbalik dengan jari-jari, dan hubungannya dinyatakan dengan rumus :

$$D = \frac{143,2}{R} \quad (2.28)$$

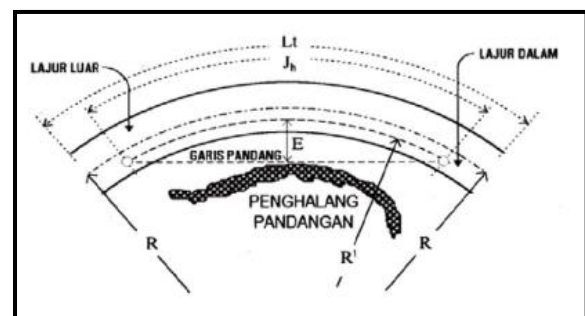
Tabel 2.7 Hubungan Superelevasi (e), Gaya Gesek (f), Jari-jari Tikungan (R), Derajat Lengkung (D) Pada suatu Kecepatan Rencana (V_r).

Kecepatan Rencana, V_r (km/jam)	Superelevasi maksimum, e (%)	Gaya Gesek, F	Jari-jari Tikungan Min, R (m)	Derajat Lengkung maks, D ($^\circ$)
40	0,10 0,08	0,106	47 51	30,48 28,09
50	0,50 0,08	0,160	76 82	18,85 17,47
60	0,10 0,08	0,153	112 122	12,79 11,74
70	0,10 0,08	0,147	157 170	9,12 8,43

2.2.5 Daerah Bebas Samping di Tikungan

Daerah bebas samping di tikungan adalah ruang untuk menjamin kebebasan pandang di tikungan sehingga J_h dipenuhi. Daerah bebas samping dimaksud memberikan kemudahan pandangan di tikungan dengan membebaskan objek-objek penghalang sejauh E (m), yang diukur dari garis tengah lajur dalam sampai ke objek penghalang pandangan sehingga memenuhi persyaratan J_h (Hamirham Saodang., 2004). Daerah bebas samping ditikungan dihitung berdasarkan jarak pandang henti menggunakan rumurs-rumurs sebagai berikut :

a) Jika $J_h < L_t$



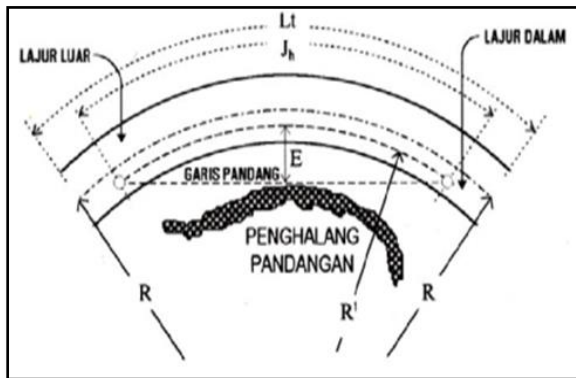
Gambar 2.8 Daerah Bebas Samping Ditikungan
Untuk $J_h < L_t$ (Saodang., 2004)

$$E = R' \left(1 - \cos \frac{90 J_h}{\pi x R} \right) \quad (2.2)$$

9)

dimana :

- E = jarak bebas samping (m)
 R = jari-jari tikungan (m)
 R' = jari-jari sumbu jalur dalam (m)
 Jh = jarak pandang henti (m)
 b) Jika $J_h > L_t$



Gambar 2.9 Daerah Bebas Samping Di Tikungan
 Untuk $J_h > L_t$ (Saodang, 2004)

$$E = R' \left(1 - \cos \frac{28,65 J_h}{R'} \right) + \left(\frac{J_h - L_t}{2} \sin \frac{28,65 J_h}{R'} \right) \quad \dots (2.30)$$

dimana :

- E = jarak bebas samping (m)
 R = jari-jari tikungan (m)
 R' = jari-jari sumbu jalur dalam (m)
 Jh = jarak pandang henti (m)
 Lt = panjang tikungan (m)

Daerah bebas samping di tikungan dihitung berdasarkan jarak pandang mendahului menggunakan rumus-rumus sebagai berikut :

$$M = R (1 - \cos \theta) + (S - L) \sin \theta \dots (2.31)$$

dimana :

- M = jarak dari sumbu penghalang ke sumbu lajur sebelah dalam (m)
 θ = setengah sudut pusat sepanjang L (°)
 R = radius sumbu jalur sebelah dalam (m)
 S = jarak pandangan (m)
 L = panjang tikungan (m)

2.2.6 Alinyemen Vertikal

Pada perencanaan alinyemen vertikal akan ditemui kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan), sehingga kombinasinya berupa lengkung cembung dan lengkung cekung. Disamping kedua lengkung tersebut ditemui juga kelandaian = 0 (datar). (Shirley L. Hendarsin, 2000).

a) Kelandaian Maksimum

Kelandaian maksimum dimaksudkan untuk memungkinkan kendaraan bergerak terus tanpa kehilangan kecepatan yang berarti.

