

ANALISA PERENCANAAN JALAN TELE - PANGURURAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana

Disusun Oleh :

FA'ATULO
NIM : 03. 811. 0018



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2008

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

ANALISA PERENCANAAN JALAN TELE - PANGURURAN

TUGAS AKHIR

Oleh :

FA'ATULO
NIM : 03 811 0018

Disetujui :

Pembimbing I,



(Ir. H. Edy Hermanto)

Pembimbing II,


(Ir. Rio Ritha Sembiring)

Mengetahui :


Dekan,
(Drs. Dadan Ramdan, Meng., Msc)

Ka. Program Studi,

(Ir. H. Edy Hermanto)

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)2/1/24



ABSTRAK

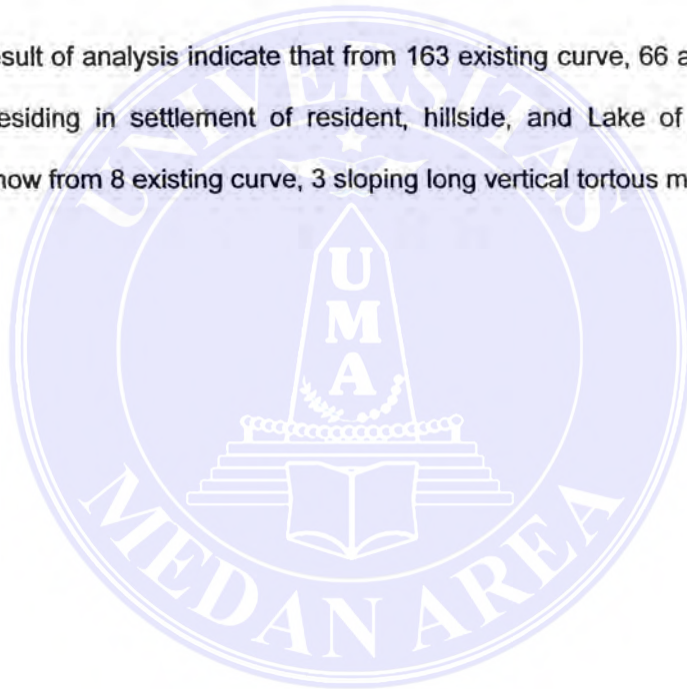
Peranan jalan raya dewasa ini amat penting sebagai sarana penghubung darat, karena semua jalan raya yang baru dibangun dengan tujuannya untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan dan kecepatan kendaraan. Kecepatan, keamanan dan kenyamanan dalam melintasi jalan raya sangat dibutuhkan setiap pengendara, untuk mencapai keadaan tersebut dibutuhkan perencanaan geometrik dan konstruksi jalan raya. Jalan Tele Pangururan adalah satu-satunya jalan darat penghubung Kabupaten Samosir dan daerah yang lainnya.

Hasil analisa menunjukkan bahwa dari 163 tikungan yang ada, 66 tikungan tidak dapat diaplikasikan karena berada di pemukiman penduduk, lereng bukit, dan Danau Toba. Analisa lengkung vertikal menunjukkan dari 8 lengkung yang ada, 3 buah lengkung vertikal yang panjang kelandaian lebih dari panjang kritis.

ABSTRAC

Role of vitally highway these days as medium link of land, because all highway which is just woke up with a purpose to to increase security, freshment and speed of vehicle. Speed, freshment and security in getting through highway very required by every rider, to reach the the situation required by planning of highway construction and geometrik. Walk Tele Pangururan is the single road land link of Sub-Province of Samosir and the other area.

Result of analysis indicate that from 163 existing curve, 66 application curve cannot because residing in settlement of resident, hillside, and Lake of Toba. vertical Tortous Analysis show from 8 existing curve, 3 sloping long vertical tortous more than critical length.





KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan karunia dan anugrah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul : “ **Analisa Perencanaan Jalan Tele – Pangururan** “.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan arahan kepada penulis, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Hj. Siti Mariani Harahap, selaku Ketua Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim.
2. Bapak Prof. DR.H.A. Ya'kub Matondang, MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Drs. Dadan Ramlan, M.Eng, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Hj. Haniza, MR, selaku Pembantu Dekan I.
5. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis, hingga selesai tugas akhir ini.
6. Ibu Ir. Rio Ritha Sembiring, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
7. Bapak Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Samosir yang telah memberikan izin pengambilan data pada instransinya.

8. Bapak/Ibu Dosen dan Pegawai Tata Usaha di Fakultas Teknik, saya ucapkan terima kasih atas segala ilmu dan pengetahuan yang telah diberikan.
9. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Sipil UMA yang memberikan bantuan dalam pelaksanaan pengambilan data tugas akhir ini.
10. Teristimewa buat istri tercinta Duma Rotua F. Sinaga dan buah hati kami Debora Clarissa Margareth Napitupulu, terima kasih berkat dukungan atas terselesaikannya tugas akhir ini.
11. Serta semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu namanya, saya ucapkan terima kasih.

Semoga kebaikan bapak/ibu/saudara/I menjadi amal baik dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

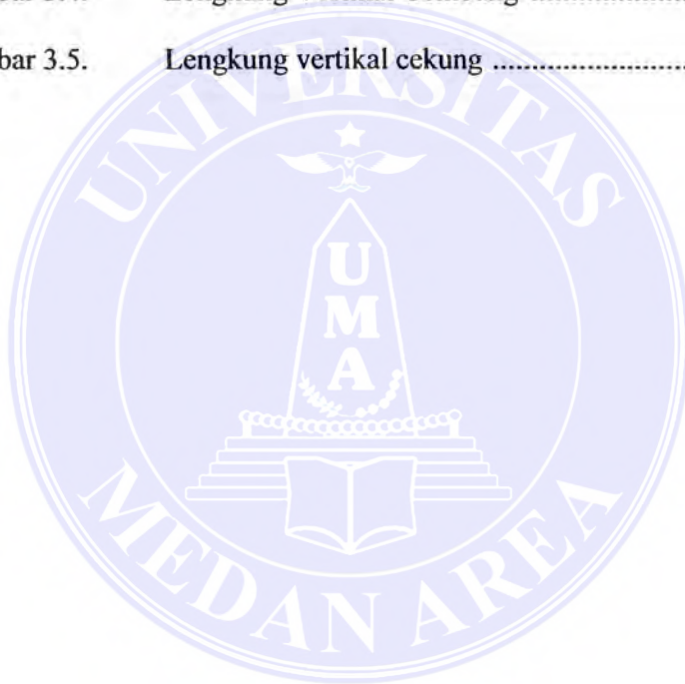
Pada akhirnya penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

