

**STUDI PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN LENTUR JALAN JALUR LINTAS
SELATAN LOT 6 KARANGGONGSO – NGLARAP (STA 0+000 – STA 10+625)
KAB. TRENGGALEK – KAB. TULUNGAGUNG**

Mohamad Fauzi¹, Azizah Rokhmawati², Anita Rahmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: fauzi235111@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: azizahrachmawati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
e-mail: anitarahmawati@unisma.ac.id

ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang sedang berkembang di berbagai bidang, seperti ekonomi, pendidikan, budaya dan lain-lain. Di Provinsi Jawa Timur mempunyai jaringan jalan di wilayah utara dan selatan. Pergerakan lalu lintas barang dan manusia di wilayah utara lebih cepat jika dibandingkan dengan wilayah selatan. Demi menghilangkan jenjang tersebut, kebijakan pembangunan Propinsi Jawa Timur diarahkan ke wilayah selatan melalui pembangunan jalan “Jalur Lintas Selatan (JLS)” Jawa Timur yang direncanakan sepanjang 654,67 km. Maka dari itu diperlukan perencanaan geometrik jalan yang paling efektif dan tebal perkerasan yang cukup. Dalam tugas akhir ini, jalur lintas selatan yang akan dibahas adalah pada Lot. 6 yaitu Karanggongso – Nglarap (Sta 0+000 – Sta 10+625) Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung sepanjang 10625m. Data yang digunakan hanya mencakup data sekunder dari proyek tersebut yaitu data LHR, data pengujian tanah, dan data layout gambar. Analisis data menggunakan Manual Desain Pakerasan Jalan 2017, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota DPU Bina Marga, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Hasil perencanaan jalan pada Lot. 6 yaitu Karanggongso – Nglarap (Sta 0+000 – Sta 10+625) Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung alinemen geometrik dengan lebar jalan 7 meter dan bahu jalan 1,75 meter. Direncanakan dengan kecepatan rencana 50km/jam memiliki 45 tikungan dengan tipe SCS dan 9 tikungan dengan tipe SS, sedangkan alinyemen vertikal memiliki 30 lengkung cembung dan 31 lengkung cekung. Ruas ini membutuhkan lapis perkerasan AC-WC setebal 40mm, AC Binder setebal 60 mm, AC Base setebal 180 mm, dan LPA setebal 300 mm.

Kata kunci : Geometrik, JLS, MDP 2017, Perencanaan Perkerasan Lentur.

ABSTRACT

Indonesia is a developing country in various fields, such as economy, education, culture and others. In East Java Province has a road network in the north and south. The movement of goods and human traffic in the north is faster than the south. In order to eliminate this level, the development policy of East Java Province is directed to the southern region through the construction of the East Java “Southern Cross Road (JLS)” which is planned for 654.67 km. Therefore, it is necessary to design the most effective geometric road and sufficient pavement thickness. In this final project, the southern route that will be discussed is Lot. 6, namely Karanggongso – Nglarap (Sta 0+000 – Sta 10+625) Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung is 10625m long. The data used only includes secondary data from the project, namely LHR data, soil testing data, and image layout data. Data analysis used the 2017 Road Pavement Design Manual, Procedures for Geometric Planning for Inter-City Roads DPU Bina Marga, 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines. Result of road planning in Lot. 6, namely Karanggongso – Nglarap (Sta 0+000 – Sta 10+625) Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung has a geometric alignment with a road width of 7 meters and a shoulder of 1.75 meters. It is planned with a design speed of 50km/hour to have 45 bends with the SCS type and 9 bends with the SS type, while the vertical alignment has 30 convex curves and 31 concave curves. This section requires 40mm thick AC-WC pavement, 60mm AC Binder, 180mm AC Base, and 300mm thick LPA.

Keywords: Geometric, Southern Cross Road, MDP 2017, Flexible Pavement Planning.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Provinsi Jawa Timur mempunyai jaringan jalan di utara dan selatan. Keberadaan jaringan jalan diantara keduanya tidak sama, baik dalam volume lalu lintas maupun kapasitas jalannya. Perbedaan paling nyata adalah pergerakan lalu lintas barang dan manusia di wilayah utara lebih cepat jika dibandingkan dengan wilayah selatan.

