

**PERENCANAAN JALAN RAYA GEOMETRIK DAN
TEBAL PERKERASAN LENTUR
(Studi Kasus : Ruas Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul)**

Rakean Angke Anggana¹, Ariostar Ariostar²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Faletehan Bandung

²Staff Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Faletehan Bandung

Email: rakeanaa@gmail.com ; ariostar2002@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi suatu daerah sangat tergantung oleh ketersediaan sarana infrastruktur seperti fasilitas transportasi darat (khususnya jalan raya). Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu acuan pelaksanaan pekerjaan perencanaan yang sesuai dengan standar teknis perencanaan jalan raya geometrik dan perkerasan lentur. Perencanaan penataan ruang Kawasan Danau Toba dan sekitarnya memiliki dua tujuan utama, pertama untuk mewujudkan pelestarian Kawasan Danau Toba sebagai warisan budaya bangsa Indonesia khususnya suku Batak, yang kedua untuk pengembangan Kawasan. Metode penelitian ini dilakukan beberapa langkah yaitu : perumusan masalah, survey lokasi, pengumpulan data, pengolahan data sehingga didapatkan analisis yang relevan. Lokasi penelitian akan difokuskan pada ruas jalan Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul, Provinsi Sumatera Utara. Hasil penelitian ini menghasilkan perhitungan secara teknis menggunakan alinyemen horizontal dengan jenis tikungan Spiral Circle Spiral (S-C-S) dan tebal perkerasan jalan dimana Surface Course = 17.5cm, Base Course = 15.0cm dan Subbase Course = 20.0cm sehingga pengguna jalan dapat melintas dengan aman dan nyaman.

Kata Kunci: *Geometrik, Tikungan, Perkerasan lentur, Tebal perkerasan.*

ABSTRACT

Economic growth in an area depends largely on olch's availability of sepetti infrastructure facilities for land transport (especially roads). This retention is determined to make a measure of execution of planning that conforms to technical standards of geometric and flexible pathways. Lake Toba and its aftermath have teo principal objectives, first to preserve the region wildlife as Indonesia's cultural heritage especially the Batak, the second to develop the region. This method of research site will be focused on the compound Dairi county line – Dolok Sanggul, Northern Sumatera Province. The results of this study produce technical calculations using horizontal alignment with Spiral Circle Spiral (SCS) bend type and pavement thickness where Surface Course = 17.5 cm, Base Course = 15.0 cm and Subbase Course = 20.0 cm so that road users can pass safely and comfortably.

Key words: *Geometric, Curve, Flexible pathways, Pavement thickness.*

1. PENDAHULUAN

Kawasan Strategis Nasional (KSN) merupakan wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh yang sangat penting secara nasional terhadap kedaulatan Negara, pertahanan dan keamanan Negara, ekonomi, sosial, budaya dan lingkungan, termasuk wilayah yang telah ditetapkan sebagai warisan dunia. Salah satu wilayah yang ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional (KSN) adalah Kawasan Danau Toba dan sekitarnya yang ditegaskan dalam Peraturan Pemerintah RI Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional. Penataan ruang Kawasan Danau Toba dan sekitarnya memiliki dua tujuan utama, pertama, untuk mewujudkan pelestarian Kawasan Danau Toba sebagai warisan budaya bangsa Indonesia khususnya suku Batak, yang kedua untuk pengembangan Kawasan. Pariwisata berskala dunia yang terintegrasi dengan pengendalian kawasan budi daya sesuai dengan daya dukung dan tampung lingkungan hidup. Untuk mendukung hal tersebut, maka salah satu unsur yang harus diperhatikan adalah tersedianya infrastruktur jalan yang mantap dan yang saling terkoneksi dengan daerah- daerah disekitar kawasan Danau Toba tersebut termasuk kemudahan akses jalan baik menuju ataupun keluar dari Kawasan Danau Toba tersebut, salah satunya ialah ruas jalan Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul. Untuk mencapai hal tersebut perlu dilakukan pengembangan, pemeliharaan dan pembangunan infrastruktur jalan yang diantaranya adalah perbaikan geometrik dan perkerasan ruas jalan.