DAFTAR TABEL


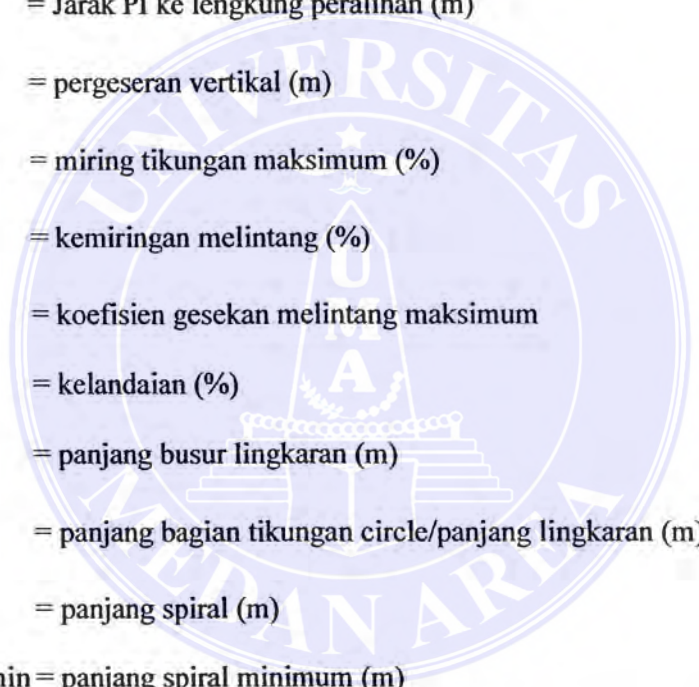
Tabel 3.1.	Klasifikasi medan (besarnya lereng melintang) jalan.....	11
Tabel 3.2.	Koefisien Satuan Mobil Penumpang (SMP) kendaraan	12
Tabel 3.3.	Klasifikasi Jalan berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).....	13
Tabel 3.4.	Standar Perencanaan Alinemen	18
Tabel 3.5.	Tabel hubungan Landai Maximum dan Panjang Kritis	22
Tabel 4.1.	Perhitungan Alinemen Horizontal untuk Tikungan Full Circle .	34
Tabel 4.2.	Perhitungan Alinemen Horizontal untuk Tikungan Spiral – Circe - Spiral	46
Tabel.4.3.	Analisa Tikungan	51
Tabel 4.4.	Perhitungan Alinemen Vertikal	70
Tabel 4.5.	Analisa kelandaian	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Tikungan <i>Full Circle</i>	18
Gambar 3.2.	Tikungan <i>Spiral Circle Spiral</i>	19
Gambar 3.3.	Lengkung Vertikal	21
Gambar 3.4.	Lengkung Vertikal Cembung	24
Gambar 3.5.	Lengkung vertikal cekung	25



DAFTAR NOTASI



C	= perubahan kecepatan (m/det ³)
CT	= Awal tikungan bentuk Full Circle
d	= jarak PI ke PI yang lain (m)
E	= Jarak PI ke lengkung peralihan (m)
E _v	= pergeseran vertikal (m)
e _{max}	= miring tikungan maksimum (%)
e	= kemiringan melintang (%)
f _m	= koefisien gesekan melintang maksimum
g	= kelandaian (%)
L	= panjang busur lingkaran (m)
LC	= panjang bagian tikungan circle/panjang lingkaran (m)
L _s	= panjang spiral (m)
L _{s min}	= panjang spiral minimum (m)
L _v	= jarak horizontal antar PLV dan PTV, disebut panjang lengkung (m).
PI	= nomor Stasiun tikungan
PLV	= Awal lengkung peralihan vertikal
PTV	= Akhir lengkung peralihan vertikal
PV	= nomor stasiun lengkung vertikal
R	= jari-jari (m)

R_c	= Jari-jari rencana (m)
R_{min}	= Jari-jari minimum (m)
ST	= Awal Tikungan bentuk Spiral Circle Spiral
s	= jarak pandang (m)
T	= jarak antara PI dengan TC atau CT (m)
TC	= Akhir tikungan Full Circle
TS	= Akhir tikungan bentuk Spiral Circle Spiral
v	= kecepatan rencana (m/det)
x	= jarak horizontal dari setiap titik pada garis kelandaian terhadap PLV
y	= panjang pergeseran vertikal dari titik yang bersangkutan
Δ	= Sudut tangen
π	= 22/7
\emptyset	= setengah sudut pusat busur lingkaran sepanjang L
θ_s	= Sudut dihadapan panjang spiral

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR NOTASI	vii
DAFTAR ISI	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Metode Penelitian	2
1.5. Lokasi dan lamanya Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II GAMBARAN UMUM	6
2.1. Topografi	6
2.2. Lokasi Penelitian	6
2.3. Alinemen Horizontal dan Vertikal	7
2.3.1. Alinemen Horizontal	7
2.3.2. Alinemen Vertikal	7
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	8
3.1. Jalan	8

3.1.1. Pengertian	8
3.1.2. Penggolongan jalan	8
3.1.3. Fungsi Jalan	9
3.2. Perencanaan Geometrik Jalan	10
3.2.1. Arti dan Tujuan Perencanaan Geometrik	10
3.2.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Geometrik	10
3.2.2.1. Sifat Fisik dan Topografi	10
3.2.2.2. Data Lalu Lintas	11
3.2.3. Kapasitas	13
3.2.4. Keamanan	14
3.3. Kelas Jalan	14
3.3.1. Kelas I	14
3.3.2. Kelas II	15
3.3.3. Kelas IIA	15
3.3.4. Kelas IIB	15
3.3.5. Kelas IIC	15
3.3.6. Kelas III	15
3.4. Alinemen Horizontal	16
3.4.1. Umum	16
3.4.2. Lengkung Peralihan	17
3.4.3. Bentuk bentuk Tikungan	17
3.4.3.1. Bentuk Full Circle	17

3.4.3.2. Bentuk Spiral Circle Spiral	19
3.4.3.3. Bentuk Spiral Spiral	20
3.5. Alinemen Vertikal	21
3.5.1. Landai Maksimum dan Panjang Maksimum Landai....	21
3.5.2. Lengkung Vertikal	22
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN	26
4.1. Alinemen Horizontal	26
4.1.1. Tikungan Bentuk Full Circle	27
4.1.2. Tikungan Bentuk Spiral Circle Spiral	35
4.2. Alinemen Vertikal	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	71
LAMPIRAN 1 : PHOTO DOKUMENTASI	
LAMPIRAN 2 : GAMBAR	
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan terbentuknya Kabupaten Samosir yang berdasarkan UU Nomor 33 tahun 2003 tentang pembentukan Kabupaten Samosir dan Serdang Bedagai adalah salah satu upaya Pemerintah Pusat cq Pemerintah Propinsi untuk mempercepat dan pemerataan pembangunan di daerah.

Pencapaian visi Kabupaten Samosir sebagai kabupaten pariwisata 2010 yang indah, damai dan berbudaya dengan agrobisnis berwawasan lingkungan menuju masyarakat yang lebih sejahtera, sangat tergantung pada perkembangan infrastruktur jalan. Dalam mencapai visi kabupaten tersebut, diperlukan perwujudan prasarana dan sarana pekerjaan umum yang mantap sebagai unsur penunjang yang strategis untuk mengembangkan industri pariwisata dan pertanian.

