

## PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN KAKU PADA PROYEK JLS. LOT 9 KABUPATEN MALANG

Rivaldi Putra Ramadhan<sup>1</sup>, Johanes Asdhi Poerwanto<sup>2</sup>, Marjono<sup>3</sup>

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>

Email: [rivaldimicin@gmail.com](mailto:rivaldimicin@gmail.com)<sup>1</sup>, [johanes.asdhi@polinema.ac.id](mailto:johanes.asdhi@polinema.ac.id)<sup>2</sup>, [maryono\\_mt@yahoo.co.id](mailto:maryono_mt@yahoo.co.id)<sup>3</sup>.

### ABSTRAK

Jalan merupakan infrastruktur yang menghubungkan suatu daerah dengan daerah lainya dan sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat dari berbagai aspek. Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) merupakan salah satu proyek strategis nasional yang menghubungkan berbagai kota di Pulau Jawa bagian selatan, salah satunya adalah pembangunan Jalan Lintas Selatan Lot 9 SP. Balekambang – Kedungsalam yang menghubungkan Kabupaten Malang bagian selatan dengan perbatasan Kabupaten Blitar. Diketahui proyek tersebut menggunakan perkerasan kaku dengan jarak sepanjang 17,868 KM dan memiliki lebar jalan 7,5 m. Namun masih belum diketahui mengenai perencanaan geometrik jalan, metode pelaksanaan dan Rencana Anggaran Biayanya. Maka dari itu, tujuan dari skripsi ini adalah untuk menghitung perencanaan geometrik dengan menggunakan metode (PDGJ) 2021 dan mencoba menghitung tebal perkerasan kaku dengan pedoman Revisi MDP 2017 dengan alasan umur rencana yang lebih lama dan perawatan yang lebih mudah.

Berdasarkan hasil Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Kaku pada Proyek JLS. Lot 9 (STA 1+000 – 4+000) diperoleh 8 tikungan berupa tikungan SCS dan ada 6 lengkung vertikal yang terdiri dari 4 lengkung vertikal cembung, dan 2 lengkung vertikal cekung. Perencanaan perkerasan kaku dengan Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi 2017 (MDP 2017) diperoleh tebal plat beton 265 mm dengan mutu beton K-350, tebal lapisan Beton LMC 100 mm dengan mutu beton K-125, Lapisan Drainase Agregat Kelas A 150 mm, diameter dowel  $\varnothing$  32 mm dengan Panjang 450 mm dan jarak 300 mm, serta diameter Tie Bar D 16 mm dengan Panjang Tie Bar 700 mm dan jarak antar Tie Bar 750 mm. Didapatkan hasil total biaya untuk seluruh pekerjaan adalah Rp37.306.240.000,00-.

**Kata Kunci** : Perencanaan Jalan, Geometrik Jalan, Perkerasan Kaku, Rencana Anggaran Biaya

### ABSTRACT

Roads are infrastructure that connects an area with other areas and is very important in the community service system from various aspects. The Southern Cross Road Development Project (JLS) is one of the national strategic projects that connects various cities in the southern part of Java Island, one of which is the construction of the Southern Cross Road Lot 9 SP. Balekambang – Kedungsalam which connects the southern part of Malang Regency with the border of Blitar Regency. It is known that the project uses rigid pavement with a distance of 17,868 KM and a road width of 7.5 m. However, it is still unknown about the geometric planning of the road, the method of implementation and the Budget Plan. Therefore, the purpose of this thesis is to calculate the geometric planning using the 2021 (PDGJI) method and try to calculate the rigid pavement thickness with the 2017 MDP Revision guidelines on the grounds of a longer design life and easier maintenance.

Based on the results of Geometric Planning and Rigid Pavement on the JLS Project. Lot 9 (STA 1+000 – 4+000) obtained 8 bends in the form of SCS bends and there were 6 vertical curves consisting of 4 convex vertical curves, and 2 concave vertical curves. Rigid pavement planning using the Revised Road Pavement Design Manual 2017 (MDP 2017) obtained 265 mm thick concrete slab with K-350 concrete quality, 100 mm LMC concrete layer thickness with K-125 concrete quality, Class A Aggregate Drainage Layer 150 mm, dowel diameter 32 mm with a length of 450 mm and a distance of 300 mm, and a Tie Bar D 16 mm with Tie Bar 700 mm and a distance between Tie Bars 750 mm. The total cost for all work is Rp. 37.306.240.000,00-