1.1 Identifikasi Masalah

Jadi dari latar belakang diatas dapat disimpulkan identifikasi masalahnya adalah sebagai berikut :

- Kurangnya ketersediaan infrastruktur jalan yang terkoneksi dengan daerah – daerah sekitar Kawasan Danau Toba,
- Pembangunan yang membutuhkan perencanaan yang terukur dan sesuai dengan standar-standar teknis perencanaan, Kabupaten.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah adalah sebagai berikut :

- Bagaimana perencanaan geometrik jalan yang sesuai dengan Ruas Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul ?
- Bagaimana cara menentukan perkerasan jalan yang sesuai dengan Ruas Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain, adalah :

- Merencanakan bentuk perencanaan geometrik jalan yang sesuai dengan standar-standar perencanaan untuk Ruas Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul.
- Merencanakan perkerasan jalan dengan metode perkerasan lentur untuk Ruas Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jaringan Jalan Raya yang merupakan prasarana transportasi darat memegang peranan yang sangat penting dalam sektor perhubungan terutama untuk keseimbangan distribusi barang dan jasa. Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah-daerah terpencil yang merupakan sentra produksi pertanian. Untuk membangun ruas jalan baru maupun peningkatan yang diperlukan sehubungan dengan penambahan kapasitas jalan raya, tentu akan memerlukan metoda efektif dalam perancangan maupun perencanaan agar diperoleh hasil yang terbaik dan ekonomis, tetapi memenuhi unsur keselamatan pengguna jalan dan tidak mengganggu ekosistem.

2.1 Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan Geometrik jalan adalah perencanaan route dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuaikan dengan kelengkapan dan data dasar yang ada atau tersedia dari hasil survei lapangan dan telah dianalisis, serta mengacu pada ketentuan yang berlaku.

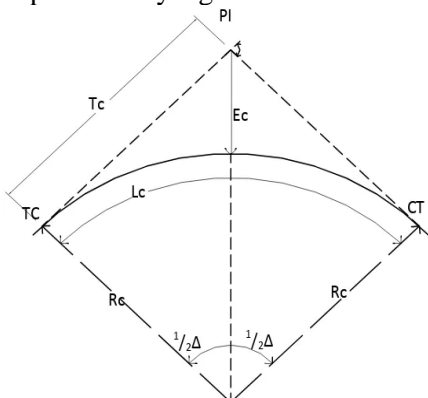
A. Alinemen Horizontal

Alinemen horizontal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung (disebut juga tikungan). Perencanaan geometri pada bagian lengkung dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan VR. Untuk keselamatan pemakai jalan, jarak pandang dan daerah bebas samping jalan harus diperhitungkan.

Menurut Hendarsin (2000), pada perencanaan alinemen horizontal, umumnya akan ditemui dua jenis bagian jalan, yaitu : bagian lurus dan bagian lengkung (tikungan) yaitu terdiri dari tiga jenis tikungan yang digunakan, yaitu

1. Full Circle (FC)

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



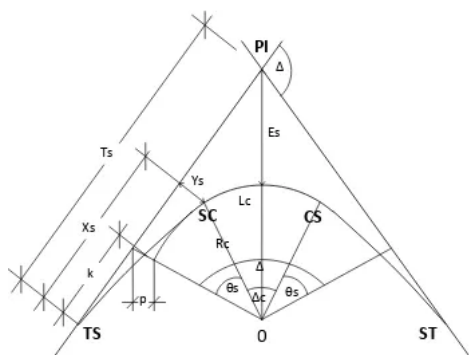
Gambar – 2: Komponen FC

Keterangan :

- Δ = sudut tikungan
- O = titik pusat lingkaran
- Tc = panjang tangen jarak dari TC ke PI atau PI ke TC
- Rc = jari-jari lingkaran
- Lc = panjang busur lingkaran
- Ec = jarak luar dari PI ke busur lingkaran

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

Lengkung peralihan dibuat untuk menghindari terjadinya perubahan alinemen yang tiba-tiba dari bentuk lurus ke bentuk lingkaran ($R = \infty \rightarrow R = Rc$), jadi lengkung peralihan ini diletakan antara bagian lurus dan bagian lingkaran (circle), yaitu pada sebelum dan sesudah tikungan berbentuk busur lingkaran.