Mengingat hal tersebut diatas, Jalan Tele – Pangururan adalah satu-satunya akses jalan masuk menuju Kabupaten Samosir (via jalan darat) yang saat ini kondisinya rusak berat dan lebar perkerasan yang ada relatif kecil karena lebarnya rata-rata 3 m yang mengakibatkan mobilisasi ke wilayah samosir membutuhkan waktu yang relatif lama jika kita bandingkan dengan jarak jalannya sehingga perkembangan industri pariwisata dan roda perekonomian daerah belum dapat berjalan secara optimal, maka perlu studi dan perencanaan kembali terhadap jalan tersebut. Sehingga akses ke wilayah Samosir meningkat yang mampu mendorong pertumbuhan pariwisata dan perekonomian Kabupaten Samosir.

Jalan Tele – Pangururan berada terletak di daratan Sumatera, yang berada di Lereng Bukit Barisan dan Kaki Gunung Pusuk Buhit. Sepanjang 7.500 m berada di Kaki Gunung Pusuk Buhit yaitu dari Tano Ponggol sampai Simpang Limbong, 14.000 m berada di lereng Bukit Barisan yaitu dari Simpang Limbong sampai Tele. Jalan Tele - Pangururan adalah jalan darat penghubung Kabupaten Samosir dengan Kabupaten Humbang Hasundutan dan Kabupaten Dairi.

1.2. Identifikasi Masalah

Memperhatikan uraian ringkas dari gambaran lingkup persoalan diatas, maka penelitian ini dibatasi pada pembahasan perencanaan geometrik dan konstruksi jalan sebagai berikut :

1. Alinemen Horizontal yaitu menganalisa perencanaan tikungan dengan tidak menganalisa pelebaran jalan dan diagram super elevasi.
2. Alinemen Vertikal menganalisa kelandaian dan menghitung perubahan elevasi jalan serta membuat analisa landai maksimum dengan panjang maksimum landai.

1.3. Maksud dan Tujuan

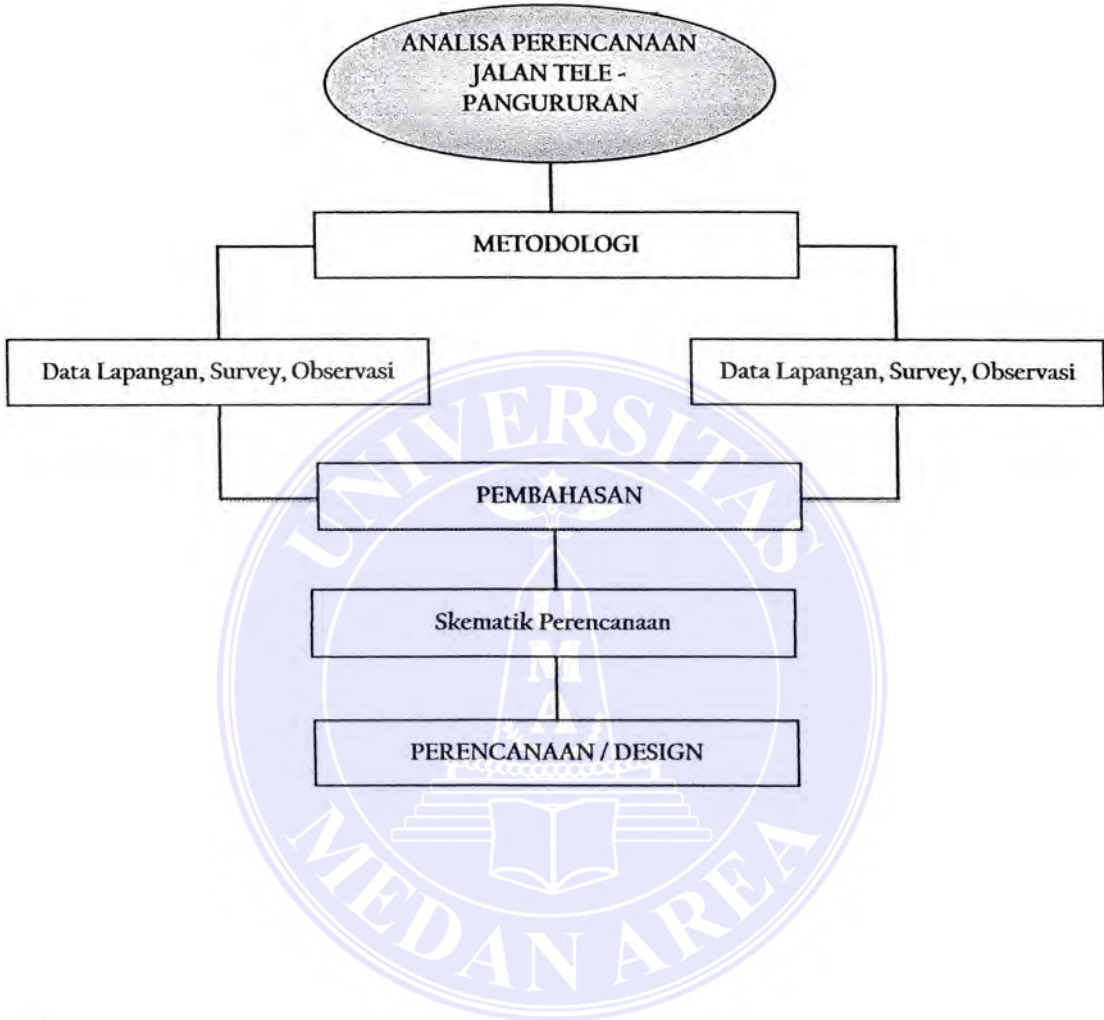
Maksud Penelitian adalah melakukan tinjauan secara teknik terhadap jalan Tele Pangururan.

Tujuan Penelitian adalah merencanakan tikungan dan kelandaian jalan Tele Pangururan kemudian dibandingkan dengan keadaan lapangan.

1.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan studi pustaka dan studi lapangan, dengan langkah-langkah berikut :

FLOW CHART



Mengumpulkan literatur-literatur atau sumber-sumber rujukan (referensi) yang berhubungan (relevan) dengan tema sentral masalah yang diteliti, dari sumber pustaka yang tersedia.

1. Mengumpulkan data-data tambahan baik lisan maupun tulisan berupa hasil-hasil riset dan dokumen-dokumen yang relevan dari lokasi penelitian.
2. Melakukan Pengolahan data-data dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasikannya untuk mempermudah dalam menganalisa.
3. Melakukan analisis dan telaah serta interpretasi terhadap permasalahan dengan membandingkan (mengkomparasikan) antara data-data yang berasal dari hasil-hasil riset atau fakta-fakta dilapangan, sebagai langkah-langkah pembuktian terhadap dugaan sementara (hipotesis) yang telah dikemukakan.
4. Merumuskan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian serta membuat kesimpulan yang bersifat obyektif.
5. Membuat rekomendasi dalam bentuk saran dengan merujuk kepada kesimpulan yang ada.

