

## PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN GARENDONG-JANALA

Sudarman Baharudin, Rulhendri

[darman03@gmail.com](mailto:darman03@gmail.com), [rulhendri@ft.uika-bogor.ac.id](mailto:rulhendri@ft.uika-bogor.ac.id)

Program Studi Teknik Sipil FT Universitas Ibn Khaldun Bogor

### ABSTRAK

**PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN DAN TEBAL PERKERASAN LENTUR PADA RUAS JALAN GARENDONG-JANALA.** Jalan raya adalah suatu lintasan yang bertujuan melewatkan lalu lintas dari suatu tempat ke tempat yang lain. Arti lintasan disini dapat diartikan sebagai tanah yang diperkeras atau jalan tanah tanpa perkerasan, sedangkan lalu lintas adalah semua benda dan makhluk hidup yang melewati jalan tersebut baik kendaraan bermotor, tidak bermotor, manusia, ataupun hewan. Jalan fungsi arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanannya jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk ke jalan ini sangat dibatasi secara berdaya guna. Jenis jalan dari Desa Garendong – Desa Janala merupakan jalan arteri dengan spesifikasi jalan arteri kelas II, lebar perkerasan 7 m, dengan kecepatan rencana 40 km/jam. Pada sudut  $PI_1$  direncanakan jenis tikungan Spiral-Spiral dengan jari-jari lengkung rencana 200 m, dan sudut  $PI_2$  direncanakan jenis tikungan Spiral-Circle-Spiral dengan jari-jari lengkung rencana 250 m. Untuk mendapatkan keseimbangan antara galian dan timbunan, pada alinemen vertikal jalan Desa Garendong – Desa Janala direncanakan 7 PVI, mulai dari STA 0 + 000 dan berakhir di STA 3 + 200. Perkerasan jalan Desa Garendong – Desa Janala menggunakan jenis perkerasan lentur berdasarkan volume LHR yang ada dengan jenis bahan yang di pakai yaitu laston (Surface Course), batu pecah CBR 80% (Base Course), sirtu CBR 50 % (Sub Base Course). dengan perhitungan didapatkan dimensi dengan tebal dari masing-masing lapisan yaitu Surface Course 5 cm, Base Course 20 cm dan Sub Base Course 15 cm.

**Kata kunci: Geometrik jalan, Tebal perkerasan lentur**

### 1

#### PENDAHULUAN

Perkembangan jalan raya merupakan salah satu hal yang selalu beriringan dengan kemajuan teknologi dan pemikiran manusia yang menggunakannya, karenanya jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia supaya dapat mencapai suatu daerah yang ingin dicapai.

Pada daerah Desa Garendong dan Desa Janala terdapat berbagai macam jenis material dan penambangan batu alam, maka daerah tersebut memerlukan pembuatan jalan raya untuk menghubungkan Desa Garendong dan Desa Janala yang terletak di Kabupaten Bogor bertujuan untuk

memperlancar arus transportasi dan menghubungkan serta membuka keterisoliran daerah Desa Garendong dan Desa Janala demi kemajuan dan pemerataan ekonomi daerah Garendong Janala. Pada ruas jalan Garendong – Janala merupakan jalan umum yang berfungsi melayani kendaraan utama dengan beban yang berat dan ciri perjalanannya jarak jauh dan kecepatan rata-rata tinggi, maka direncanakan jenis jalan arteri pada ruas jalan Garendong Janala. Kondisi jalan Garendong Janala dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Kondisi jalan Garendong-Janala

Dalam tulisan ini akan dibahas perencanaan geometrik ruas jalan Garendong – Janala, dengan memperhatikan unsur kenyamanan dalam berkendara, serta

perencanaan perkerasan lentur yang mampu menahan beban kendaraan pada masa yang akan datang. Perencanaan geometrik pada ruas jalan Desa Garendong – Desa Janala,

mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997 dan Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya Tahun 1970 yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Perencanaan geometrik ini akan membahas beberapa hal yaitu alinemen horizontal, alinemen vrtical, stationing dan overlapping.