Berikut adalah ketentuan tabel ketentuan kelandaian maksimum:

Tabel 2.8 Ketentuan Panjang Bagian Lurus Maksimum (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota/1997)

Vr (Km/Jam)	120	110	100	80	60	50	40	<40
Kelandaian Maksimum (%)	3	3	4	5	8	9	10	10

b) Panjang Kritis Kelandaian

Panjang kritis yaitu panjang landai maksimum yang harus disediakan agar kendaraan dapat mempertahankan kecepatannya sedemikian sehingga penurunan kecepatan tidak lebih dari separuh VR. Lama perjalanan tersebut ditetapkan tidak lebih dari satu menit.

Berikut adalah ketentuan tabel panjang kritis:

Tabel 2.9 Tabel Ketentuan Panjang Kritis (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota/1997)

Kecepatan Pada Awal Tanjakan (Km/Jam)	Kelandaian (%)						
	4	5	6	7	8	9	10

80	630 460 360 270 230 230 200
60	320 210 160 120 110 90 80

c) Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal harus disediakan pada setiap lokasi yang mengalami perubahan kelandaian.

Berikut adalah ketentuan tabel panjang lengkung vertikal

Tabel 2.10 Tabel Ketentuan Panjang Lengkung Vertikal (Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota/1997)

Kecepatan Rencana Vr (Km/Jam)	Perbedaan Kelandaian Memanjang (%)	Panjang Lengkung (m)
<40	1	20-30
40-60	0,6	40-80
>60	0,4	80-150

Adapun rumus untuk alinyemen vertikal :

$$g = \frac{(elevasi\ awal - elevasi\ akhir)}{(STA\ awal - STA\ Akhir)} \dots (2.32)$$

$$A = \dots g_1 - g_2 \dots (2.33)$$

$$Ev = \dots \frac{A \cdot Lv}{800} \dots (2.34)$$

Keterangan :

g = kemiringan tangen ; (+) naik; (-) turun.

Ev = pergeseran vertikal titik tengah busur lingkaran.

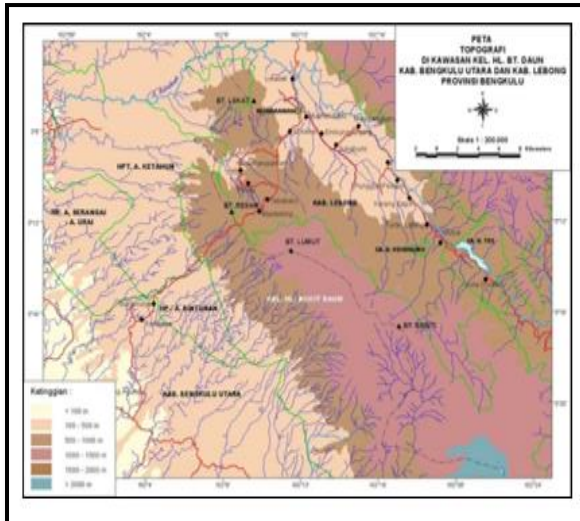
Lv = panjang lengkung vertikal.

V = kecepatan rencana (km/jam).

2.3 Data Peta Topografi

Data topografi merupakan hasil pengukuran yang dilakukan untuk memindahkan kondisi permukaan bumi dari lokasi yang diukur pada kertas yang berupa peta planimetri. Peta ini akan digunakan sebagai peta dasar untuk plotting perencanaan geometrik jalan raya, dalam hal ini perencanaan alinyemen horizontal (Hendarsin, 2000).

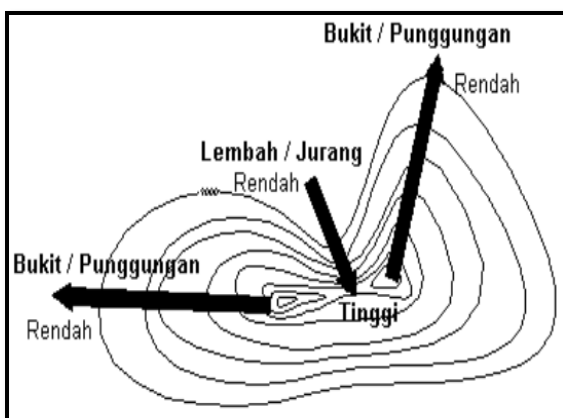
Peta topografi adalah peta yang memperlihatkan unsur-unsur alam (asli) dan unsur-unsur buatan manusia di atas permukaan bumi. Unsur-unsur tersebut diusahakan untuk diperlihatkan pada posisi yang sebenarnya. Peta Topografi disebut juga sebagai peta umum (bersifat umum). Karena dalam peta topografi menyajikan semua unsur yang ada pada permukaan bumi, tentu saja dengan memperhatikan skala yang sangat terbatas. Jadi peta topografi dapat digunakan untuk bermacam-macam tujuan. Selain itu peta topografi dapat digunakan juga sebagai dasar (base map) dalam pembuatan peta tematik, seperti : peta kehutanan, peta turis, peta tata guna tanah dan sebagainya (Djauhari Noor, 2017).