1.5. Lokasi dan lamanya penelitian

1.5.1. Lokasi Penelitian

Pengambilan data-data penelitian ini dilakukan di lokasi penelitian :

Jalan Tele – Pangururan berada di Kecamatan Pangururan, Kecamatan Sianjur Mula-mula dan Kecamatan Harian Kabupaten Samosir Propinsi Sumatera Utara.

Lokasi yang diteliti adalah 9 Km yang dimulai dari Jembatan Tano Ponggol

UNIVERSITAS MEDAN AREA

menuju Tele yang berakhir di Parombahan, melintasi dari pemukiman Tanjung

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

1.5.2. Lamanya Penelitian.

Penelitian ini berlangsung lebih kurang selama 3 (tiga) bulan mulai 10 September 2007 sampai dengan tanggal 10 Desember 2007.

Sistematika Penulisan.

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi uraian tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan dan sasaran penelitian, metode penelitian, lokasi dan lamanya penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : KEADAAN UMUM

Berisi uraian tentang keadaan umum topografi, alinemen vertikal, dan alinemen horizontal existing lokasi penelitian.

BAB III : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian teori-teori dan langkah-langkah perhitungan alinemen horizontal dan alinemen vertikal.

BAB IV : ANALISA DAN PERHITUNGAN

Menguraikan tentang pengolahan dan analisa data yang telah dikumpulkan seperti yang tercantum dalam Bab III dalam analisa ini pun fakta-fakta dan data yang ada akan dibandingkan dengan fakta atau data-data standar, data yang diharapkan (direncanakan) atau dengan teori-teori yang ada dan relevan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dari seluruh penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1. Umum

Kabupaten Samsir terdiri atas dua bagian, yaitu wilayah daratan dan pulau. Wilayah daratan merupakan bagian dari pulau Sumatera, sedangkan wilayah pulau adalah seluruh Pulau Samsir yang berada dalam bagian Danau Toba.

Luas Kabupaten Samsir 203.627 ha, yang terdiri dari wilayah daratan 76.167 ha yang meliputi tiga kecamatan, yaitu Sianjur Mula-Mula, Harian dan Sitio-tio; wilayah pulau 65.849 ha yang meliputi enam kecamatan, yaitu Pangurusan, Simanindo, Ronggur ni Huta, Nainggolan, Onan Runggu dan Palipi. Letak geografis Kabupaten Samsir berada pada $2^{\circ}21' - 2^{\circ}49'48''$ LU dan $98^{\circ}24' - 99^{\circ}01'48''$ BT.

Jalan Tele Pangurusan berada di daratan Sumatera, Jalan Tele Pangurusan melintasi Lereng Bukit Barisan dan Kaki Gunung Pusuk Buhit, sepanjang 7.5 Km berada di Kaki Gunung Pusuk Buhit yaitu dari Tano Ponggol sampai Simpang Limbong, 14 Km berada di Lereng Bukit Barisan yaitu dari Simpang Limbong Sampai Tele. Jalan Tele Pangurusan adalah satu-satunya jalan darat penghubung Kabupaten Samsir dengan Kabupaten Humbang Hasundutan dan Kabupaten Dairi.

Jalan Tele Pangurusan merupakan Jalan Provinsi, jalan tersebut dibuka pada masa pemerintahan Belanda di Indonesia.

2.2. Lokasi Penelitian

Jalan Tele – Pangurusan berada pada posisi geografis sekitar $98^{\circ}40'44''$ BT dan $2^{\circ}32'52''$ LU, terletak di kaki Gunung Pusuk Buhit dan lereng Bukit Barisan di Kecamatan Pangurusan, Kecamatan Sianjur Mula-mula dan Kecamatan

2.3. Alinemen Horizontal dan Vertikal.

2.3.1. Alinemen Horizontal.

Sebelum melakukan analisa berdasarkan data pengukuran jalan, untuk memperoleh gambaran umum secara visual terlebih dahulu diadakan observasi lapangan. Dari hasil pengamatan langsung dilapangan jalan tersebut berada di kaki bukit dan dipinggiran Danau Toba, jalan yang berada di kaki bukit mengikuti alur dan punggung Gunung Pusuk Buhit, sehingga jumlah tikungan banyak. Dengan kondisi ini dimungkinkan ada beberapa tikungan yang berdekatan.

2.3.2. Alinemen Vertikal

Dari pengamatan langsung dilapangan untuk lokasi penelitian beda tinggi awal dan akhir penelitian tidak signifikan dan tidak ada lembah dan bukit. Sepanjang 9 Km jalan Tele Pangururan tidak dijumpai alinemen vertikal yang kritis.

BAB III

TINJAUN PUSTAKA

3.1. Jalan

3.1.1. Pengertian

Jalan raya ialah suatu lintasan yang bertujuan melewatkan lalu lintas dari suatu tempat ke tempat lain.

Lintasan ialah menyangkut jalur tanah yang diperkuat (diperkeras) dan jalur tanah tanpa perkerasan.

Lalu lintas ialah menyangkut semua benda atau makhluk yang melewati jalan tersebut, baik kendaraan bermotor, tak bermotor, manusia ataupun hewan.

Jalan raya sebagai sarana pembangunan dan membantu pengembangan wilayah adalah penting sekali, maka dari itu lalu lintas di atas jalan raya harus terselenggara secara lancar dan aman, sehingga pengangkutan berjalan dengan cepat, aman, tepat, efisien dan ekonomis. Untuk itu jalan raya harus memenuhi syarat-syarat teknis dan ekonomis menurut fungsi, volume dan sifat lalu lintas.

3.1.2. Penggolongan Jalan.

Jalan dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Sesuai pelayanan yang didasarkan atas :
 - Prasarana sosial dan ekonomi (jalan ekonomi)
 - Prasarana politik dan militer (jalan strategi)
2. Sesuai pengawasannya :
 - Jalan desa.

- Jalan propinsi
 - Jalan Negara
3. Klasifikasi jalan yang diatur dalam undang-undang yaitu :
- Undang-undang lalu lintas lama (secara yuridis berlaku)
 - Undang-undang lalu lintas baru (secara yuridis belum berlaku akan tetapi telah dirintis penggunaannya baik pembuatan jalan baru atau peningkatan jalan lama).

Dari segi pelayanan Jalan Tele Pangururan termasuk jalan ekonomi (prasarana sosial dan ekonomi), dari segi pengawasan Jalan Tele Pangururan termasuk Jalan Propinsi.

3.1.3. Fungsi Jalan

Jalan menurut fungsinya digolongkan menjadi 3 (tiga) golongan yaitu :

1. Jalan Utama yaitu jalan raya yang melayani lalu lintas yang tinggi antara kota-kota penting, sehingga harus dapat direncanakan untuk dapat melayani lalu lintas yang cepat dan berat.
2. Jalan sekunder yaitu jalan raya yang melayani lalu lintas yang cukup tinggi antara kota-kota penting dan kota-kota yang lebih kecil serta sekitarnya.
3. Jalan penghubung yaitu jalan untuk keperluan aktifitas daerah yang juga dipakai sebagai penghubung antara jalan-jalan dari golongan yang sama atau berlainan.