**2 TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Perencanaan geometrik**

Perencanaan geometrik jalan adalah perencanaan route dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuaikan dengan kelengkapan data dan data dasar yang ada atau tersedia dari hasil survei lapangan dan telah dianalisis, serta mengacu pada ketentuan yang berlaku (Hendarsin, 2000). Lintasan tersebut menyangkut jalur tanah yang diperkuat (diperkeras) dan jalur tanah tanpa perkerasan. Sedangkan maksud lalu lintas diatas menyangkut semua benda atau makhluk hidup yang melewati jalan tersebut baik kendaraan bermotor, gerobak, hewan ataupun manusia (Setyawan, 2003). Perencanaan geometrik secara umum menyangkut aspek-aspek perencanaan bagian-bagian jalan tersebut baik untuk jalan sendiri maupun untuk pertemuan yang bersangkutan agar tercipta keserasian sehingga dapat memperlancar lalu lintas (Setyawan, 2003). Konstruksi

$$f_{maks} = 0,192 - \frac{(0,00065 \times Vr)}{Vr^2} \dots\dots\dots (1)$$

$$R_{min} = \frac{127(e_{maks} + f_{maks})}{Vr^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$D_{maks} = \frac{181913,35(e_{maks} + f_{maks})}{Vr^2} \dots\dots\dots (3)$$

Untuk perhitungan, digunakan emaks = 10 % sesuai table 1

Tabel 1 panjang jari-jari minimum (dibulatkan) untuk emaks = 10%

VR(km/jam)	120	100	90	80	60	50	40	30	20
Rmin (m)	600	370	280	210	115	80	50	30	15

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Menghitung derajat kelengkungan terjadi

dan superelevasi terjadi dengan rumus:

Alinemen Vertikal adalah perencanaan elevasi sumbu jalan pada setiap titik yang

perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan di bawahnya. Beban kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda beban berupa beban terbagi rata. Beban tersebut berfungsi untuk diterima oleh lapisan permukaan dan disebarkan ke tanah dasar menjadi lebih kecil dari daya dukung tanah dasar ( Sukirman, 1999 ).

**2.2 Perencanaan alinemen horisontal dan alinemen vertikal**

Pada perencanaan alinemen horisontal, umumnya akan ditemui dua bagian jalan, bagian lurus dan bagian lengkung atau umum disebut tikungan yang terdiri dari 3 jenis tikungan yang digunakan, yaitu :

- o Lingkaran ( Full Circle = F-C )
- o Spiral-Lingkaran-Spiral ( Spiral- Circle-Spiral = S-C-S )
- o Spiral-Spiral ( S-S )

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

Perhitungan lengkung horizontal dapat dihitung menggunakan persamaan yang diturunkan oleh bina marga.

ditinjau, berupa profil memanjang. Pada peencanaan alinemen vertikal terdapat kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan),

Tabel 2 Ketentuan tinggi untuk jarak pandang

Untuk jarak pandang	h1(m) tinggi mata	h2 (m) tinggi obyek
Henti (Jh)	1,05	0,15
Mendahului (Jd)	1,05	1,05

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, Tata Cara

Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta Panjang L, berdasarkan jarak pandang henti ( $J_h$ )

$$J_h < l, \text{ maka : } L = \frac{AJ_h^2}{405} \dots\dots\dots (4)$$

$$J_h < l, \text{ maka : } L = 2J_h - \frac{405}{A} \dots\dots\dots (5)$$

**2.3**

**Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur**

Perencanaan konstruksi lapisan perkerasan lentur untuk jalan arteri kelas II pada ruas jalan Garendong Janala mengacu pada Metode Analisa Komponen dengan Metoda Analisa Komponen SKBI-2.3.26.1987.

- Lalu lintas harian rata-rata permulaan ( $LHR_p$ )

$$LHR_p = LHR_s \times (1 + i_1)^{n1} \dots\dots\dots (6)$$

- Lalu lintas harian rata-rata akhir ( $LHR_A$ )

$$LHR_A = LHR_p \times (1 + i_2)^{n2} \dots\dots\dots (7)$$

2) Rumus-rumus lintas ekuivalen

- Lintas ekuivalen permulaan (LEP)

$$LEP = \sum_{j=mp}^n LHR_{pj} \times C \times E \dots\dots\dots (8)$$

- Lintas ekuivalen akhir (LEA)

$$LEA = \sum_{j=mp}^n LHR_{Aj} \times C \times E \dots\dots\dots (9)$$

- Lintas ekuivalen tengah (LET)

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} \dots\dots\dots (10)$$

- Lintas ekuivalen rencana (LER)

$$LER = LET \times Fp \dots\dots\dots (11)$$

$$Fp = \frac{n2}{10} \dots\dots\dots (12)$$

2

3.2 Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan

Angka Ekuivalen (E) masing-masing

- E. Sumbu Tunggal =  $\left(\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dlm kg}}{8160}\right)^4 \dots\dots\dots (13)$

- E. Sumbu Ganda =  $0.08 \times \left(\frac{\text{beban satu sumbu ganda dlm kg}}{8160}\right)^4 \dots\dots\dots (14)$

2.3.3 Daya dukung tanah dasar (DDT dan CBR)

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi DDT dan CBR.