Didukung juga dengan sektor wisata dan kekayaan hasil lautnya pada wilayah khususnya Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung yang membutuhkan sarana transportasi yang memadai untuk akses wisata maupun pendistribusian hasil laut daerah tersebut. Untuk mewujudkan hal tersebut, kebijakan pembangunan Provinsi Jawa Timur diarahkan ke wilayah selatan melalui Program Pengembangan Kawasan Selatan Jawa Timur sebagai program prioritas yang diawali dengan pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan (JLS) Jawa Timur melalui 8 (delapan) Kabupaten yaitu Kabupaten Pacitan, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Malang, Lumajang, Jember dan Banyuwangi.

Dalam studi perencanaan jalan ini, akan direncanakan perkerasan lentur (*Flexible pavement*) pada jalan jalur lintas selatan lot.6 Karanggongso – Klatak (STA 00+000 – STA 10+625), yang merupakan jalan baru untuk menghubungkan Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung.

Jenis perkerasan lentur yang digunakan di Indonesia umumnya menggunakan campuran aspal panas baik untuk pelapisan ulang, pemeliharaan maupun pembangunan jalan baru. Jenis-jenis perkerasan di Indonesia yang mempergunakan campuran aspal panas antara lain: Lapis Aspal Beton (Laston) atau AC (Asphalt Concrete), Lapis Tipis Aspal Beton (Lataston) atau HRS (Hot Rolled Sheets) dan Lapis Tipis Aspal Pasir (Latasir).

Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil perhitungan alinyemen horizontal pada rencana jalan pada jalan jalur lintas selatan lot.6 Karanggongso – Klatak?
2. Bagaimana hasil perhitungan alinyemen vertikal pada rencana jalan pada jalan jalur lintas selatan lot.6 Karanggongso – Klatak?
3. Berapa ketebalan perkerasan lentur yang dibutuhkan dengan umur rencana 20 tahun mendatang ?

Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat menghitung dan menggambar trase pada rencana jalan tersebut
2. Dapat menghitung dan menentukan alinyemen pada rencana jalan
3. Dapat menghitung dan menentukan tebal perkerasan lentur pada rencana jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum

Dalam PP No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan bahwa 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.

Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal atau dikenal juga dengan nama trase jalan. Alinyemen horizontal terdiri dari garis- garis lurus yang dihubungkan dengan garis-garis lengkung.

Ada tiga parameter bentuk geometri yang digunakan dalam alinyemen horizontal, yaitu:

1. Lingkaran Penuh (*Full Circle*)
2. Lengkung *Spiral – Circle Spiral*
3. Lengkung *Spiral – Spiral*

Alinyemen Vertikal

Alinyemen Vertikal adalah perpotongan antara bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan. Alinyemen vertikal terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal. Ditinjau dari titik awal perencanaan, bagian landai vertikal dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai 0 (datar).

Lengkung Vertikal

Lengkung vertikal merupakan lengkung yang digunakan untuk menyerap guncangan akibat perubahan kelandaian dan untuk menyediakan jarak pandang henti, sehingga lengkung vertikal harus disediakan pada setiap lokasi yang mengalami perubahan kelandaian. Dilihat dari perpotongannya, lengkung vertikal dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu :

1. Lengkung vertikal cekung
Lengkung vertikal cekung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada di bawah permukaan jalan.
2. Lengkung vertikal cembung
Lengkung vertikal cembung adalah lengkung dimana titik perpotongan antara kedua tangen berada di atas permukaan jalan

Perkerasan Jalan

perkerasan adalah struktur yang berlapis-lapis guna melindungi tanah dasar dan memberikan kenyamanan untuk pengguna jalan. Fungsi perkerasan adalah mereduksi beban yang dihasilkan oleh kendaraan sehingga tanah asli akan terlindungi dari deformasi selama masa pelayanan berlangsung. (Hardiyatmo, 2015)

METODE PENELITIAN

Lokasi Studi

Sudi ini dilaksanakan pada proyek Jalur lintas selatan (JLS) lot. 6 yang berada di Kab. Trenggalek – Kab. Tulungagung.