Gambar – 3: Komponen S-C-S

Keterangan :

- Xs = absis titik SC pada garis tangen, jarak dari titik TS ke SC (jarak lurus lengkung peralihan).
- Ys = ordinat titik SC pada garis tegak lurus garis tangen, jarak tegak lurus ke titik SC pada lengkung.

Ls = panjang lengkung peralihan (panjang dari titik TS ke SC atau CS ke ST).

Lc = panjang busur lingkaran (panjang dari titik Sc ke CS).

Ts = panjang tangen dari titik PI ke titik TS atau ke titik ST.

TS = titik dari tangen ke spiral.

SC = titik dari spiral ke lingkaran.

Es = jarak dari PI ke busur lingkaran.

Θ_s = sudut lengkung spiral.

Rc = jari-jari lingkaran.

p = pergeseran tangen terhadap spiral.

k = absis dari p pada garis tangen spiral.

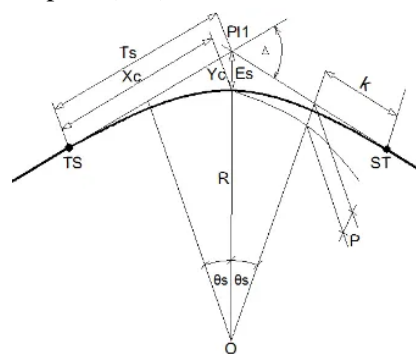
Jika p yang dihitung dengan rumus berikut, maka ketentuan tikungan yang digunakan bentuk S-C-S

$$p = \frac{L_s^2}{24 R_c} < 0,25 \text{ m}$$

Untuk : $L_s = 1,0$ meter, maka $p = p_1$ dan $k = k_1$

Untuk : $L_s = L_s$, maka $p = p_1 \times L_s$ dan $k = k_1 \times L_s$

3. Spiral Spiral (S-S)



Gambar – 4: Komponen S-S

Untuk bentuk spiral-spiral ini berlaku rumus, sebagai berikut :

$$Lc = 0 \text{ dan } \Theta_s = \frac{1}{2} \Delta$$

$$L_{tot} = 2 L_s$$

Untuk menentukan Θ_s dapat menggunakan rumus :

$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \frac{L_s}{R_c}$$

4. Jari-jari Minimum

Kendaraan pada saat melalui tikungan dengan kecepatan (V) akan menerima gaya setrifugal yang menyebabkan kendaraan tidak stabil. Untuk mengimbangi gaya sentrifugal tersebut, perlu dibuat suatu kemiringan melintang jalan pada tikungan yang disebut superelevasi (e). Pada saat kendaraan melalui daerah superelevasi, akan terjadi gesekan arah melintang jalan antara ban kendaraan dengan

permukaan aspal yang menimbulkan gaya gesekan melintang. Perbandingan gaya gesekan melintang dengan gaya normal disebut koefisien gesekan melintang (f).

Rumus umum untuk lengkung horizontal adalah:

$$R = \frac{V^2}{127(e+f)}$$

$$D = \frac{25}{2\pi R} \times 360^\circ$$

Dimana : R = jari-jari lengkung, (m)
D = derajat lengkung, (°)

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan, maka untuk kecepatan tertentu dapat dihitung jari-jari minimum untuk superelevasi maksimum dan koefisien gesekan maksimum.

$$R_{min} = \frac{VR^2}{127(e_{mak} + f_{mak})}$$

$$D_{min} = \frac{181913,53(e_{mak} + f_{mak})}{VR^2}$$

Dimana :
Rmin = jari-jari tikungan minimum, (m)
VR = kecepatan kendaraan rencana, (km/jam)
emak = superelevasi maksimum, (%)
fmak = koefisien gesekan melintang maksimum
D = derajat lengkung
Dmak = derajat maksimum

B. Alinemen Vertikal

Lengkung vertikal direncanakan untuk merubah secara bertahap perubahan dari dua macam kelandaian arah memanjang jalan pada setiap lokasi yang diperlukan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi goncangan akibat perubahan kelandaian dan menyediakan jarak pandang henti yang cukup, untuk keamanan dan kenyamanan. Lengkung vertikal terdiri dari dua jenis yaitu :

1. Lengkung Vertikal Cembung

Panjang L, berdasarkan jarak pandang henti (Jh)