Jalan Tele Pangururan termasuk Jalan Sekunder karena lalu lintasnya tidak tinggi tetapi merupakan jalan penghubung Kota Medan dengan ibukota

UNIVERSITAS MEDAN AREA yaitu Pangururan.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)2/1/24

3.2. Perencanaan Geometrik Jalan

3.2.1. Arti dan Tujuan Perencanaan Geometrik.

Perencanaan geometrik jalan adalah bagian dari perencanaan jalan dimana geometrik atau dimensi yang nyata dari suatu jalan beserta sifat-sifat lalu lintas. Melalui perencanaan geometrik ini perencana berusaha menciptakan hubungan yang baik antara waktu dan ruang sehubungan dengan kendaraan yang bersangkutan, sehingga dapat menghasilkan efisiensi keamanan serta kenyamanan yang paling optimal, dalam batas-batas perkembangan ekonomi yang paling layak.

Perencanaan geometrik secara umum adalah menyangkut aspek-aspek perencanaan bagian-bagian jalur seperti lebar, tikungan, kelandaian dan jarak pandang. Perencanaan geometrik ini adalah bersangkutan paut dengan arus lalu lintas, sedangkan perencanaan konstruksi jalan adalah lebih bersangkutan paut dengan beban lalu lintas yang melalui jalan tersebut.

3.2.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perencanaan Geometrik Jalan Raya.

3.2.2.1. Sifat Fisik dan Topografi.

Topografi merupakan faktor penting dalam menentukan lokasi jalan dan pada umumnya mempengaruhi alinemen sebagai Standard Perencanaan Geometrik seperti landai jalan, jarak pandangan, penampang melintang, tikungan dan lain-lain. Bukit, lembang, sungai dan danau sering memberikan pembatasan terhadap lokasi dan perencanaan. Untuk memperkecil biaya pembangunan jalan, maka Standard Perencanaan Geometrik perlu sekali disesuaikan dengan keadaan

topografi, sehingga jenis medan dibagi menjadi tiga golongan umum berdasarkan

besarnya lereng melintang dalam arah kurang lebih tegak lurus sumbu jalan raya.

Tabel 3.1. Klasifikasi medan (besarnya lereng melintang) jalan.

Golongan Medan	Lereng Melintang (%)
Datar (D)	0 – 9,9
Bukit (B)	10 – 24,9
Gunung (G)	> 25

Sumber : Standar Perencanaan geometrik jalan raya

Dalam perencanaan geometrik jalan, medan jalan mempengaruhi hal-hal berikut ini :

1. Tikungan yaitu jari-jari tikungan dan pelebaran perkerasan diambil sedemikian rupa sehingga terjamin keamanan jalannya kendaraan dan pandangan yang cukup luas.
2. Tanjakan yaitu adanya tanjakan yang cukup curam dapat mengurangi kecepatan kendaraan yang berpengaruh terhadap muatan kendaraan.
3. Bentuk penampang melintang jalan
4. Trase.

3.2.2.2. Data Lalu lintas

Pada umumnya lalu lintas pada jalan raya terdiri dari campuran kendaraan cepat, lambat, berat ringan dan kendaraan bermotor. Dalam hubungannya dengan kapasitas jalan, pengaruh dari setiap jenis kendaraan tersebut terhadap keseluruhan arus lalu lintas diperhitungkan dengan membandingkan pengaruh dari suatu mobil penumpang yang dipakai sebagai satuan dan disebut Satuan Mobil Penumpang (SMP), untuk menilai setiap

kendaraan ke dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) bagi jalan-jalan di daerah datar digunakan koefisien dari tabel 3.2.

Tabel 3.2. Koefisien Satuan Mobil Penumpang (SMP) kendaraan.

Kendaraan	Koefisien
Sepeda	0,5
Mobil Penumpang	1
Sepeda Motor	1
Truk Ringan	2
Truk Sedang	2,5
Truk Berat	3
Bus	3
Kendaraan Tak Bermotor	7

Sumber : Standar Perencanaan geometrik jalan raya

Di daerah perbukitan dan pegunungan koefisien untuk kendaraan tak bermotor tidak perlu dihitung.

Faktor-faktor yang mempengaruhi lalu lintas jalan raya adalah :

1. Volume atau jumlah lalu lintas.

Untuk mengetahui volume lalu lintas perlu diketahui jumlah lalu lintas harian (LHR) dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) dari data tersebut kita dapat menentukan klasifikasi jalan yang direncanakan yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.3. Klasifikasi Jalan berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).

KLASIFIKASI		LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA (LHR) DALAM SMP
FUNGSI	KELAS	
Utama	I	> 20.000
Sekunder	IIA	6.000 s/d 20.000
	IIB	1.500 s/d 8.000
	IIC	< 2.000
Penghubung	III	-

Sumber : Standar Perencanaan geometrik jalan raya

Kelas jalan dapat ditentukan setelah diperoleh besarnya volume lalu lintas, kecuali untuk jalan yang tergolong dalam Kelas IIC dan III.

Dari data LHR diperoleh kelas jalan, selanjutnya perencanaan geometrik jalan dapat dilakukan karena kelas jalan berpengaruh terhadap alinemen vertikal, lebar jalan dan tebal perkerasan.

2. Sifat dan komposisi lalu lintas.

Sifat lalu lintas meliputi kecepatan kendaraan yang bersangkutan dan komposisi lalu lintas menggambarkan jenis kendaraan yang melintasinya.

3. Kecepatan rencana lalu lintas.

Kecepatan rencana adalah kecepatan maximum yang diijinkan sehingga tidak menimbulkan bahaya kecepatan rencana harus sesuai dengan type jalan dan sifat lapangan. Kecepatan rencana menurut klasifikasi jalan dan klasifikasi medan dapat dilihat dalam Daftar I Standard Perencanaan Geometrik.

3.2.3. Kapasitas

Kapasitas suatu jalan adalah kemampuan jalan tersebut untuk menerima arus lalu lintas. Jadi kapasitas menyatakan jumlah maksimum kendaraan yang melalui dalam satu satuan waktu.

Kapasitas suatu jalan terbagi atas 3 (tiga) golongan yaitu :

- Kapasitas dasar yaitu kemampuan dasar suatu jalan untuk menerima arus lalu lintas.
- Kapasitas rencana yaitu kemampuan suatu jalan untuk menerima arus lalu lintas sesuai dengan yang direncanakan.
- Kapasitas mungkin yaitu kemampuan suatu jalan yang mungkin dapat menerima arus lalu lintas.

3.2.4. Keamanan

Karena jalan raya akan bersangkutan paut dengan manusia dengan kendaraan, sehingga dalam perencanaan geometrik ditujukan terhadap efisiensi keamanan dan kenyamanan. Faktor kecepatan kendaraan merupakan faktor keamanan sehingga dalam perencanaan harus diberikan suatu pembatasan kecepatan untuk mendapatkan keamanan yang setinggi-tingginya.