**Keywords** : Road Planning, Road Geometry, Rigid Pavement, Budget Plan

## 1. PENDAHULUAN

Jalur Lintas Selatan Lot 9 SP. Balekambang – Kedungsalam merupakan jalan yang menghubungkan antara Kabupaten Malang dengan perbatasan Kabupaten Blitar. Jalan ini terletak di Jl. Balekambang, Desa Srigonco, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang. Fungsi utamanya adalah sebagai salah satu akses untuk menuju pantai selatan dan menghubungkan antar kota di wilayah selatan pulau jawa. Dengan adanya JLS lot 9, ini semoga dapat mengembangkan sektor pariwisata dan ekonomi masyarakat sekitar. Pada perencanaannya, jalan ini direncanakan menggunakan perkerasan lentur dan saat ini proyeknya sudah selesai. Penulis bermaksud untuk memberikan perencanaan dengan menggunakan perkerasan kaku yang memiliki umur rencana lebih panjang, dikarenakan jalan tersebut merupakan jalan antar provinsi dan di daerah sektor wisata, yang kemungkinan dalam jangka waktu tertentu akan ada perencanaan ulang jika diperlukan. Pada daerah tersebut juga daerah pegunungan kapur yang kemungkinan dijadikan tambang kapur dan sering dilewati kendaraan berat yang menyebabkan jalan dengan perkerasan lentur mudah rusak. Maka dari itu penulis membuat perencanaan berupa perkerasan kaku menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (revisi 2017) dan geometrik jalan menggunakan (Pedoman Desain Geometrik Jalan Bina Marga 2021) dengan harapan dikemudian hari dapat bermanfaat bagi para pembaca.

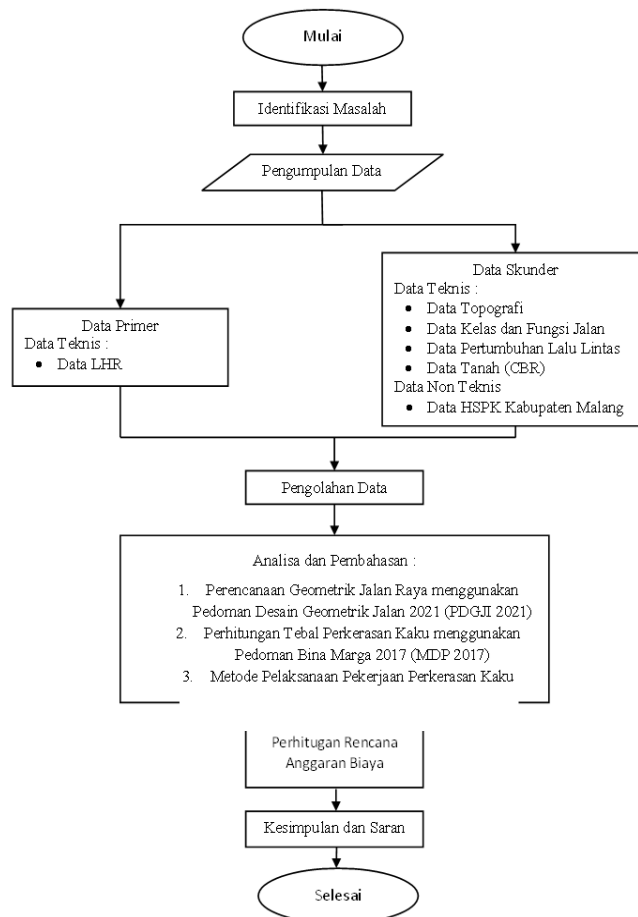
## 2. METODE

Melakukan pengumpulan data untuk perencanaan geometrik dan perkerasan kaku berupa data topografi, data kelas dan fungsi jalan, data lalu lintas (LHR), data tanah (CBR), dan data harga satuan pekerjaan (HSPK Kabupaten Malang).

Perencanaan geometrik jalan diawali dengan menentukan kriteria desain utama sesuai dengan pedoman PDGJ (2021), kemudian menentukan kriteria desain teknis sesuai dengan lokasi jalan yang direncanakan, lalu merencanakan alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal, dan memeriksa koordinasi antar alinyemen.

Perencanaan tebal perkerasan kaku diawali dengan menentukan umur rencana, kemudian dilanjutkan dengan menentukan faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i), dan lalu lintas pada lajur rencana, lalu menghitung kelompok sumbu kendaraan niaga dan CBR lapangan dengan menggunakan metode grafik, setelah selesai semua perhitungan maka dapat ditentukan struktur tebal perkerasan beserta sambungannya sesuai dengan tabel pada MDP (2017) dan perhitungan.