2.3.4 Faktor regional (FR)

Faktor regional bisa juga disebut faktor koreksi sehubungan dengan perbedaan kondisi tertentu. Kondisi-kondisi yang dimaksud antara lain keadaan lapangan dan iklim yang dapat Rumus:  $ITP = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$  .....

$D_1, D_2, D_3$  = Tebal masing-masing lapis perkerasan (cm)

Angka 1,2,3 masing-masing lapis permukaan, lapis pondasi atas dan pondasi bawah.

**3 TATA KERJA**

**3.1 Waktu dan tepat penelitian**

Waktu penelitian di mulai pada tanggal

2.3.1 Lalu lintas

1) Lalu lintas harian rata-rata (LHR)

Lalu lintas harian rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median.

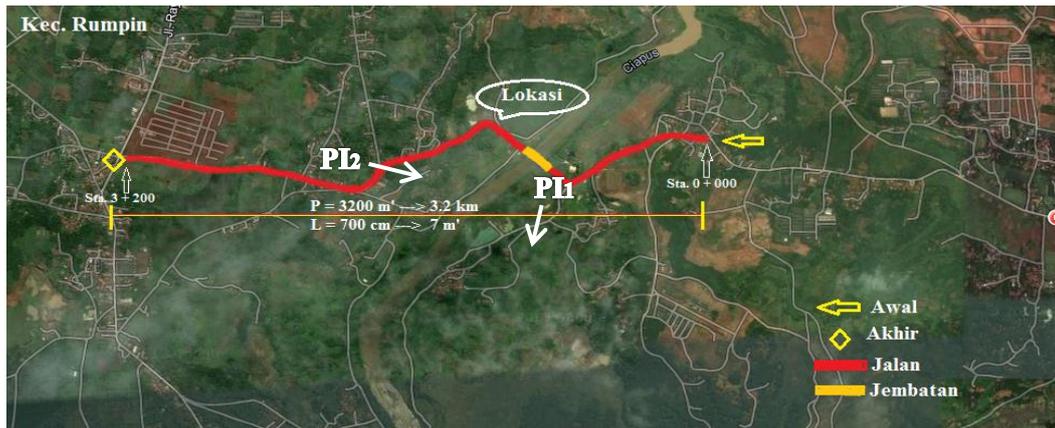
golongan beban umum (Setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus daftar sebagai berikut:

mempengaruhi keadaan pembebanan daya dukung tanah dan perkerasan.

2.3.5 Analisa komponen perkerasan

Penghitungan ini didistribusikan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan jangka tertentu (umur rencana) dimana penentuan tebal perkerasan dinyatakan oleh Indeks Tebal Perkerasan (ITP).

1 April 2014 sampai dengan 4 April. Pengambilan data lalu lintas dilakukan selama 4 hari, dengan tidak menghususkan hari-hari tertentu, seperti hari sabtu dan minggu. Penelitian ini dilakukan pada jalan Garendong Janala. Lokasi pengambilan data lalu lintas, ditunjukkan pada Gambar 2.