Gambar 2.10 Peta Topografi (Ismah, 2013)

a) Garis Kontur

Garis kontur pada peta topografi diperoleh dengan melakukan pengolahan interpolasi linier antara titik-titik ketinggian yang berdekatan. (Kusnadi, 2013). Garis ketinggian pada peta membentuk garis yang berbelok-belok dan tertutup serta merupakan rangkaian dari titik-titik. Kegunaan dari garis ketinggian adalah untuk mengetahui berapa tingginya suatu tempat dari permukaan laut. (Silvia Rostianingsih, Kartika Gunadi, Ivan Handoyo, 2014).



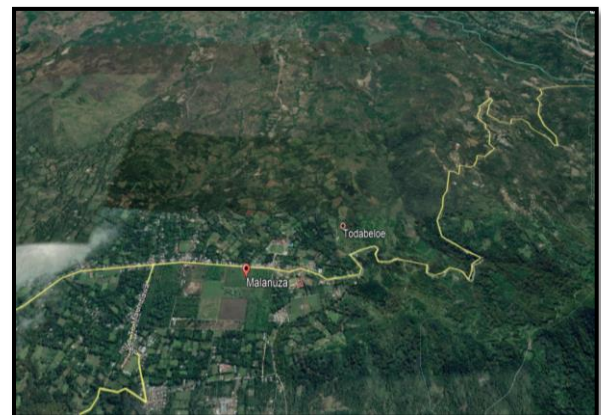
Gambar 2.11 Garis Kontur Dan Sifatnya (Silvia Rostianingsih, Kartika Gunadi, Ivan Handoyo, 2014).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Pekerjaan

Lokasi penelitian terletak di jalan Malanusa-Bajawa, Kabupaten Ngada. Kabupaten Ngada adalah salah satu Kabupaten di Pulau Flores, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Ibu kota kabupaten Ngada adalah kota Bajawa. Luas wilayah 1.621 km². Kabupaten Ngada terletak diantara 80° 20' 24.28" – 80° 57' 28.39" Lintang Selatan dan 1200° 48' 29.26" – 1210° 11' 8.57" Bujur Timur.

Wilayah utara Kabupaten Ngada berbatasan dengan laut flores, selatan berbatasan dengan laut sawu, wilayah barat berbatasan dengan Kabupaten Manggarai Timur, dan wilayah timur berbatasan dengan Kabupaten Nagekeo. Berikut Peta lokasi penelitian :



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

(Sumber: Google Earth, 2018)

3.2 Alat dan Data Penelitian

Adapun persiapan yang dilakukan adalah berupa Alat yang digunakan serta data yang digunakan dalam penelitian ini. Adalah sebagai berikut :

3.2.1 Alat Penelitian

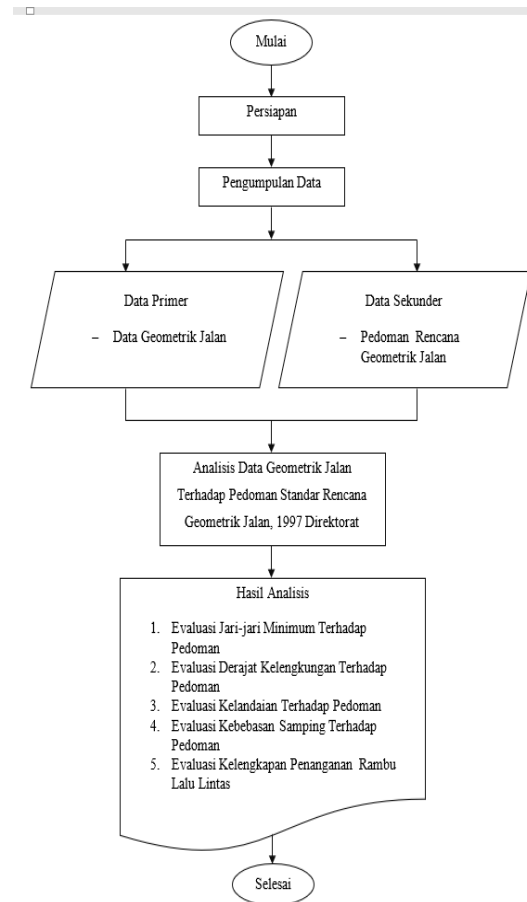
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berupa perangkat lunak (*software*), yakni :

1. *Software Microsoft word* 2013 untuk penulisan dan penyusunan laporan
2. *Software excel* 2010 untuk pengolahan data
3. *Software Autocad Landekstop Civil Engineering* 2009 untuk penggambaran hasil hitungan
4. *SAS Planet*, untuk mendownload citra lokasi penelitian

3.2.2 Data Penelitian

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data perencanaan geometrik jalan.