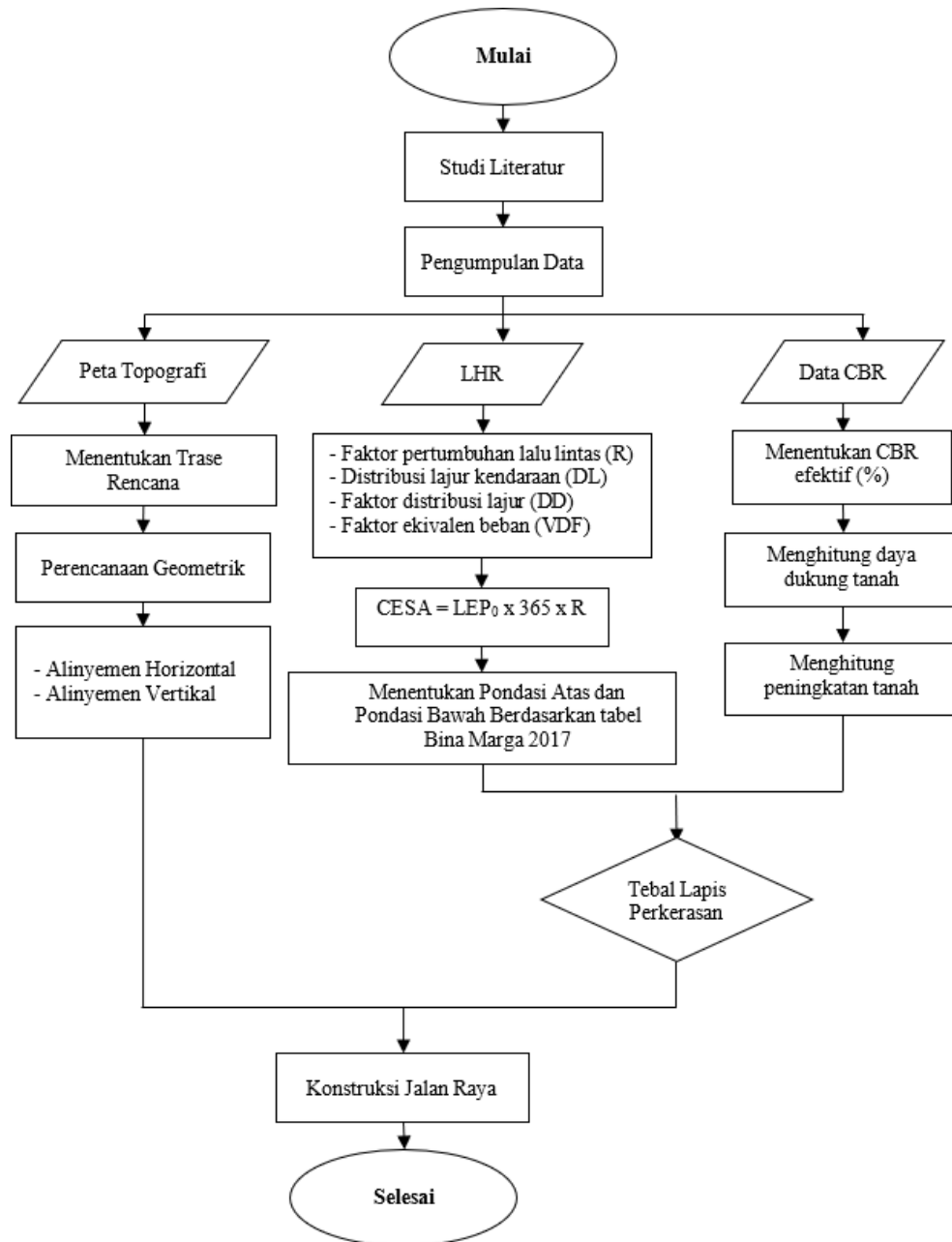
Gambar 1. Peta Lokasi Proyek
(Sumber : Pelaksana Proyek Pembangunan JLS Lot. 6)