Perhitungan rencana anggaran biaya diawali dengan menghitung seluruh volume pekerjaan, kemudian menghitung Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP), dan melakukan rekapitulasi rencana anggaran biaya sesuai dengan harga satuan pada HSPK Kabupaten Malang



(Sumber : Dokumen Pribadi)

(Sumber : Dokumen Pribadi)

**Gambar 1** Bagan Alir Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Kaku

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perencanaan Geometrik Jalan

#### A. Menentukan Kriteria Desain Utama

Jalur Lintas Selatan Lot 9 SP. Balekambang – Kedungsalam Kabupaten Malang menghubungkan antara Kecamatan Bantur dan Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang, maka dari itu jalan ini memiliki peran menghubungkan antar IKC (Ibu Kota Kecamatan) yang merupakan jalan umum berstatus jalan provinsi dengan fungsi sebagai jalan kolektor primer kelas II. Untuk rentang kecepatan rencana yakni berkisar antara 40 sampai dengan 80 Km/Jam.

**Tabel 1** Kriteria Desain Utama

No.	Elemen Kriteria Desain Utama	Nilai Kriteria Desain Utama
1	Peran Menghubungkan	Titik A ke Titik B sebagai bagian dari peran menghubungkan IKC ke IKC Jalan Umum SJJ : Primer
2	Penggolongan Jalan (Atribut Jalan)	Status : Jalan Provinsi Fungsi : Jalan Kolektor Primer Kelas : II SPPJ : JRY
3	Rentang Vd, Km/Jam	40-80

(Sumber : Dokumen Pribadi Sesuai Dengan PDGJ 2021)

**B. Menentukan Kriteria Desain Teknis**

Penentuan kriteria desain teknis berdasarkan jalan yang sudah terbangun dan mengacu pada Pedoman Desain Geometrik Jalan Antar Kota (PDGJ 2021).

**Tabel 1. 1** Kriteria Desain Teknis

No	Elemen Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan	Nilai Kriteria
1	VD, Km/Jam	60
2	Grade max, %	6
3	Kekesatan Melintang paling besar (f max)	0,17
4	Superelevasi paling besar (e max), %	8
5	R min lengkung horizontal, m	150
6	L min lengkung vertikal, m, atau nilai K	Kcembung>11 Kcekung>18
7	Panjang bagian lurus paling panjang (Max), m	2500
8		Tipe Jalan 2/2-UD
9		Lebar lajur, m 3,75
10	Tipe jalan dan Dimensi jalan	Lebar bahu, m 2
11		Lebar median, m -
12		Lebar verge, m -
13	Kelandaian	Lajur Jalan, % 2
14	Melintang	Bahu, % 5
15	Jenis Perkerasan	Kaku
16		Rumaja, m 25
17	Ruang Jalan	Rumija, m 25
18		Ruwajsa, m 10
19	Jarak terdekat antar persimpangan sebidang, Km	0
20	Jarak terdekat antar akses persil, Km	0,5

(Sumber : Data Pribadi Sesuai Dengan PDGJ 2021)

**C. Perencanaan Alinyemen Horizontal**

Contoh perhitungan alinyemen horizontal pada titik PI. 1

➤ Sudut Defleksi PI. 1

$$(\Delta) = |\alpha P1 - \alpha P2|$$

$$= |318.365 - 250.870| = 67.495^\circ$$

➤ Panjang Bagian Lurus (LL)

$$L_L \leq 2,5 \times V_D$$

$$L_L \leq 2,5 \times \frac{60 \times 1000}{60} = 2500 \text{ meter}$$

➤ Panjang Lengkung Tikungan (Lc)

$$L_c \leq 6 \times V_D$$

$$L_c \leq 6 \times \frac{60 \times 1000}{3600} = 100 \text{ meter}$$

➤ Panjang Lengkung Peralihan Maksimum (Ls)

$$L_s \leq (1/2 \times (6 \text{ detik}) \times V_D$$

$$L_s \leq (0,5 \times (6 \times \frac{60 \times 1000}{3600})) = 50 \text{ meter}$$

➤ Panjang Tangent Superelevation Runout Minimal (Lt)

$$L_t = \frac{e_n}{e_{max}} \times L_r$$

$$L_t = \frac{2\%}{8\%} \times 50 = 12,5 \text{ meter}$$

➤ Nilai Pergeseran Tikungan (p)

$$p = \frac{L_s \min^2}{24 R_c}$$

$$p = \frac{50^2}{24 \times 150} = 0,91869 \text{ m} \geq 0,25 \text{ m (S-C-S)}$$