3.3. Kelas Jalan

Dalam perencanaan geometrik, penetapan kelas jalan ditentukan oleh perkiraan besarnya lalu lintas yang diharapkan akan ada pada jalan tersebut.

3.3.1. Kelas I.

Kelas jalan ini mencakup semua jalan utama dan dimaksudkan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan berat. Dalam kapasitas lalu lintasnya tidak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tidak bermotor. Jalan raya dalam kelas ini merupakan jalan raya yang berjalur banyak dengan konstruksi perkerasan dari jenis yang terbaik .

3.3.2. Kelas II

Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan sekunder dalam komposisi ini terdapat lalu lintas lambat.

3.3.3. Kelas IIA

Jalan Kelas IIA adalah jalan raya sekunder dengan dua jalur atau lebih dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis aspal beton (hotmix) atau yang setara dalam komposisi ini terdapat kendaraan lambat tapi tanpa kendaraan tidak bermotor.

3.3.4. Kelas IIB

Jalan raya kelas IIB adalah jalan raya sekunder dengan dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari penetrasi tunggal dimana dalam komposisi ini terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tidak bermotor.

3.3.5. Kelas IIC

Jalan raya kelas IIC adalah jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis penetrasi tunggal dimana dalam komposisi ini terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tidak bermotor.

3.3.6. Kelas III

Kelas jalan ini mencakup semua jalan-jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua. Konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah pelebaran dengan aspal.

3.4. Alinemen Horizontal

3.4.1. Umum

Alinemen horizontal atau trase suatu jalan adalah garis proyeksi sumbu jalan tegak lurus pada bidang peta alinemen horizontal (garis tujuan) merupakan trase jalan yang terdiri dari :

- Garis lurus (tangen) jalan lurus
- Lengkung horizontal (tikungan)

Atas dasar tersebut perencanaan tikungan dibuat sedemikian rupa agar memberikan kenyamanan dan keamanan pada kendaraan dan penumpang atau pengemudi

Bagian yang sangat kritis pada alinemen horizontal adalah bagian tikungan dimana terdapat gaya yang akan melemparkan kendaraan keluar daerah tikungan yang disebut gaya sentrifugal. Atas dasar ini, maka perencanaan tikungan diusahakan agar dapat memberikan keamanan dan kenyamanan, sehingga perlu dipertimbangkan hal – hal berikut :

1. Lengkung peralihan
2. kemiringan Melintang
3. Pelebaran perkerasan jalan
4. kebebasan samping

3.4.2. Lengkung Peralihan

Dalam perencanaan garis lengkung perlu diketahui hubungannya dengan kecepatan rencana dan hubungan keduanya dengan kemiringan melintang jalan (super elevasi) lengkung peralihan bertujuan mengurangi gaya sentrifugal secara berangsur-angsur dari nol sampai maksimal dan kemudian berangsur-angsur menjadi nol kembali.

Fungsi lengkung peralihan :

1. Menjaga agar perubahan gaya sentrifugal pada waktu kendaraan memenuhi dan meninggalkan tikungan terjadi secara berangsur-angsur.
2. Mengadakan perubahan miring jalan dari miring normal ke kemiringan sebesar super elevasi

3.4.3. Bentuk-bentuk Tikungan

3.4.3.1. Bentuk Full Circle

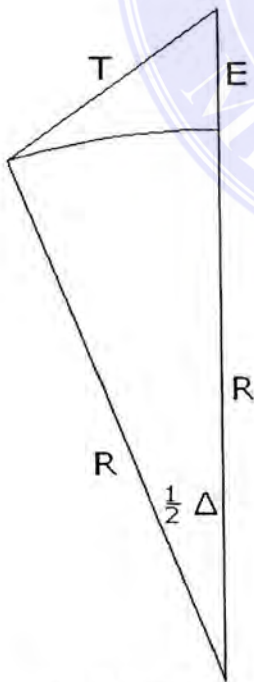
Bentuk tikungan ini digunakan pada tikungan yang mempunyai jari – jari besar dan sudut tangen yang relatif kecil. Adapun batasan yang biasa dipakai di Indonesia dimana diperbolehkan menggunakan bentuk circle adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4. Standar Perencanaan Alinemen

Kecepatan rencana (km/jam)	Jari – jari lengkung minimum (meter)
120	2000
100	1500
80	1100
60	700
40	300
30	180

Sumber : Standar Perencanaan geometrik jalan raya

Untuk tikungan yang jari-jarinya lebih kecil dari harga di atas, maka bentuk tikungan yang dipakai adalah Spiral-Circle-Spiral.



$$\tan \frac{1}{2} \Delta = \frac{T}{R} \rightarrow T = R * \tan \frac{1}{2} \Delta$$

$$\cos \frac{1}{2} \Delta = \frac{R}{R + E}$$

$$(R + E) \cos \frac{1}{2} \Delta = R$$

$$R - R \cos \frac{1}{2} \Delta = E \cos \frac{1}{2} \Delta$$

$$R \left(1 - \cos \frac{1}{2} \Delta \right) = E \cos \frac{1}{2} \Delta$$

$$E = \frac{R \left(1 - \cos \frac{1}{2} \Delta \right)}{\cos \frac{1}{2} \Delta}$$

$$E = R \left(\frac{1}{\cos \frac{1}{2} \Delta} - 1 \right)$$

$$E = R \left(\sec \frac{1}{2} \Delta - 1 \right)$$

Gambar 3.1. Tikungan Full Circle

Atau :