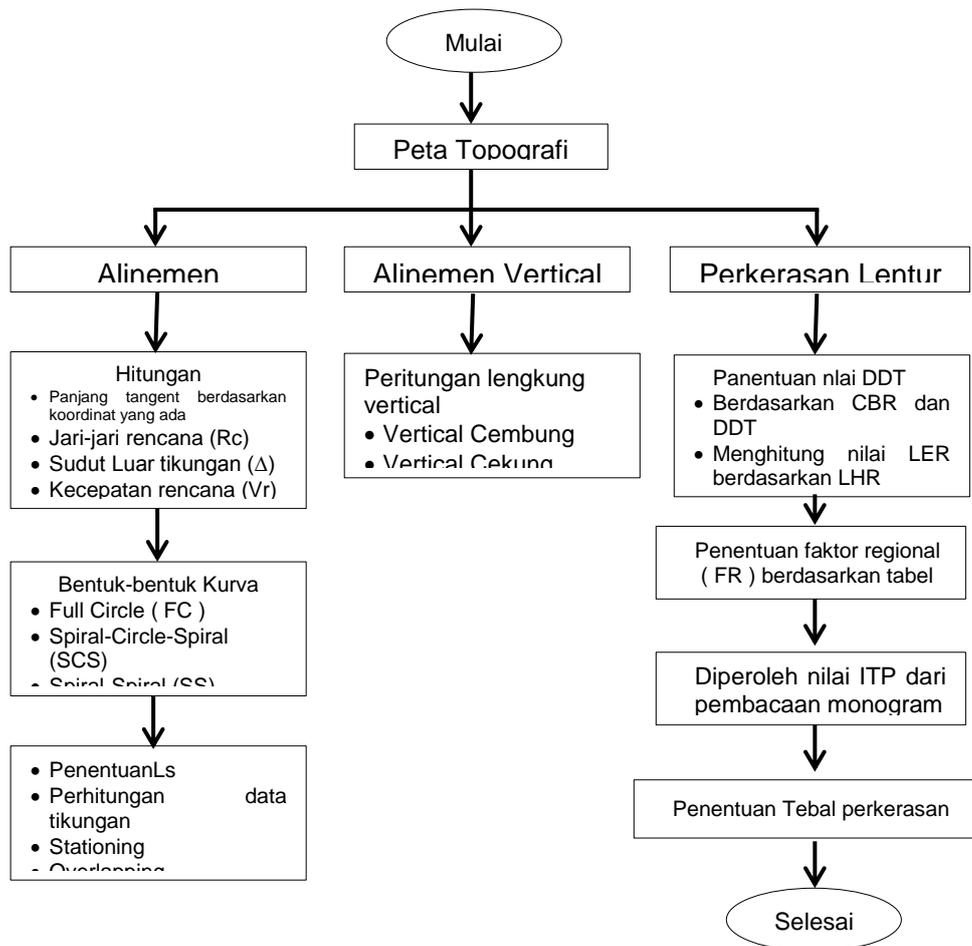
Gambar 2. Lokasi pengambilan data lalu lintas

3.3

**Metode penelitian**

Metode pada perencanaan geometrik jalan dan tebal perkerasan lentur ini menggunakan Metode Analisis Komponen Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga, dengan menggambarkan suatu kondisi jalan raya. kemudian melakukan analisis terhadap perencanaan geometrik jalan dan tebal perkerasan lentur pada jalan tersebut. Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan literatur, data primer dan data sekunder

yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini, yaitu data primer dengan melakukan survei lalu lintas selama empat hari. Data LHR didapat melalui survei pencacah lalu lintas secara manual. Penghitungan kembali data lalu lintas dilakukan agar dapat memperoleh data yang valid. Prosedur kerja terdapat pada gambar



Gambar 3 Bagan Alir Penelitian

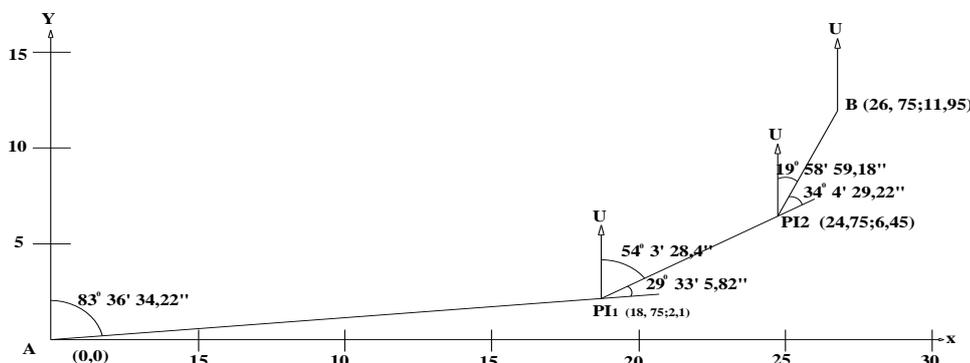
4 HASIL DAN BAHASAN

4.1 Merencanakan geometrik dari jalan

**kelas fungsi arteri.**

Jalan fungsi Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanannya jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi, dan

jumlah jalan masuk ke jalan ini sangat dibatasi secara berdaya guna. Dari trace jalan (skala 1:25.000) dilakukan penghitungan-penghitungan azimuth, sudut tikungan dan jarak antar PI (lihat gambar 4).