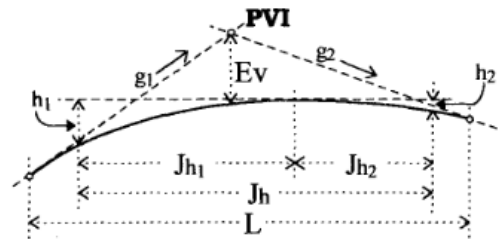
$$Jh < L, \text{ maka : } L = \frac{A \cdot Jh^2}{399}$$

$$Jh > L, \text{ maka : } L = 2Jh - \frac{399}{A}$$

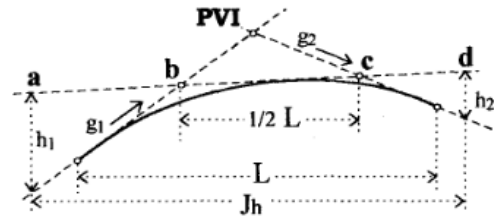
Panjang L, berdasarkan jarak pandang mendahului (Jd)

$$Jd < L, \text{ maka : } L = \frac{A \cdot Jd^2}{840}$$

$$Jd > L, \text{ maka : } L = 2Jd - \frac{840}{A}$$



Gambar – 5a : Untuk $Jh < L$



Gambar – 5b : Untuk $Jh > L$

2. Lengkung Vertikal Cekung

Tidak ada dasar yang dapat digunakan untuk menentukan panjang lengkung cekung vertikal (L), akan tetapi ada empat kriteria sebagai pertimbangan yang dapat digunakan, yaitu :

- Jarak sinar lampu besar dari kendaraan,
- Kenyamanan pengemudi,
- Ketentuan drainase,
- Penampilan secara umum.

2.2 Perencanaan Lapisan Perkerasan

Perkerasan jalan adalah konstruksi yang dibangun di atas lapisan tanah dasar (subgrade), yang berfungsi untuk menopang beban lalu-lintas.

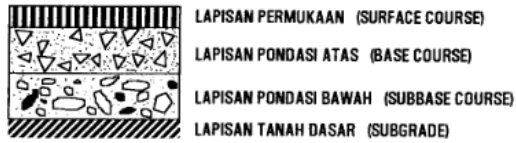
A. Lapisan Perkerasan Lentur

Perencanaan konstruksi lapisan perkerasan lentur jalan yang akan diuraikan, yaitu perkerasan lentur untuk jalan baru dengan Metoda Analisa Komponen.

Karakteristik perkerasan lentur terdiri dari :

- Bersifat elastis jika menerima beban, sehingga dapat memberi kenyamanan bagi pengguna jalan.
- Pada umumnya menggunakan bahan pengikat aspal.
- Seluruh lapisan ikut menanggung beban.
- Penyebaran tegangan ke lapisan tanah dasar sedemikian sehingga tidak merusak lapisan tanah dasar (subgrade).
- Usia rencana maksimum 20 tahun. (MKJI = 23 tahun)

- Selama usia rencana diperlukan pemeliharaan secara berkala (routine maintenance).



Gambar – 6: Susunan lapisan perkerasan lentur (ideal)

3. METODE PENELITIAN

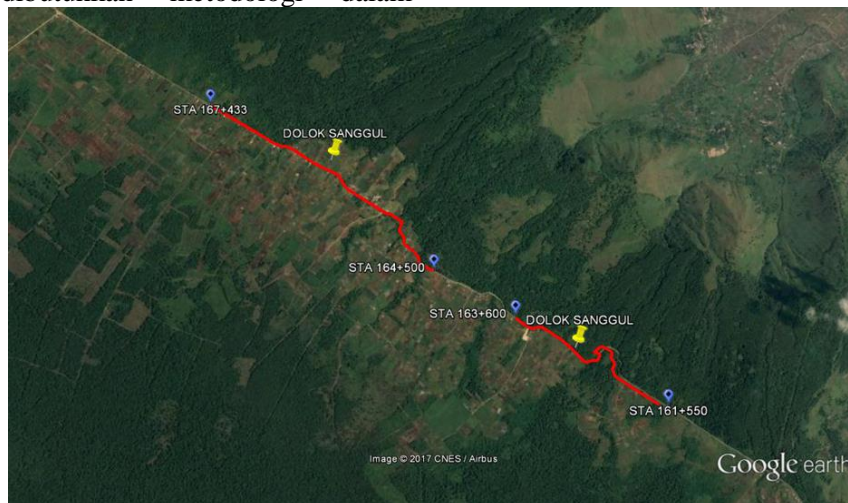
Di dalam pembangunan suatu jalan diperlukan perencanaan yang sesuai dengan standar-standar perencanaan yang berlaku. Pembangunan suatu jalan diperlukan urutan kegiatan yang dapat mempermudah dalam proses perencanaan. Oleh karena itu dibutuhkan metodologi dalam