Proses Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi fisik di lokasi penelitian , maka diperlukan beberapa data yaitu:

1. Peta Topografi
Peta jaringan jalan diperoleh dari pelaksana pekerjaan konstruksi dan Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Timur. Peta ini menggambarkan jaringan jalan di Jawa Timur yang sudah ada dan juga kondisi kontur di daerah penelitian.
2. Data pengujian tanah California Bearing Ratio (CBR)
Data CBR diperoleh dari uji laboratorium oleh pelaksana pekerjaan konstruksi (PT, PP Persero) guna menentukan daya dukung tanah.
3. Data Lintas Harian Rata-Rata (LHR)
Data ini diperoleh dari Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Timur. Data ini digunakan untuk menentukan akumulasi beban sumbu lalu lintas (CESA).

Bagan Alir



HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Perencanaan

Berikut merupakan data perencanaan jalan :

- Klasifikasi Jalan : Jalan Arteri Luar Kota
- Lebar jalan (2/2 UD) : 2 x 3,5m
- Kecepatan Rencana (VR) : 50 km/jam
- e max : 10%
- e normal : 2%

Tabel 1. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata

No	Jenis Kendaraan	LHR (kend/hari)
1.	Sepeda Motor	4876
2.	Sedan, Jeep	1735
3.	Angkutan Umum	848
4.	Pick Up	1597
5.	Bus Kecil	89
6.	Bus Besar	13
7.	Truk Ringan 2 Sumbu	293
8.	Truk Sedang 2 Sumbu	54
9.	Truk 3 Sumbu	26
10.	Truk Gandeng	6
11.	Truk Trailer	3
Jumlah		17240

Sumber : *BBPJN VIII, 2019*

Jalan direncanakan dibuka pada tahun 2023, maka perlu dilakukan perhitungan pertumbuhan lalu lintas kendaraan pada tahun 2023. Perhitungan volume lalu lintas menggunakan angka pertumbuhan berdasarkan data bina marga.

Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen per tahun (%/tahun) dengan rumus:

$$R = \frac{(1 + 0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 \times i}$$

Dimana:

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu-lintas

UR = Umur Rencana (20)

i = Tingkat pertumbuhan lalu-lintas = 4,8% (Manual Desain Perkerasan No. 02/M/BM/2017)

Maka

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 0,048)^{20} - 1}{0,01 \times 0,048} = 20,091$$

Alinyemen Horizontal

Perhitungan Tikungan merupakan perhitungan parameter-parameter lengkung baik pada tipe Full Circle, Spiral-Circle-Spiral, dan Spiral-Spiral.

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

$$\frac{50^2}{127 (0,10 + 0,178)}$$

$$= 70.81 \text{ m}$$

Tikungan terletak pada STA 0+099.10

Diketahui :

$$\Delta = 32,51^\circ$$

$$R_{\min} = 70.81 \text{ m}$$

$$R = 150 \text{ m}$$

$$e_{\max} = 10\% = 0,10$$

$$D_{\max} = 12,784^\circ$$

$$f_{\max} = 0,159$$

$$L_s = 28$$

$$e = 6,70\% = 0,067$$

Perhitungan Lengkung S-C-S

$$\begin{aligned}\theta_s &= \frac{L_s \cdot 90}{\pi \cdot R} \\ &= \frac{50 \cdot 90}{\pi \cdot 150} \\ &= 5,35^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_c &= \frac{\Delta e}{360} \times 2\pi \times R \\ &= 85,05 > 25 \text{ m OK (S-C-S)}\end{aligned}$$

➔ (Geometri Jalan Perkotaan, RSNI T- 14 – 2004)