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

Adapun penjelasan dari diagram alir adalah sebagai berikut :

1. Tahapan Persiapan

Pada tahapan ini, pekerjaan yang dilakukan adalah mempersiapkan segala aspek yang diperlukan yakni, mempersiapkan data perencanaan jalan, perangkat lunak, serta software untuk pengolahan data.

2. Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data, pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- (a) Pengambilan data perencanaan jalan di instansi terkait yakni, Dinas Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga.
- (b) Mendownload Pedoman Standar Geometrik Jalan Perkotaan, 1997 Direktorat Jendral Bina Marga.

3. Pengolahan Data

Pada tahapan pengolahan data, pekerjaan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- (a) Scan peta design perencanaan jalan yang diperoleh dari Dinas Direktorat Jendral Bina Marga.
- (b) Input data hitungan design geometrik jalan yang diperoleh dari Dinas Direktorat Jendral Bina Marga kedalam program excel.
- (c) Digitasi peta jalan hasil scann menggunakan *Software Autocad Landekstop Civil Engineering* 2009.
- (d) Menghitung panjang jari – jari minimum (Rmin) menggunakan program excel.
- (e) Menggambar alinyemen dan superelevasi menggunakan *Software Autocad Landekstop Civil Engineering* 2009.
- (f) Menghitung derajat kelengkungan (D) pada setiap titik lengkung jalan
- (g) Menghitung daerah kebebasan samping pada setiap titik lengkung jalan.
- (h) Menganalisis besar kelandaian berdasarkan pedoman.
- (i) Mengevaluasi penanganan rambu lalu lintas jalan berdasarkan hasil survei.

4. Analisa

Pada tahapan ini dilakukan analisa evaluasi hasil hitungan panjang jari-jari minimum (Rmin) berdasarkan nilai panjang lengkung (Lc) pada setiap lengkung jalan , derajat kelengkungan (D) dievaluasi berdasarkan nilai panjang jari-jari minimum (Rmin) hasil analisa, kelandaian (e) dianalisis berdasarkan gambar diagram superelevasi hasil analisis, hasil hitung nilai daerah kebebasan samping berdasarkan nilai jari-jari minimum (Rmin) akan dibandingkan dengan nilai daerah kebebasan samping tersedia dilapangan berdasarkan survei lapangan, dan survei lapangan untuk penanganan rambu lalu lintas akan dievaluasi terhadap design rencana.

Untuk nilai jari-jari minimum (Rmin), derajat kelengkungan (D), kelandaian (e) akan dievaluasi terhadap Pedoman Standar Geometrik Jalan Perkotaan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga.

3.4 Proses Hitungan Jari-jari Minimum (Rmin)

Proses hitungan jari-jari minimum (Rmin) dilakukan pada tiap-tiap lengkung jalan. Proses hitungan dilakukan dengan menggunakan *Software excel*. Berikut langkah – langkah perhitungan :

Rumus :

$$Lc = \frac{\Delta c \times 2 \pi \times Rmin}{360} \dots\dots\dots(2.35)$$

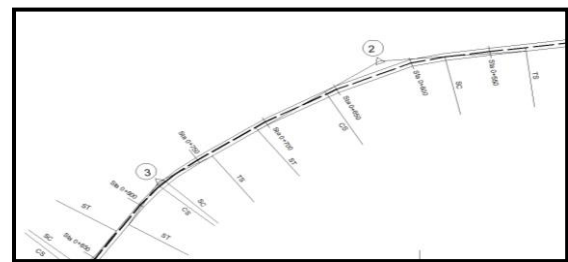
Keterangan :

Lc = Panjang lengkung circle

Δc = Sudut Circle

Perhitungan Jari-jari minimum dengan menggunakan data pada Tabel 2.9 :

Perhitungan pada lengkung horizontal 2 dan 3,



Gambar 3.5 Lengkung Horizontal

1. Lengkung horizontal 2

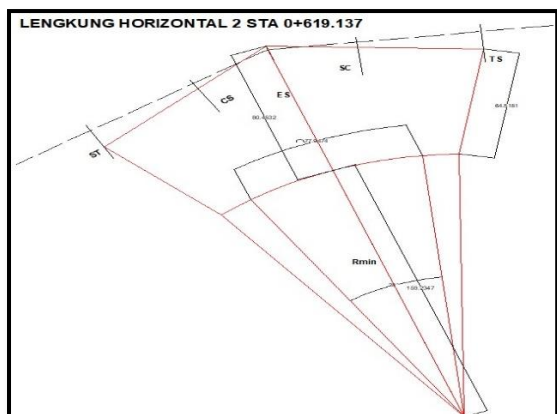
$$78.91 = \frac{28.047 \times 2 \times 3.14 \times Rmin}{360}$$

$$78.91 = 0.45558 Rmin$$

$$Rmin = 78.91/0.45558$$

$$Rmin = 159.2347 \text{ m}$$

Berikut adalah hasil gambar dari perhitungan jari – jari minimum, dengan nilai jari – jari minimum (R_{min}) = 159.2347 m