perencanaannya yang akan mengarahkan urutan proses perencanaan dari mulai Permasalahan sampai dengan dibuatnya Gambar Perencanaan.

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Kabupaten Samosir secara administratif dibagi menjadi 128 Desa, 6 Kelurahan dan 9 Kecamatan. Batas Wilayah Kabupaten Samosir adalah :

- Sebelah Utara : Kab. Karo dan Kab. Simalungun
- Sebelah Selatan : Tapanuli Utara dan Kab. Humbang Hasundutan
- Sebelah Barat : Kab. Dairi dan Kab. Pakpak Bharat
- Sebelah Timur : Kab. Toba Samosir



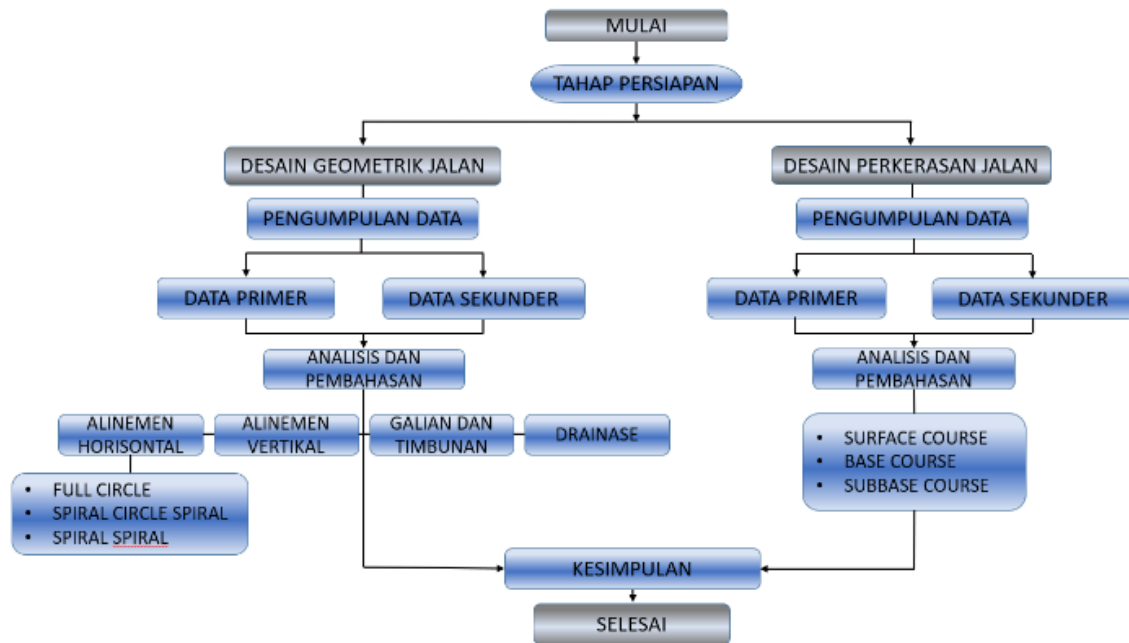
Gambar – 7: Peta Lokasi Ruas Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul (sepanjang 5 km)

Lokasi kegiatan akan difokuskan pada ruas jalan Bts. Kab. Dairi - Dolok Sanggul, Provinsi Sumatera Utara. Dengan titik awal berada pada koordinat 457638,00 m E / 280957,00 m N Desa Hariara, Kec. Harian Boho, Kab. Samosir dan titik akhir berada pada koordinat 4553199,00 m E / 283877,00 m N Desa Partungkot Naginjang, Kec. Harian Boho, Kab. Samosir