Karena e lebih besar dari 3% dan L_c lebih besar dari 25 meter, maka disarankan menggunakan lengkung tipe *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S). Berikut ini adalah perhitungan parameter dari lengkung tipe S-C-S :

$$\begin{aligned}p &= \frac{L_s^2}{6R} - R(1 - \cos\theta_s) \\ &= \frac{28^2}{(6 \times 150)} - 150(1 - \cos(5,35)) \\ &= 0,22 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}k &= L_s - \frac{L_s^2}{40R^2} - R \sin \theta_s \\ &= 28 - \frac{28^2}{40(150)^2} - 150 (\sin 5,35) \\ &= 14 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}T_s &= (R+p) \operatorname{tg} \left(\frac{1}{2} \Delta \right) + k \\ &= (150+0,22) \times \operatorname{tg} \left(\frac{1}{2} 32,51^\circ \right) + 14 \\ &= 57,79 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E_s &= \frac{R+p}{\cos \left(\frac{1}{2} \Delta \right)} - R \\ &= \frac{(150+0,22)}{\cos \left(\frac{1}{2} 32,51^\circ \right)} - 150 \\ &= 6,48 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}X_s &= L_s \left(1 - \frac{L_s^2}{40R^2} \right) \\ &= 28 \left(1 - \frac{28^2}{40 \times 150^2} \right) \\ &= 27,98 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Y_s &= \frac{L_s^2}{\frac{6R}{28^2}} \\ &= \frac{6 \times 150}{28^2} \\ &= 0,09 \text{ m}\end{aligned}$$

Alinyemen Vertikal

Perencanaan alinemen vertikal mempertimbangkan berbagai aspek, khususnya pada galian dan timbunan, karena hal ini akan berdampak langsung pada biaya konstruksi jalan itu sendiri. Di bawah ini adalah contoh perhitungan alinemen vertikal pada PV1.

Perhitungan kelandaian rencana

$$\begin{aligned}g_n &= \frac{\Delta h}{\Delta L} \times 100\% \\ \text{Tahapan perhitungan :} \\ &\quad \text{elv. PPV} - \text{elv. PLV} \\ g_1 &= \frac{7,94 - \frac{\text{Jarak}}{6,84}}{50} \times 100\% \\ &= \frac{50}{50} \times 100\% \\ &= 2,2\%\end{aligned}$$

$$g_2 = \frac{elv.PTV - elv.PPV}{\frac{Jarak}{6,94 - 7,94}} \times 100\%$$

$$= \frac{50}{-1} \times 100\%$$

$$= -2 \%$$

Perhitungan lengkung vertikal menggunakan konsep parabola dimana ada beberapa parameter yang harus dihitung, berikut merupakan gambaran konsep perhitungan lengkung vertikal pada tugas akhir ini :

Diketahui :

STA 0+376

Elv. PPV 1 = 7.940

V = 50 km/jam

JPH > S = 85 m

$g_1 = 2,2$

$g_2 = -2$

A = $g_1 - g_2$
 $= 2,2 - (-2)$
 $= 4,2 \%$ (CEMBUNG)

Perhitungan L

Untuk L ($S < L$)

$$L = \frac{AS^2}{150 + 3,50S}$$

$$= \frac{4,2 \times 85^2}{150 + (3,50 \times 85)}$$

$$= 67,81 \text{ m}$$

Perhitungan di atas nilai L = $S < L$ (tidak memenuhi)

Untuk L ($S > L$)

$$L = 2S - \frac{150 + 3,50S}{A}$$

$$= 2 \times 85 - \frac{150 + 3,50 \times 85}{4,2}$$

$$= 63,45 \text{ m}$$

Perhitungan di atas nilai L = $S > L$ (memenuhi)

Faktor kenyamanan mengemudi

$$L = V \cdot 3 \text{ detik} = 60 \text{ km/jam} \times 3 \text{ detik} = 50 \text{ m}$$