Gambar 4 Grafik Sudut Azimuth, jarak antar PI, dan sudut PI

**4.2 Alinemen Horizontal**

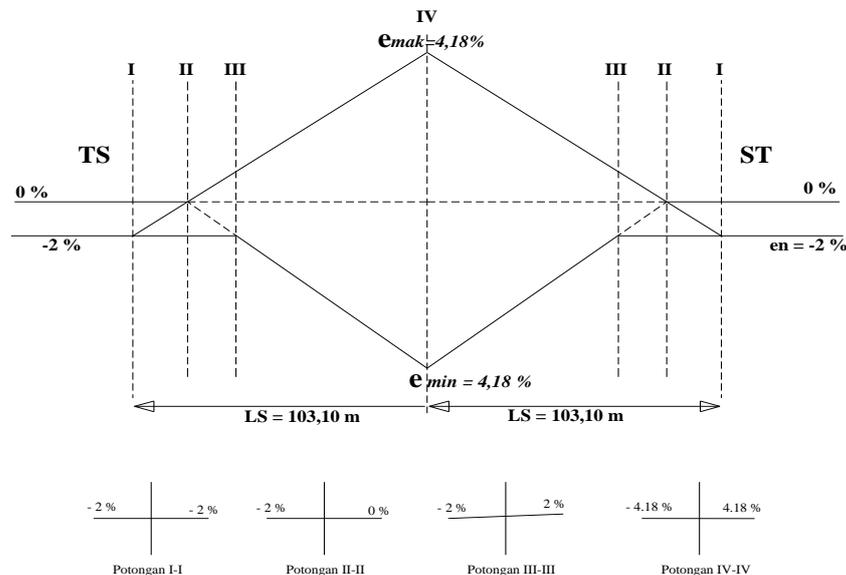
1) Tikungan PI1

Sepanjang jalan Desa Garendong - Desa Janala di mulai dari STA 0+000 sampai dengan STA 3+200, semua tikungan PI1 menggunakan tipe Spiral-Spiral, Berdasarkan waktu tempuh maksimum 3 detik untuk

melintasi lengkungan maka panjang lengkung adalah 33,3 m, dengan kecepatan 40 km/jam maka memenuhi syarat tikungan Spiral-Spiral (S-S).

Setelah diadakan perhitungan, diperoleh hasil perhitungan alinyemen horizontal yaitu:

- $\Delta 1 = 29^{\circ} 33' 5,82$
- $Rd = 200 m$
- $Ts = 104,74 m$
- $Es = 9,161 m$
- $Ls = 103,10 m$
- $e_{max} = 10 \%$
- $e_d = 4,18 \%$
- $e_n = 2 \%$



Gambar 5 Diagram superelevasi tikungan PI-1 ( Spiral – Spiral )

2) Tikungan PI2

Pada tikungan  $\Delta PI2$  diperlukan pelebaran 0,644 m, semua tikungan PI2 menggunakan tipe Spiral-Circle-Spiral, Berdasarkan waktu tempuh maksimum 3 detik untuk melintasi lengkungan maka

panjang lengkung adalah 33,3 m, dengan kecepatan 40 km/jam maka memenuhi syarat tikungan Spiral-Circle-Spiral (S-C-S).

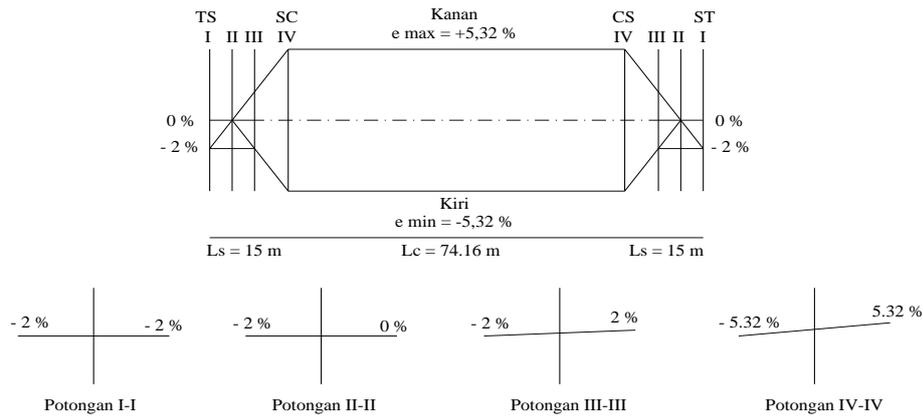
Tikungan PI2 menggunakan tipe Spiral - Circle - Spiral dengan hasil perhitungan sebagai berikut