3.2 Bagan Alir Penelitian

Di dalam pembangunan suatu jalan diperlukan perencanaan yang sesuai dengan standar-standar perencanaan yang berlaku. Pembangunan suatu jalan diperlukan urutan kegiatan yang dapat mempermudah dalam proses perencanaan. Oleh karena itu dibutuhkan metodologi dalam perencanaannya yang akan mengarahkan urutan

proses perencanaan dari mulai Permasalahan sampai dengan dibuatnya Gambar Perencanaan. Proses perencanaan Ruas Jalan Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul yang terstruktur dan sistematis sangat diperlukan untuk menghasilkan perencanaan yang efektif dan efisien. Urutan rangkaian proses perencanaan akan menjadi suatu pedoman bagi seorang perencana dalam mengumpulkan, mengolah, menganalisa dan mengevaluasi data yang ada sehingga menjadi suatu gambar desain yang siap dilaksanakan di lapangan. Pada metodologi Perencanaan Ruas Jalan Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul ini ada beberapa urutan proses perencanaan seperti yang disajikan pada Gambar – 3.1 mengenai flowchart perencanaan Ruas Jalan Bts. Kabupaten Dairi – Dolok Sanggul.



Gambar – 8: Flow Chart Perencanaan Jalan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menghindari terjadinya kecelakaan, maka untuk kecepatan tertentu dapat dihitung jari-jari minimum untuk superelevasi maksimum dan koefisien gesekan maksimum.

Rumus berdasarkan peraturan Dirjen Bina Marga, 1997

$$F_{\max} = -0.00065 \cdot V_R + 0.192 \text{ (untuk } V_R < 80 \text{ km/jam)}$$

$$F_{\max} = -0.00125 \cdot V_R + 0.240 \text{ (untuk } V_R 80 - 112 \text{ km/jam)}$$

$$F_{\max} = -0.00065 \cdot 20 + 0.192 = 0,179$$

$$R_{\min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})}$$

$$D_{\max} = \frac{181913.53 (e_{\max} + f_{\max})}{V_R^2}$$

Menentukan f_{\max} untuk $e_{\max} = 10\%$

$$F_{\max} = -0.00065 \cdot V_R + 0.192$$

$$= -0.00065 \cdot 20 + 0.192 = 0.179$$

Menemukan nilai jari-jari minimum

$$R_{\min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})} = \frac{20^2}{127 (0.1 + 0.18)}$$

$$= 11.25 \text{ m}$$

Menentukan nilai derajat lengkung maksimum

$$D_{\max} = \frac{191913.53 (e_{\max} + f_{\max})}{V_R^2}$$

$$= \frac{191913.53 (0.1 + 0.18)}{20^2} = 127.34^\circ$$

Check untuk jenis tikungan *Full Circle*

Jari-jari rencana (R_d) = 16.7 m > R_{\min} (11.25m)
 Untuk kecepatan rencana (V_R) 20 km/jam menurut TCGJAK 1997, jari-jari rencana (R_d), jadi jenis FC tidak bisa digunakan.

Check untuk jenis tikungan S-C-S

a. Menentukan superelevasi

$$D_d = \frac{1432.4}{R_d} = \frac{1432.4}{16.7} = 85.77^\circ$$

$$e_{td} = \frac{-e_{\max} \cdot D_d^2}{D_{\max}^2} + \frac{2 \cdot e_{\max} \cdot D_d}{D_{\max}}$$

$$= \frac{-0.10 \cdot 85.577^2}{127.34^2} + \frac{2 \cdot -0.10 \cdot 85.577}{127.34}$$

$$= -0,045 + 0,135 = 0,09\%$$

b. Menentukan Panjang Lengkung peralihan (L_s)

1. Berdasarkan waktu tempuh maximum (3 detik) untuk melintasi lengkung peralihan

$$L_s = \frac{V_R}{3,6} \times T = \frac{20}{3,6} \times 3 = 16,6 \text{ m}$$

Berdasarkan rumus modifikasi Short :

$$L_s = 0,022 \frac{V_R^3}{R_d \times C} - 2,727 \frac{V_R \times e_d}{C}$$

$$= 0,022 \frac{20^3}{16,7 \times 0,4} - 2,727 \frac{20 \times 0,076}{0,4}$$

$$= 15,98 \text{ m}$$

Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian :

$$L_s = \frac{(e_m - e_n)}{3,6 \times \gamma_e} \times V_R$$

Dimana γ_e = tingkat pencapaian perubahan kelandaian melintang jalan

Untuk $V_R \leq 60$ km/jam, $r_{\max} = 0,035$ m/m/det.