Ketentuan drainase

$$L = 50 \cdot A = 50 \times 4,2 = 210 \text{ m}$$

Kenyamanan visual

$$L = \frac{AV}{380} = \frac{4,2 \cdot 60}{380} = 39,79 \text{ m}$$

Dari hasil perhitungan L di atas digunakan L = $S > L = 63,45 \text{ m}$, maka :

$$Ev = \frac{AL}{800} = \frac{4,2 \times 63,45}{800} = 0,33 \text{ m}$$

Perhitungan Perkerasan

Prosedur dalam menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 2 02/M.BM/2017 untuk desain perkerasan lentur adalah sebagai berikut:

Menentukan Nilai VDF (Vehicle Damage Factor)

Komposisi kendaraan sebagai langkah awal berdasarkan tabel 2. yang disajikan dalam manual desain perkerasan jalan No. 02/M/BM/2017.

Tabel 2. Nilai VDF Masing-Masing Jenis Kendaraan Niaga

Jawa				
Jenis Kendaraan	Beban Aktual		Normal	
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5

5B	1	1	1	1
6A	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	5,3	9,2	4	5,1
7A1	8,2	14,4	4,7	6,4
7A2	10,2	19,0	4,3	5,6
7B1	11,8	18,2	9,4	13
7B2	13,7	21,8	12,6	17,8
7C1	11	19,8	7,4	9,7
7C2A	17,7	33	7,6	10,2
7C2B	13,4	24,2	6,5	8,5
7C3	18,1	34,4	6,1	7,7

Sumber : Manual Desain Perkerasan No.02/M/BM/2017

Menentukan Faktor Distribusi Arah (DD)

Dengan menentukan presentase kendaraan yang dapat ditentukan dengan menggunakan koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan kendaraan berat yang lewat pada jalur yang direncanakan pada tabel berikut:

Tabel 3. Faktor Distribusi Arah (DD)

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat	
	1 Arah	2 Arah	1 Arah	2 Arah
1 Lajur	1,00	1,00	1,00	1,000
2 Lajur	0.60	0,50	0,70	0,500
3 Lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Lajur	-	0,30	-	0,500
5 Lajur	-	0,25	-	0,425
6 Lajur	-	0,20	-	0,400

Sumber : Manual Desain Perkerasan No.02/M/BM/2017

Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)

Faktor distribusi lajur untuk kendaraan niaga ditetapkan dalam tabel. Beban desain pada setiap lajur tidak boleh melebihi kapasitas lajur pada setiap tahun selama umur rencana

Tabel 4. Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur setiaparah	Kendaraan niaga pada jaluur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Perkerasan No.02/M/BM/2017

Menentukan Nilai CESA (Cumulatif Equivalent Single Axel Load)

Berikut ini adalah salah satu contoh perhitungan untuk jenis kendaraan dan akan disajikan pada tabel

$$ESAL_4 = LHR \times VDF_4 \times 365 \times R \times DD \times DL$$

5a	= 93 x 0,3 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 1648922
5b	= 14 x 1 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 135997
6a.2	= 391 x 0,8 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 15892
6b2.1	= 72 x 1,6 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 915704
7a.2	= 35 x 28.1 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 2963929
7b	= 8 x 36,9 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 1873991
7c1	= 4 x 13,6 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 159389
	ESAL₄	= 7713824

$$ESAL_5 = LHR \times VDF_5 \times 365 \times R \times DD \times DL$$

5a	= 93 x 0,2 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 1099282
5b	= 14 x 1 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 135997
6a.2	= 391 x 0,8 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 15892
6b2.1	= 72 x 1,7 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 972936
7a.2	= 35 x 64.2 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 6771682
7b	= 8 x 90.4 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 4591024
7c1	= 4 x 24 x 365 x 20,076 x 0,5 x 0,8	= 281274
	ESAL₅	= 13868086

Menentukan sumbu beban standar komulatif CESA, perhitungan CESA pangkat 5 untuk ESA 20 tahun dapat dihitung menggunakan rumus diatas sehinga dapat dihasilkan data berikut :