$$R^2 + T^2 = (R + E)^2$$

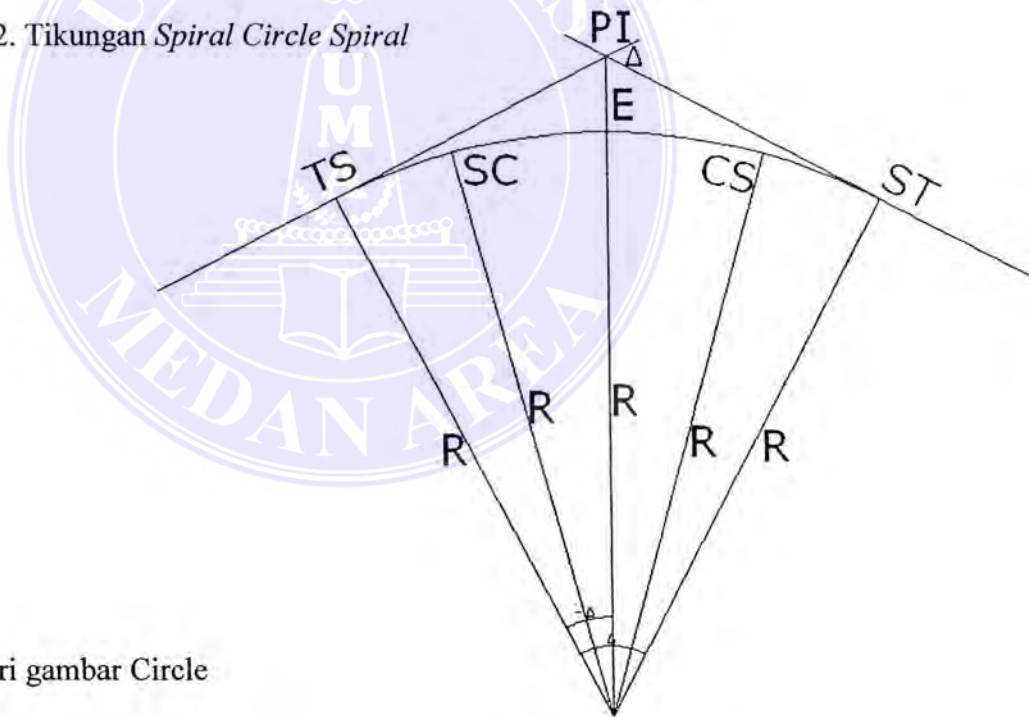
$$(R + E) = \sqrt{R^2 + T^2}$$

$$E = \sqrt{R^2 + T^2} - R$$

3.4.3.2. Bentuk Spiral – Circle – Spiral.

Telah diketahui bila jari-jari tikungan lebih kecil dari R_{min} untuk suatu kecepatan rencana pada tabel Full Circle, maka harus di design SCS atau SS lengkung Spiral menunjukkan peralihan dari bagian yang lurus ke bagian circle yang dikenal dengan istilah lingkung peralihan (*transition curve*)

Gambar 3.2. Tikungan *Spiral Circle Spiral*



Dari gambar Circle

$$T = R * \tan \frac{1}{2} \Delta$$

$$E = T * \tan \frac{1}{4} \Delta$$

$$E = \sqrt{R^2 + T^2} - R$$

$$E = R \left(\sec \frac{1}{2} \Delta - 1 \right)$$

$$LC = \frac{\Delta}{360^0} * 2\pi R$$

atau

$$LC = 0,01745 \quad \Delta.R$$

Dimana :

PI = nomor Stasiun

R = jari-jari

Δ = Sudut tangen

E = Jarak PI kelengkung peralihan

TS = Tangen Circle

ST = Circle Tangen

T = jarak antara PI dengan TC atau CT

LC = panjang bagian tikungan circle

3.4.3.3. Bentuk Spiral – Spiral

Bentuk tikungan jenis ini dipergunakan pada tikungan yang tajam.

Rumus-rumus yang digunakan pada tikungan ini sama seperti rumus-rumus untuk bentuk tikungan Spiral – Circle – Spiral yang berbeda adalah :

$$\Delta C = 0 \text{ sehingga } : \Delta = 2 \theta_s$$

$$L_c = 0$$

$$LC = 0 \text{ sehingga } : L = 2 L_s$$

$$L_s = \frac{2\pi r}{360} 2\theta_s \quad \text{atau} \quad L_s = \frac{\theta_s \cdot R}{28,648}$$

Harga P = P*.Ls dan K = K*.Ls dengan mengambil harga P* dan K*

dari tabel θ_s untuk Ls = 1.

Selanjutnya :

$$T_s = (R + P) \tan \frac{1}{2} \Delta + K$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

$$L_s = (R + P) \sec \frac{1}{2} \Delta - R$$

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 2/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

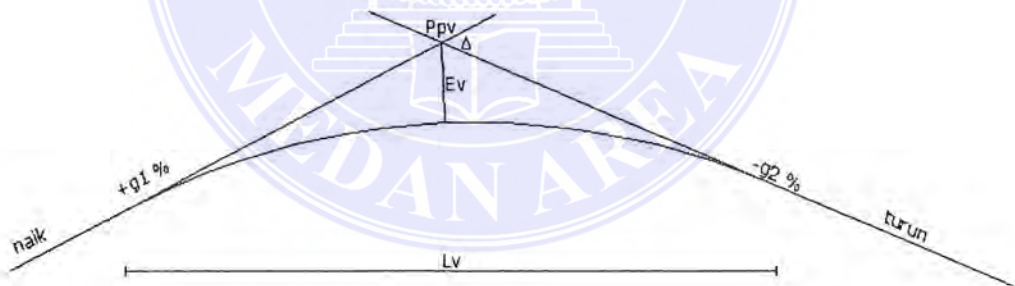
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3.5. Alinemen Vertikal

Alinemen vertikal adalah bidang tegak yang melalui sumbu jalan atau proyeksi tegak lurus bidang gambar. Profil ini menggambarkan titik rendahnya jalan terhadap muka tanah asli, sehingga memberikan gambaran terhadap kemampuan kendaraan dalam keadaan naik dan bermuatan penuh (truk digunakan sebagai kendaraan standard).

Alinemen vertikal sangat erat hubungannya dengan besarnya biaya pembangunan, biaya penggunaan kendaraan serta jumlah lalu lintas. Kalau pada alinemen horizontal yang merupakan bagian kritis adalah lengkung horizontal (bagian tikungan), maka pada alinemen vertikal yang merupakan bagian kritis justru pada bagian yang lurus.



Gambar 3.3. Lengkung Vertikal

Kemampuan pendakian dari kendaraan truk dipengaruhi oleh panjang pendakian (panjang kritis landai) dan besarnya landai.

3.5.1 Landai Maksimum dan Panjang Maksimum Landai

Menunjukkan besarnya kenaikan/penurunan vertikal dalam satu-satunya jauh horizontal (dinyatakan dalam %). Kelandaian tidak boleh melebihi batas-

UNIVERSITAS MEDAN AREA ditentukan, ini dapat dilihat dari tabel sbb :

Tabel. 3.5. Tabel hubungan Landai Maximum dan Panjang Kritis.

Landai Max (%)	3	4	5	6	7	8	10	12
Panjang kritis (m)	480	330	250	200	170	150	135	120

Sumber : Standar Perencanaan Geometrik Jalan Raya

Landai maksimum hanya digunakan bila pertimbangan biaya sangat memaksa dan hanya untuk jarak yang pendek.

Panjang kritis landai adalah panjang yang masih dapat diterima tanpa mengakibatkan gangguan jalannya arus lalu lintas (panjang ini mengakibatkan pengurangan kecepatan maximum sebesar 25 Km/Jam). Bila pertimbangan biaya memaksa, maka panjang kritis dapat dilampaui dengan syarat ada jalur khusus untuk kendaraan berat. Dan perlu diingat bahwa semakin curam suatu daerah maka panjang kritis semakin kecil.

3.5.2 Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal adalah lengkung yang dipakai untuk mengadakan peralihan secara berangsur-angsur dari suatu landai ke landai yang lain. Pada setiap penggantian landai harus dibuat lengkung vertikal yang memenuhi keamanan, kenyamanan dan drainase yang baik.

Lengkung vertikal ada 4 (empat) jenis yaitu :

1. Busur Lingkaran
2. Parabola Sederhana
3. Parabola tingkat tinggi
4. Spiral

Pada umumnya di Indonesia menggunakan lengkung parabola sederhana untuk lengkung vertikal cembung maupun cekung.