$\Delta 1 = 34^{\circ} 4' 29,22$

$Rd = 150 m$

- $Ts = 57,897 m$
- $Es = 7,113 m$
- $Ls = 15 m$

$e_{max} = 10 \%$   
 $e_d = 5,32 \%$   
 $e_n = 2 \%$



Gambar 6 Diagram superelevasi tikungan PI-2 ( *Spiral – Circle – Spiral* )

4.

3 Alinemen Vertikal

Perencanaan jalan kelas fungsi arteri pada ruas jalan Desa Garendong – Desa Janala, pada Sta. 0+000 sampai dengan Sta. 3+200 terdapat 7 buah lengkung vertikal.

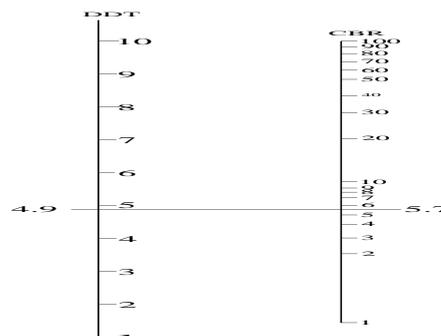
Dari hasil perencanaan alinyemen vertikal menggunakan harga-harga kelandaian (g%) data stationing dan PPV yang telah ditentukan.

Tabel 1 Hasil perhitungan lengkung vertikal

No	Titik	Sta	Elevasi	Kelandaian
				(g,%)
1	A	0 + 000	1912	5
2	PVI1	0 + 950	1910	-0,21
3	PVI2	1 + 200	1890	-8
4	PVI3	1 + 550	1870	-5,7
5	PVI4	1 + 850	1842	-9,33
6	PVI5	2 + 500	1842	0
7	PVI6	2 + 750	1862	8
8	PVI7	2 + 850	1862	10
9	B	3 + 200	1880	2,29

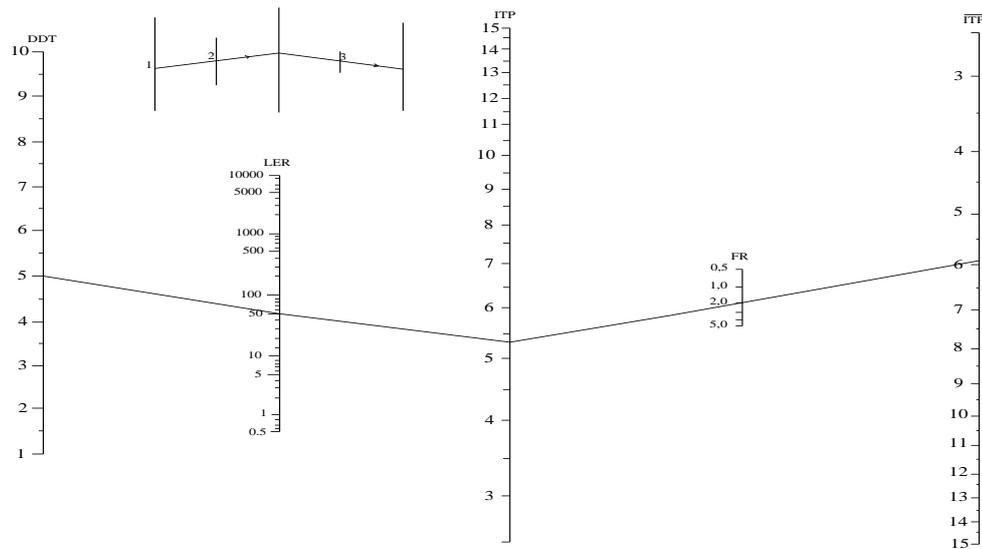
4.4 Perencanaan Tebal Perkerasan

Perhitungan ITP ( Indeks tebal perkerasan )  
 (1) Nilai daya dukung tanah (DDT)



Gambar 7 Grafik korelasi DDT dan CBR

Dengan nilai CBR 5,7 didapat nilai DDT = 4,9, berdasarkan pada peta garendong Janala termaksud kelandaian I > 6%



Gambar 8 Grafik penentuan tebal perkerasan didapat nilai  $\overline{ITP} = 5,4$ ,  $ITP = 6,1$

(2) Perkerasan yang ditentukan

LASTON  $a_1 = 0,35$  minimal  $D_1 = 5$  cm

Batu pecah ( kelas A )  $a_2 = 0,14$  minimal  $D_2 = 20$  cm

Sirtu kelas C  $a_3 = 0,11$  minimal  $D_3 = 15$  cm

Yang di cari adalah  $D_3$  kalau yang dari  $D_1$  dan  $D_2$  akan menghabiskan biaya yang lebih besar.