Gambar 3.6 Hasil Gambar Lengkung Horizontal
STA 0+619.137

2. Lengkung horisontal 3

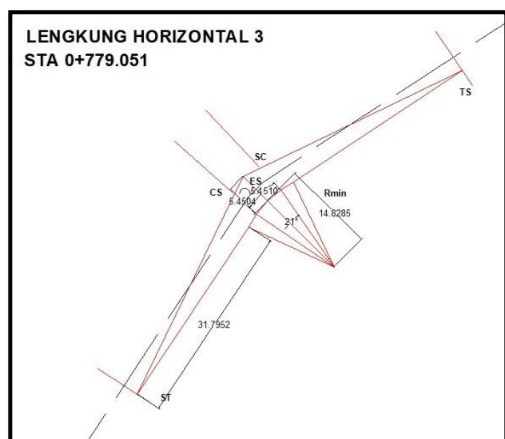
$$5.45 = \frac{21.0668 \times 2 \times 3.14 \times R_{min}}{360}$$

$$5.45 = 0.367535 R_{min}$$

$$R_{min} = 5.45 / 0.367535$$

$$R_{min} = 14.82851724 \text{ m}$$

Berikut adalah hasil gambar dari perhitungan jari – jari minimum, dengan nilai jari – jari minimum (R_{min}) = 14.82851724 m



Gambar 3.7 Hasil Gambar Lengkung Horizontal
STA 0+779.05

Proses hitungan diatas dilakukan sampai pada lengkungan horizontal terakhir.

3.5 Perhitungan Derajat Kelengkungan (D)

Proses hitungan drajat kelengkungan (D) dilakukan pada tiap-tiap lengkungan jalan. Proses hitungan dilakukan dengan menggunakan *Software excel*. Berikut langkah – langkah perhitungan :

Rumus :

$$D = \frac{1432,4}{R} \dots\dots\dots(2.36)$$

Keterangan

D = Derajat kelengkungan

R = Jari-jari

Hitunggan derajat kelengkungan (D),

1. Lengkungan Horizontal 2

$$D = 1432,4/R$$

$$D = 1432,4/159.2347$$

$$D = 8.995 \%$$

2. Lengkungan horizontal 3

$$D = 1432,4/R$$

$$D = 1432,4/14.828$$

$$D = 96.597 \%$$

Proses hitungan diatas dilakukan sampai pada lengkungan horizontal terakhir.

3.6 Perhitungan Daerah Kebebasan Samping (E)

Proses hitungan daerah kebebasan samping (E) dilakukan pada tiap-tiap lengkungan jalan. Proses hitungan dilakukan dengan menggunakan *Software excel*. Berikut langkah – langkah perhitungan :

Rumus :

$$E = R \left(1 - \cos \frac{28,65 Jh}{R} \right) \dots \dots \dots (2.37)$$

Keterangan

E = jarak bebas samping (m)

R = jari-jari tikungan (m)

Jh = jarak pandang henti (m)

Lt = panjang tikungan (m)

Hitungan daerah kebebasan samping (E),

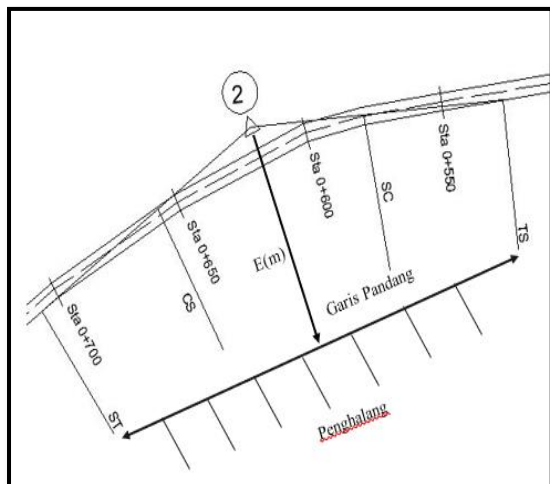
1. Lengkungan Horizontal 2

Dengan Nilai R = 260

$$E = 260 \left(1 - \cos \frac{28,65 \times 75}{260} \right)$$

$$E = 2.700039 \text{ m}$$

Berikut adalah hasil gambar dari perhitungan kebebasan samping, dengan nilai kebebasan samping (E) = 2.700039 m