$$L_s = \frac{(0,1 - 0,02)}{3,6 \times 0,035} \times 20 = 12,70 \text{ m}$$

Berdasarkan rumus Bina Marga, 1997

$$L_s = \frac{w}{2} \times m \times (e_n + e_d) =$$

$$\frac{4,5}{2} \times 120 \times (0,02 + 0,076) = 25,92 \text{ m}$$

Digunakan Lengkung peralihan yang memenuhi Koefisien, $L_s = 15,98 \text{ m} = 16 \text{ m}$

2. Menentukan sudut *Spiral* (Θ_s), sudut *Circle* (β_c) dan lengkung *Circle* (L_c)

$$\Theta_s = \frac{L_s \cdot 360}{4 \cdot \pi \cdot R_d} = \frac{17 \cdot 360}{4 \cdot 3,14 \cdot 16,7} = 29,16^\circ$$

$$\beta_c = \beta - (2 \cdot \Theta_s) = 162 - (2 \times 29,16) = 103,68^\circ$$

$$L_c = \frac{\beta_c \cdot \pi \cdot R_d}{180} = \frac{103,68 \cdot 3,14 \cdot R_d}{180}$$

Syarat tikungan jenis S-C-S
 $\beta_c > 0^\circ = 103,68^\circ > 0^\circ \dots \text{OK}$
 $L_c > 20\text{m} = 30,22 > 20 \dots \text{OK}$

3. Perhitungan

$$\Theta_s = \frac{1}{2} \times \beta = \frac{1}{2} \times 162 = 81^\circ$$

$$L_s = \frac{\Theta_s \times \pi \times R_d}{90} = \frac{81 \times 3,14 \times 16,7}{90} = 47,22\text{m}$$

$$P = \frac{L_s^2}{6 \times R_d^2} - R_d(1 - \cos 81)$$

$$= \frac{47,22^2}{6 \times 16,7^2} - 16,7 \times \sin 81 = 21,29\text{m}$$

$$k = L_s - \frac{L_s^3}{40 \times R_d^2} - R_d \times \sin \Theta_s$$

$$= 47,22 - \frac{47,22^3}{40 \times 16,7^2} - 16,7 \times \sin 81$$

$$= 21,29\text{m}$$

$$T_s = (R_d + \rho) \tan \frac{1}{2\beta} + k = 21,29\text{m}$$

$$E_s = \frac{(R_d + \rho)}{\cos 1/2\beta} - R_d = 3,94\text{m}$$

Kontrol perhitungan tikungan
 $S-S T_s < L_s ; 21,29 < 47,22$
(Tikungan S-S tidak bisa digunakan)

4. Perhitungan Pelebaran Perkerasan
 Jalan kelas II (Arteri) muatan sumbu terberat 8 ton sehingga direncanakan kendaraan terberat yang melintas adalah kendaraan sedang.

Sehingga :

$V_r = 20\text{km/jam}$
 $R_d = 16,7 \text{ m}$
 $n = 1$ (jumlah jalur lintasan)
 $b = 2.6 \text{ m}$ (Lebar lintasan kendaraan sedang pada jalan lurus)
 $c = 0.8 \text{ m}$ (Kebebasan samping)
 $p = 7.6 \text{ m}$ (Jarak antara as roda depan dan belakang kendaraan sedang)
 $A = 2.1 \text{ m}$ (Tonjolan depan sampai Bemper kendaraan sedang)

Secara analitis :

$$B = n(b' + c) + (n - 1)T_d + Z$$

$$b' = b + b''$$

$$b'' = R_d + \sqrt{R_d^2 + p^2}$$

$$T_d = \sqrt{R_d^2 + A(2p + A) - R_d}$$

$$\varepsilon = B - w$$

$$Z = 0,105x \frac{V_r}{\sqrt{R_d}}$$

dengan:

B = Lebar perkerasan pada tikungan
 N = Jumlah lajur Lintasan (2)
 b' = Lebar lintasan kendaraan pada tikungan
 c = Kebebasan samping (0,8m)
 T_d = Lebar melintang akibat tonjolan depan
 Z = Lebar tambahan akibat kelainan dalam mengemudi
 W = lebar perkerasan
 ε = pelebaran perkerasan
 R_d = jari-jari rencana

Perhitungan pelebaran perkerasan ditikungan:

$$b'' = R_d = 1,83$$

$$B = b' + b'' = 2,6 + 1,83 = 4,43$$

$$T_d = \sqrt{R_d^2 + A(2p + A) - R_d}$$

$$= \sqrt{16,7^2 + 2,1(2 \times 7,6 + 2,1) - 16,7}$$

$$= 17,28$$

$$Z = 0,105x \frac{V_r}{\sqrt{R_d}} = 0,105x \frac{20}{16,7} = 0,13$$

$$B = n(b' + c) + (n - 1)T_d + Z$$

$$= 1(4,43 + 0,8) + (1 - 1)17,28 + 0,13$$

$$= 5,36\text{m}$$

Lebar perkerasan pada jalan lurus 1 lajur = 3,45 m

$$\text{Ternyata } B > 3,45 \text{ m} = 3,45\text{m}$$

$$5,36 - 3,45 = 1,91 \text{ m}$$

Karena $B > W$, maka diperlukan pelebaran perkerasan pada tikungan Sebesar 1,91 m.

5. Hasil perhitungan:

Tabel 1 : Super Elevasi Tikungan tipe S-C-S

| | |
|------------------|-----------|
| B | = 162° |
| Rd | = 16,7m |
| E _{max} | = 10% |
| E _{tjd} | = 0,09% |
| L _s | = 16m |
| Θ _s | = 29,16° |
| k | = 21,29 m |
| T _s | = 21,29 m |
| E _s | = 3,94 m |

- c. Tebal Perkerasan

Tebal perkerasan yang dihasilkan dari perhitungan dengan mengikuti Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur mengikuti pedoman Pt T-01-2002-B untuk Ruas Bts. Kabupaten Dairi – Dolok sanggul adalah sebagai berikut :



Gambar – 9: Susunan Lapisan Perkerasan Lentur

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari pembahasan yang dilakukan dalam penelitian Analisis Alinemen Horizontal dan Tebal Perkerasan Lentur pada Ruas Bts. Kab. Dairi – Dolok Sanggul adalah sebagai berikut:

- a. Alinemen Horizontal
 - Jenis Tikungan Spiral Circle Spiral
 - B = 162°
 - Rd = 16,7 m
 - emax = 10%
 - etjd = 0,09%
 - Ls = 16 m
 - Θ_s = $29,16^\circ$
 - k = 21,29 m
 - Ts = 21,29 m
 - Es = 3,94 m
- b. Tebal Perkerasan
 - Surface Course = 7.00 inch = 17.5 cm
 - Base Course = 6.00 inch = 15.0 cm
 - Subbase Course = 8.00 inch = 20.0 cm

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum. (1997). **“Buku Tata cara Perencanaan Geometrik jalan**

Antar KotaNo. 038/TBM/1997”. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.

Hadihardaja, Joetata. (1997). **“Rekayasa Jalan Raya”**. Jakarta: Gunadarma.

Hendarsin, Shirley L. (2000). **“Perencanaan Teknik jalan raya”**. Bandung: Poltek Negeri Bandung Press

Keng Wong, Irwan Lie. (2013). **“Studi Perbandingan Perkerasan Jalan Lentur Metode Bina Marga Dan AASTHO Dengan Menggunakan Uji Dynamic Cone Penetration (Ruas Jalan Bungku - Funuasingko Kabupaten Morowali)”**. Konferensi Nasional Teknik Sipil 7, Unuversitas Sebelas Maret (UNS) – Surakarta.

Puas, Darius. (2004). **“Jalan Dalam Langkah Land Desktop Dan Civil Design”**. Bandung: Informatika.

Saodang, Hamirhan. (2004). **“Konstruksi jalan Raya (Geometrik Jalan)”**. Bandung: Nova.

Saodang, Hamirhan. (2004). **“Konstruksi jalan Raya (perancangan geometrik jalan)”**. Bandung:

Nova Sukirman, S. (1999). **“Dasar – Dasar Pencanaan Geometrik Jalan”**.