Penurunan rumus :

$$\frac{d^2y}{dx^2} = a = r \text{ (konstan)} \rightarrow \frac{dy}{dx} = rx + c \dots\dots\dots(1)$$

Untuk $x = 0 \rightarrow \frac{dy}{dx} = g_1$ dari persamaan (1) $g_1 = c \dots\dots\dots(2)$

Untuk $x = L \rightarrow \frac{dy}{dx} = g_2$ dari Persamaan (1) $g_2 = r.L + c \dots\dots\dots (3)$

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh :

$$g_2 = r.L + g_1$$

$$r = \frac{g_2 - g_1}{L} \dots\dots\dots (4)$$

Substitusi persamaan (4) ke persamaan (1) diperoleh :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g_2 - g_1}{L} x + g_1 \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (5) diintegalkan diperoleh :

$$y = \left(\frac{g_2 - g_1}{L} \right) \frac{x^2}{2} + g_1 x + C$$

Untuk $y = 0; x = 0$ diperoleh $C = 0$, sehingga :

$$y = \left(\frac{g_2 - g_1}{L} \right) \frac{x^2}{2} + g_1 x$$

Dari gambar kita peroleh : $\frac{y + y'}{x} = \text{tangent} = g_1$

Maka : $y' = g_1 x - y$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Hasil akhir diperoleh sebagai berikut :



$$y' = g_1x - y = g_1x - \left(\frac{g_2 - g_1}{L}\right)\frac{x^2}{2} - g_1x$$

$$y' = -\left(\frac{g_2 - g_1}{L}\right)\frac{x^2}{2}$$

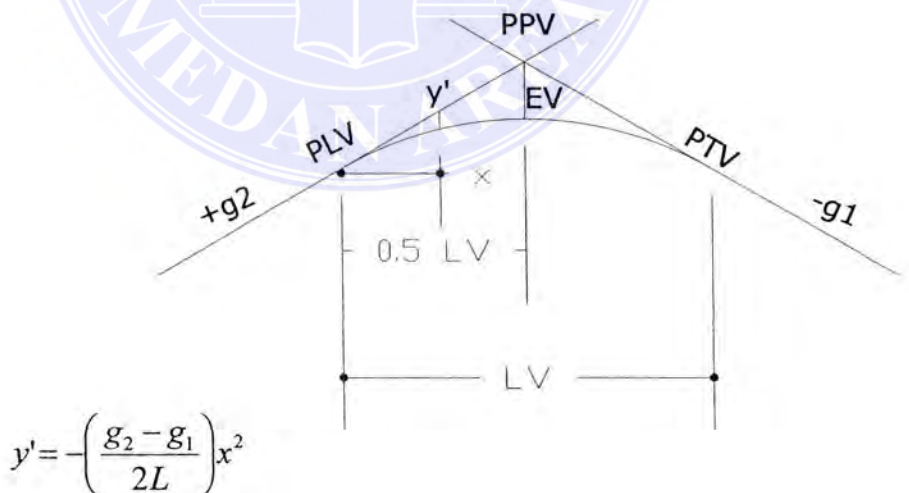
Lengkung vertikal di atas disebut lengkung vertikal cembung. Dengan cara yang sama kita turunkan untuk lengkung vertikal cekung akan diperoleh rumus yang sama tetapi tanda di depannya tanpa + (plus).

Maka persamaan umum dari lengkung vertikal adalah :

$$y' = \pm\left(\frac{g_2 - g_1}{2L}\right)x^2$$

Lengkung vertikal terbagi atas 2 yaitu L

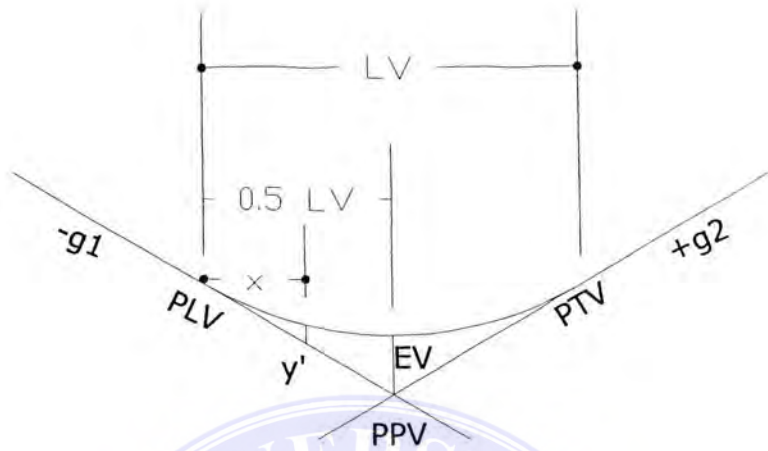
- Lengkung vertikal cembung



$$y' = -\left(\frac{g_2 - g_1}{2L}\right)x^2$$

Gambar 3.4. Lengkung Vertikal Cembung

- Lengkung vertikal cekung



$$y' = \left(\frac{g_2 - g_1}{2L} \right) x^2$$

Gambar 3.5. Lengkung vertikal cekung

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Panjang jalan yang dianalisa adalah 9 km, jumlah tikungan yang ada 163 tikungan yaitu 28 tikungan direncanakan *Full Circle*, 135 tikungan direncanakan *Spiral Circle Spiral*. Hasil perhitungan tikungan yaitu perpindahan as jalan, jari-jari tikungan, awal tikungan dan akhir tikungan di aplikasikan ke keadaan lapangan. Jika hasil perhitungan kita aplikasikan maka 66 tikungan tidak memungkinkan diaplikasikan karena tikungan berada di lokasi pemukiman, di pinggir danau dan di lereng bukit yang kemiringannya hingga 80° yang berisiko longsor jika dipaksakan menggalinya.

Lengkung vertikal yang ada sebanyak 8 lengkung vertical, dari hasil perhitungan diperoleh 3 tikungan yang panjang kritis landai melebihi panjang kritis landai yang diijinkan.

5.2. Saran.

Dalam pekerjaan pembangunan nantinya disarankan untuk memperhitungkan kemiringan galian dan dibuat pagar pengaman (*guard rail*) di daerah tikungan yang kritis. Di tikungan yang kritis diusahakan melebarkan jalan supaya kendaraan yang akan melintas bisa bergerak lebih bebas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Clarkson H. Oglesby, R. Gary Hicks, *Teknik Jalan Raya*, Penerbit Erlangga. Tahun 1990
2. Direktorat Jenderal Bina Marga, Bipran, 1970, *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya* No. 13/1970.
3. Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, *Tata Cara Perencanaan Geometrik* Alan Antar Kota No. 038/T/BM/1997.
4. *Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Silvia Sukirman Penerbit Nova. Tahun 1984
5. Edward K. Morlok, *Pengantar Teknik Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga. Tahun 1989.
6. V Sunggono KH, Ir. *Buku Teknik Sipil*, Penerbit Nova. 1992.