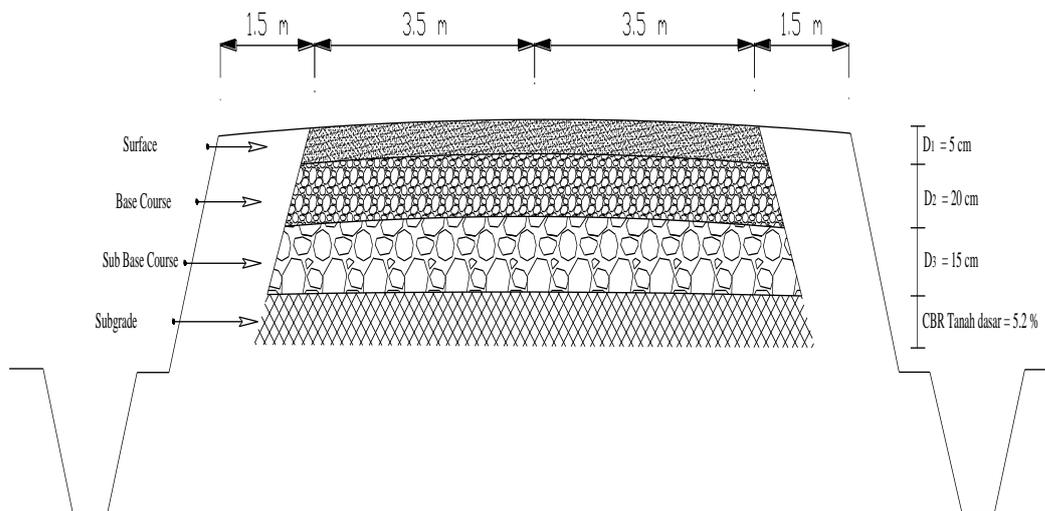
Tebal perkerasan:

$$ITP = a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3$$

$$6.1 = 0,35.5 + 0,14.20 + 0,11. D_3$$

$$6.1 = 0,11.D_3 + 4,55$$

$$D_3 = 14,09 \rightarrow 15 \text{ cm}$$



Gambar 9 Susunan perkerasan

## 5 KESIMPULAN

1) Jenis jalan dari Desa Garendong – Desa Janala merupakan jalan arteri dengan spesifikas jalan kelas II, lebar perkerasan 2 x 3,5 m, dengan kecepatan rencana 40 km/jam. Pada  $PI_1$  direncanakan jenis tikungan Spiral-Spiral dengan jari-jari lengkung rencana

200 m, sudut  $PI_1$  sebesar  $29^{\circ}33'5,82''$  dan  $PI_2$  direncanakan jenis tikungan Spiral-Crcle-Spiral dengan jari-jari lengkung rencana 250 m, sudut  $PI_2$  sebesar  $34^{\circ}4'29,22''$

2) Pada alinemen vertical jalan Desa Garendong – Desa Janala terdapat 7  $PVI$ . Untuk mendapatkan

keseimbangan antara galian dan timbunan. Perkerasan jalan Desa Garendong – Desa Janala menggunakan jenis perkerasan lentur berdasarkan volume LHR yang ada dengan :

Jenis bahan yang dipakai adalah :

- LASTON (*Surface Course*) : 5 cm
- Batu pecah CBR 80% (*Base Course*) : 20 cm
- Sirtu CBR 50% (*Sub Base Course*) : 15 cm

#### DAFTAR PUSTAKA.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga. 1987. *Pelaksanaan Laston*(SKBI 2.4.26.1987).

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Hendarsin L. Shirley 2000. *Perencanaan Perkerasan Lentur Pada Ruas* Jakarta: Universitas Krisnadwipayana.

Setyawan. Edy. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.