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai CESA

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Sumbu	R	DL	Jumlah Hari	VDF ₄	VDF ₅	ESAL ₄	ESAL ₅
Sepeda Motor	1.1	0.8	365	0	0	0	0	0.8
Sedan, Jeep	1.1	0.8	365	0	0	0	0	0.8
Angkutan Umum	1.1	0.8	365	0	0	0	0	0.8
Pick Up	1.2	0.8	365	0	0	0	0	0.8
Bus Kecil	1.2	0.8	365	0.3	0.2	1690578	1127052	0.8
Bus Besar	1.2	0.8	365	1	1	314050	314050	0.8
Truk Ringan 2 Sumbu	1.2	0.8	365	0.8	0.8	36698	36698	0.8
Truk Sedang 2 Sumbu	1.22	0.8	365	1.6	1.7	1654233	1757622	0.8
Truk 3 Sumbu	1.2-2.2	0.8	365	28.1	64.2	5354379	12233136	0.8
Truk Gandeng	1.2-2.2	0.8	365	36.9	90.4	3385390	8293747	0.8
Truk Trailer	1.1	0.8	365	13.6	24	287938	508126	0.8
CESA							12723266	24270431
							36993697	

Sumber : Hasil Perhitungan

Menentukan Jenis dan Tebal Perkerasan

Dari hasil rekapitulasi pada tabel 4.6 dengan hasil CESA adalah 36993697, maka perencanaan untuk tebal dan material perkerasan dapat ditentukan dengan tabel yang disajikan oleh bina marga diantaranya :

Dalam pemilihan perkerasan akan bervariasi sesuai umur rencana, estimasi lalu lintas, dan kondisi tanah dasar. Sesuai Manual Desain Perkerasan No. 02/M/BM/2017 menyajikan tabel sebagai pemilihan jenis perkerasan sebagai berikut :

Tabel 6. Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 tahun (juta) (pangkat 4 kecuali disebutkan lain)				
		0-0,5	0.1-4	4 – 10	10 – 30	> 30
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (desa dan daerah perkotaan)	4A		1,2			
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (pangkat 5)	3				2	2
AC dengan CTB (pangkat 5)	3				2	2
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3B			1,2	2	2
AC atau HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir	3A		1,2			
Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau bantuan ahli	5	3	3			
Lapis pondasi <i>soil cement</i>	6	1	1			
Perkerasan tanpa penutup	7	1				

Sumber : Manual Desain Perkerasan No. 02/M/BM/2017

Menentukan Desain Pondasi

Dalam Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga diperlukan CBR untuk dapat mengetahui kondisi tanah dan pemilihan jenis material. Dari data yang didapat hasil CBR tanah dasar yaitu 10,4%. Berdasarkan data tersebut dilakukan penentuan jenis material sesuai tabel yang disajikan seperti berikut:

Tabel 7. Desain Pondasi Jalan

CBR Tanah Dasar	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Prosedur desain Pondasi	Deskripsi struktur Pondasi jalan	Lalu lintas lajur desain umur rencana 20 tahun (juta CESA5)		
				< 2	2 – 4	> 4
				Tebal minimum peningkatan tanah dasar		
≥ 6	SG 6	A	Perbaikan tanah dasar meliputi bahan stabilitas kapur atau timbunan pilihan (pemadatan berlapis ≤ 200 mm tebal lepas)	Tidak perlu peningkatan		
5	SG5					100
4	SG 4			100	150	200
3	SG3			150	200	300
2,5	SG 2,5			175	250	350
Tanah ekspansif (<i>potential swell</i> >5%)		AE		400	500	600
Perkerasan lentur diatas tanah lunak 7	SG1 aluvial ¹	B	Lapis penompang (<i>capping layer</i>) ⁽²⁾⁽⁴⁾	1000	1100	1200
			atau lapis penompang dan geogrid ⁽²⁾⁽⁴⁾	650	750	850
Tanah gambut dengan HRS atau perkerasan burda untuk jalan kecil (nilai minimum - peraturan yang digunakan)		D	Lapis penompang berbutir ⁽²⁾⁽⁴⁾	1000	1250	1500

Sumber : Manual Desain Perkerasan No. 02/M/BM/2017

Menentukan Desain Tebal Perkerasan

Tebal perkerasan yang akan dihasilkan oleh Manual Desain Perkerasan 2017 didapat melalui desain yang telah disediakan berdasarkan perhitungan CESA.