Gambar 3.12 Kebebasan Samping Tikungan Jalan
STA 0+619.137

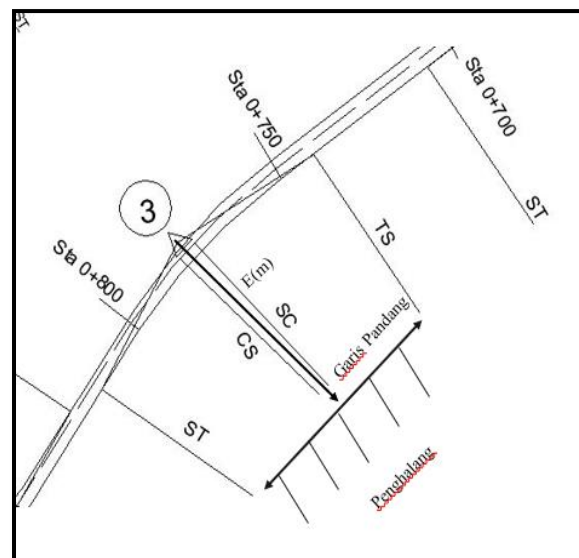
2. Lengkungan horizontal 3

Dengan Nilai R = 110

$$E = 110 \left(1 - \cos \frac{28,65 \times 75}{110} \right)$$

$$E = 6.331302 \text{ m}$$

Berikut adalah hasil gambar dari perhitungan kebebasan samping, dengan nilai kebebasan samping (E) = 6.331302 m



Gambar 3.13 Kebebasan Samping Tikungan Jalan
STA 0+779.051

3.7 Rencana Penanganan Rambu Lalu Lintas

Berikut merupakan tabel rencana penanganan rambu lalu lintas.

Tabel 3.2 Tabel Data Design Rencana Penanganan
rambu Jalan Bajawa-Malanuza
(sumber:Kementrian Pekerjaan Umum Dan
Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga
Satuan Kerja P2JN Provinsi NTT)

Daftar Rambu Lalu Lintas			
No.	Sta.	Tipe	
		Kiri	Kanan
1	0+000 - 0+050	-	W19a
2	0+500 - 0+550	W1a	-
3	0+700 - 0+750	W1g	W1b
4	1+000 - 1+050	W1b	W1h

5	1+150 - 1+200	W1h	W1a
6	1+400 - 1+450	W19k	-
7	1+450 - 1+500	W19k	W1g,W19k
8	1+550 - 1+600	W1c	W19k
9	1+600 - 1+650	W19a	-
10	1+650 - 1+700	-	W19a
11	1+850 - 1+900	W19c	W1d,W19b
12	1+950 - 2+000	W1c	-
13	2+000 - 2+050	W19a	-
14	2+050 - 2+100	-	W19a

Dari data tabel rencana diatas akan dibandingkan terhadap keadaan dilapangan. Dengan melakukan survei lapangan.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

4.1 Data Hasil Hitungan Jari-jari Minimum (R)

Proses perhitungan nilai Jari-jari menggunakan *software excel*. Proses perhitungan dilakukan pada setiap lengkungan horizontal. Berikut adalah hasil perhitungan jari-jari minimum :

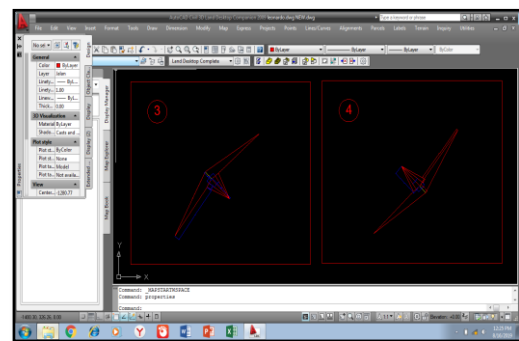
Tabel 4.1 Tabel Data Hasil Hitung Jari-jari Minimum (Rmin)

Keterangan	Jari-jari Minimum (Rmin) (m)
Lengkungan Horizontal 2	159.2346723
Lengkungan Horizontal 3	14.82851724

Lengkungan Horizontal 4	14.95239127
Lengkungan Horizontal 5	26.15805682
Lengkungan Horizontal 6	21.50498507
Lengkungan Horizontal 7	18.58831289
Lengkungan Horizontal 8	18.57783038
Lengkungan Horizontal 9	54.49311587
Lengkungan Horizontal 10	90.85097067

4.2 Hasil Gambar Alinyemen Horizontal

Berikut adalah hasil gambar alinyemen horizontal pada *Software Autocad Landekstop Civil Engineering 2009*.