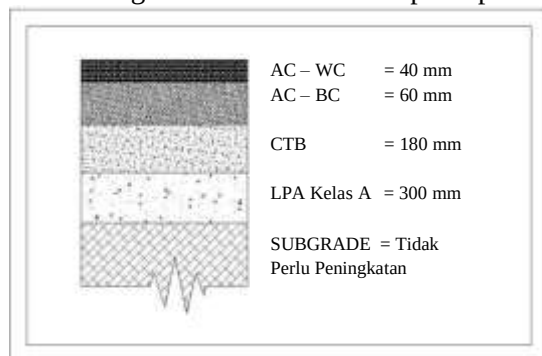
Tabel 8. Desain Perkerasan Lentur

	Struktur Perkerasan								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Solusi Yang Dipilih								Lihat Catatan 2	
Kumulatif Beban Sumbu 20 Tahun Pada Lajur Rencana (10^6 ESA5)	< 2	$\geq 2 - 4$	$> 4 - 7$	$> 7 - 10$	$> 10 - 20$	$> 20 - 30$	$> 30 - 50$	$> 50 - 100$	$> 100 - 200$
Ketebalan Lapis Perkerasan (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1			2				3	

Sumber : Manual Desain Perkerasan No. 02/M/BM/2017

Dari perhitungan menggunakan metode Bina Marga 2017 di atas, maka didapatkan tebal lapis perkerasan lentur yang disajikan pada gambar berikut:

1. AC-WC = 40 mm
2. AC-BC = 60 mm
3. CTB = 180 mm
4. LPA kelas A = 300 mm
5. Subgrade = Tidak perlu peningkatan



Gambar 2. Tebal Lapis Perkerasan

PENUTUP

Kesimpulan

1. Hasil perencanaan adalah lebar jalur 7m (2 lajur 2 arah dengan dan lebar lajur lalu lintas 3,5 m), dan lebar bahu jalan direncanakan 1,75 m. Sedangkan pada Alinyemen Horizontal pada Jalan Jalur Lintas Selatan Lot 6 Karanggongso – Nglarap (STA 00+000 – STA 10+625) terdapat 54 tikungan terdiri dari 45 tipe SCS dan 9 tipe SS , menggunakan tipe kecepatan rencana $V_r = 50$ km/jam.
2. Hasil perencanaan alinyemen vertikal pada Jalan Jalur Lintas Selatan Lot 6 Karanggongso – Nglarap (STA 00+000 – STA 10+625) terdapat 61 lengkung yaitu 30 lengkung cembung dan 31 lengkung cekung. Sedangkan kelandaian maksimum alinyemen vertikal adalah 10%.
3. Hasil perencanaan tebal lapis perkerasan lentur dengan menggunakan metode Bina Marga 2017 analisa komponen diperoleh hasil sebagai berikut:
 - Lapis permukaan AC-WC dengan ketebalan 40 mm
 - Lapis bawah lapisan atas AC – BC dengan ketebalan 60 mm
 - Pondasi menggunakan CTB dengan ketebalan 180 mm
 - Lapis pondasi agregat kelas A dengan ketebalan 300 mm

Saran

Dari perencanaan geometrik dan tebal perkerasan yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan penulis adalah sebagai berikut:

1. Untuk peneliti selanjutnya disarankan menggunakan *software*, sehingga memungkinkan perencanaan lebih tepat dan efisien.
2. Perlunya beberapa alternatif trase sebagai perbandingan agar dapat dipilih perencanaan yang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. (2004). *Geometri Jalan Perkotaan RSNI T-14-2004*. Badan Standarisasi Nasional.

Departemen Pekerjaan Umum. (N.D.). *Modul RDE - 10: Perencanaan Geometrik Jalan*.

Hardiyatmo, H.C., 2015. *Perancangan Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah*. Cetakan Ke-2, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Silvia, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Nova.