Gambar 4.1 Hasil Gambar Alinemen Horizontal

4.3 Data Hasil Perhitungan Derajat Kelengkungan (D)

Proses perhitungan nilai Jari-jari menggunakan *software excel*. Proses perhitungan

dilakukan pada setiap lengkungan horizontal. Berikut adalah hasil perhitungan jari-jari minimum :

Tabel 4.2 Tabel Data Hasil Hitung Derajat Kelengkungan (D)

Keterangan	Nilai Derajat Kelengkungan (D)
Lengkungan Horizontal 2	9.00%
Lengkungan Horizontal 3	96.60%
Lengkungan Horizontal 4	95.80%
Lengkungan Horizontal 5	54.76%
Lengkungan Horizontal 6	66.61%
Lengkungan Horizontal 7	77.06%
Lengkungan Horizontal 8	77.10%
Lengkungan Horizontal 9	26.29%
Lengkungan Horizontal 10	15.77%

4.4 Data Hasil Perhitungan Perhitungan Daerah Kebebasan Samping (E)

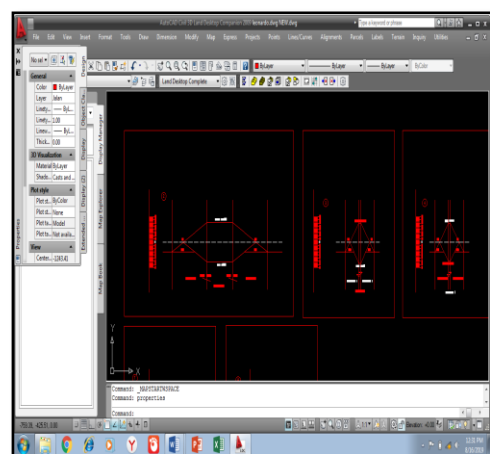
Proses perhitungan nilai Jari-jari menggunakan *software excel*. Proses perhitungan dilakukan pada setiap lengkungan horizontal. Berikut adalah hasil perhitungan jari-jari minimum :

Tabel 4.3 Tabel Data Hasil Hitung Daerah Kebebasan Samping (E)

Keterangan	E (m)	Tersedia (m)
Lengkung Horisontal 2	2.70003915	2
Lengkung Horisontal 3	6.331301941	2
Lengkung Horisontal 4	5.812695503	2
Lengkung Horisontal 5	4.119889701	2
Lengkung Horisontal 6	6.331301941	2
Lengkung Horisontal 7	8.630552023	2
Lengkung Horisontal 8	4.993096035	2
Lengkung Horisontal 9	1.561825919	2
Lengkung Horisontal 10	4.663820173	2

4.5 Hasil Gambar Superelevasi

Berikut adalah hasil gambar superelevasi pada *Software Autocad Landekstop Civil Engineering 2009*.



Gambar 4.3 Hasil Gambar Superelevasi

4.6 Hasil Analisa Evaluasi Data Hasil Hitungan Jari-jari Minimum Terhadap Pedoman Standar Reencana Jalan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga

Evaluasi jari-jari tikungan dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam dan R_{min} = 115 m, dengan kondisi jalan arteri lokal. Besar nilai jari-jari minimum berkaitan dengan nilai panjang lengkung circle (L_c).

Tabel 4.4 Tabel Data Hasil Evaluasi Jari-jari Minimum

Keterangan	Jari-jari Minimum(R_{min})(m)	Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 2	159.2346723	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 3	14.82851724	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 4	14.95239127	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 5	26.15805682	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 6	21.50498507	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 7	18.58831289	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 8	18.57783038	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 9	54.49311587	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 10	90.85097067	Terpenuhi

Dari hasil analisa evaluasi jari-jari minimum, terdapat sembilan lengkung horizontal yang ditinjau. Pada lengkung horizontal 2 STA 0+619.137 tidak memenuhi syarat berdasarkan Pedoman Standar Rencana Jalan Perkotaan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga. Dengan panjang R_{min} = 159.2346723,> 115. Dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam dengan kondisi jalan arteri lokal.

4.7 Hasil Analisa Evaluasi Data Hasil Hitungan Derajat Kelengkungan (D) Terhadap Pedoman Standar Reencana Jalan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga

Evaluasi derajat kelengkungan (D) dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam dan D = 12,79 %, dengan kondisi jalan arteri lokal.

Tabel 4.5 Tabel Data Hasil Evaluasi Derajat Kelengkungan (D)

Keterangan	Nilai Derajat Kelengkungan (D)	Terpenuhi/ Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 2	9.00%	Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 3	96.60%	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 4	95.80%	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 5	54.76%	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 6	66.61%	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 7	77.06%	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 8	77.10%	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 9	26.29%	Tidak Terpenuhi
Lengkungan Horizontal 10	15.77%	Tidak Terpenuhi

Dari hasil analisa evaluasi derajat kelengkungan, terdapat sembilan lengkung horizontal yang ditinjau. Pada lengkung horizontal 2,3,4,5,6,7,8,9 tidak memenuhi syarat berdasarkan Pedoman Standar Rencana Jalan Perkotaan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga. Dengan besar $D > 12.79\%$. Dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam dengan kondisi jalan arteri lokal.

4.10 Hasil Analisa Evaluasi Data Kelandaian (e) Terhadap Pedoman Standar Reencana Jalan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga

Evaluasi kelandaian (e) dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam dengan nilai e = 8 %, dengan kondisi jalan arteri lokal.

Tabel 4.6 Tabel Data Hasil Evaluasi Analisa Evaluasi Data Kelandaian (e) Terhadap Pedoman Standar Reencana Jalan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga

KET	1	2	3	4	5	UNITS
PI	0+619.137	0+779.051	0+862.879	0+941.669	1+086.085	
v	60	40	40	40	40	kph
Δ	28-24-28	21-04-08	19-05-19	13-56-24	22-39-29	0.1°
R	260	110	120	170	110	m
G_x	5-30-33	9-6-55	8-21-20	5-53-53	5-53-53	0.1°
Ts	90,902	38,027	37,736	38,314	39,16	m
Es	78.91	5.45	4.979	6.361	8.5	m
Ls	50	35	35	35	35	m
L_{sb}	78.91	5.45	4.979	6.361	8.5	m
L	178.91	75.45	74.979	76.361	78.5	m
e	6.1	6.3	6	5.1	6.3	%

Dari hasil analisa evaluasi nilai kelandaian, terdapat sembilan lengkungan horizontal yang ditinjau. Pada lengkungan horizontal 2,3,4,5,6,7,8,9 memenuhi syarat berdasarkan Pedoman Standar Rencana Jalan Perkotaan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga. Dengan besar $e < 8\%$. Dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam dengan kondisi jalan arteri lokal.

4.11 Hasil Survei Rencana Penanganan Rambu Lalu Lintas

Data hasil survei rencana penanganan rambu lalu lintas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.8 Tabel Data Hasil Survei Rencana Penanganan Rambu Lalu Lintas

Daftar foto Rencana Penanganan Rambu Lalu Lintas				
No.	Sta.	Tipe		
		Kiri	Kanan	
1	0+000 - 0+050	-	W19a	
2	0+500 - 0+550	W1a	-	

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa hanya pada STA 0+000 – 0+050 dan STA 0+500 – 0+550 yang memiliki rambu peringatan lalu lintas.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jari-jari minimum dari 9 titik lengkung horizontal, jari-jari lengkung pada titik lengkung horizontal pada STA 0+619.137 tidak memenuhi Pedoman Standar Rencana Jalan Perkotaan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga. $R_{min} > 115$ m,dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam.
2. Dari 9 titik lengkung horizontal, STA 0+619.137, STA 0+862.879, STA 0+941.669, STA 1+304.905, STA 1+400.626, STA 1+728.269 yang memenuhi syarat sesuai Pedoman Standar Rencana Jalan Perkotaan,1997 Direktorat Jendral Bina Marga. $D > 12,79\%$,dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam.
3. Untuk kelandaian (e), dari semua titik lengkung memenuhi syarat sesuai Pedoman Standar Rencana Jalan Perkotaan,1997 Direktorat Jendral

Bina Marga. $e < 8\%$,dengan kecepatan rencana (V_r) = 60 km/jam.

4. Untuk daerah kebebasan samping, STA 1+400.626 memenuhi syarat, sementara pada 8 STA lainnya tidak memenuhi syarat, dimana nilai $E > 2$.

5.2 Saran

Dari penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlunya perbaikan alinemen horizontal pada pada STA 0+619.137 dengan masalah jari-jari yang tidak memenuhi standar.
2. Perlunya perbaikan alinemen horizontal pada STA 0+779.051 dan STA 1+226.560 dengan masalah derajat kelengkungan yang tidak memenuhi standar.
3. Perlunya penambahan daerah kebebasan samping pada STA 0+619.137, STA 0+779.051, STA 0+862.879, STA 1+086.085, STA 1+226.560, STA 0+941.669, STA 1+304.905, dan STA 1+728.269 dengan masalah derajat kelengkungan yang tidak memenuhi standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirjen Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*.
- Dirjen Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Klasifikasi Jalan Menurut Medan Jalan.
- Dirjen Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Penentuan Faktor-K Dan faktor-F Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata.
- Dirjen Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Kecepatan Rencana, VR, Sesuai Klasifikasi Fungsi Dan Klasifikasi Medan Jalan.
- Dirjen Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Panjang Bagian Lurus Maksimum.
- Dirjen Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Panjang Jari-jari Minimum.
- UU RI No 38, 2004. *Defenisi Jalan*.
- UU RI No 22, 2009. *Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor : 43, 1993. *Tentang Prasarana dan Lalu Lintas*.
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor : 43, 1993. *Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan*
- Mukhlison, 2001. *Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan Berdasarkan EAN*.
- Silvia Sukirman., 1999. *Diagram Superelevasi*.
- Cahyanto, 2016. *Alinyemen Vertikal*
- Dirjen Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Lengkung Full Circle.
- Sutomo, 2015. *Lengkung Spiral-Circle-Spiral*.
- Sukiman S, 1994. *Lengkung Spiral-Spiral*.
- Sukiman., 1999. *Diagram Superelevasi Full Circle*.
- Sukiman, 1999. *Diagram Superelevasi Spiral Circle Spiral*.
- Sukiman., 1999. *Diagram Superelevasi Spiral Spiral*.
- Saodang., 2004. *Daerah Bebas Samping Ditikunga*