➤ Perhitungan detail tikungan (S-C-S)

$$- ST = \sin(\frac{1}{3} \times 0,005638) = 16,6667 \text{ meter}$$

$$- LT = \sin(\frac{2}{3} \times 0,005638) = 33,334 \text{ meter}$$

$$- Ts = (150 + 2,77) \times \tan(\frac{1}{3} \times 1,1780) + 49,86$$

$$= 151,924 \text{ meter}$$

$$- Tc = 150 \times \tan(\frac{1}{2} \times 1,154) = 97.681 \text{ meter}$$

$$- Lc = 150 \times 1,154 = 173,168 \text{ meter}$$

**D. Tabel 2** Rekap Perencanaan Alinyemen Horizontal

PI NO.	1	2	3	4
<b>Tipe Tikungan</b>	S-C-S	S-C-S	S-C-S	S-C-S
<b>STA</b>	0+218.54	0+566.08	0+841.20	1+177.13
<b>X</b>	669232633	668887549	668650280	668529923
<b>Y</b>	9071883532	9071763835	9071917049	9072239555
<b>Δ (°)</b>	67,49527888	51,98172082	36,68284103	54,89458239
<b>V (Km/jam)</b>	60	60	60	60
<b>R (m)</b>	150	150	150	150
<b>A</b>	86,603	86,603	86,603	86,603
<b>Ts (m)</b>	151,924	124,340	100,507	129,207
<b>Ls (m)</b>	50	50	50	50
<b>Lc (m)</b>	173,1681824	133,3660703	94,11474419	140,839407
<b>Es/Ec</b>	29,00210924	16,149251	7,696627251	18,19714954
<b>e (%)</b>	8%	8%	8%	8%

PI NO.	5	6	7	8
Tipe Tikungan	S-C-S	S-C-S	S-C-S	S-C-S
STA	1+562.03	1+923.53	2+109.66	2+566.58
X	668150973	667786963	667639980	667214855
Y	9072338548	9072304127	9072420586	9072591809
Δ (°)	20,04205274	43,7926919	16,4532676	26,44015425
V (Km/jam)	60	60	60	60
R (m)	150	150	150	150
A	86,603	86,603	86,603	86,603
Ts (m)	76,856	111,262	71,948	85,749
Ls (m)	50	50	50	50
Lc (m)	51,42057194	112,3560193	42,21306277	67,83575872
Es/Ec	2,230694109	11,17190421	1,497302121	3,91817225
e (%)	8%	8%	8%	8%

(Sumber : Perhitungan)

E. Perencanaan Alinyemen Vertikal

➤ Penentuan Point Vertikal Intersection (PVI)

Tabel 3 Stasioning Titik PVI beserta Elevasinya

Titik STA.	STA.	Elevasi
Awal	0+000	38,901
PVI 1	0+380	191,43
PVI 2	0+857.57	56,67
PVI 3	1+038.22	58,56
PVI 4	1+635	47,62
PVI 5	2+383.39	53
PVI 6	2+625.93	57,69
Akhir	2+917.81	47,954

(Sumber : Data Pribadi)

- VD = 60 Km/Jam
- Nilai Perbedaan Grade Antara G1 dan G2 (A)  
A PVI. 1 = 2,25%
- Perhitungan Detail Lengkung Vertikal Cekung  
Panjang Lengkung Vertikal Cekung (L)  
- Berdasarkan Jarak Pandang Henti (JPH)  
 $L = K \times A = 18 \times 2,55 = 45,936$  meter  
- Berdasarkan kenyamanan penumpang  
 $L = K \times A = 33 \times 2,55 = 85$  meter
- Perhitungan Detail Lengkung Vertikal Cembung  
Panjang Lengkung Vertikal Cembung (L)  
- Berdasarkan Jarak Pandang Henti (JPH)  
 $L = K \times A = 11 \times 0,88 = 10$  meter

- Berdasarkan Jarak Pandang Mendahului (JPM)  
 $L = K \times A = 34 \times 0,88 = 30$  meter

Tabel 3 Rekap Perencanaan Alinyemen Vertikal

LENGKUNG CEKUNG		
Desain Lengkung Vertikal	PVI 4	PVI 5
A (%)	2,55	1,21
Berdasarkan Jarak Pandang Lampu Utama		
Vr (Km/Jam)	60	60
Jph (m)	85	85
K	18	18
L (m)	45,93686174	21,86685245
Kenyamanan Penumpang		
Vr	60	60
K	55,556	55,556
	56	56
L (m)	143	68
K Digunakan	33	124
L digunakan (m)	85	150

LENGKUNG CEMBUNG				
Desain Lengkung Vertikal	PVI 1	PVI 2	PVI 3	PVI 6
A (%)	1,93	-0,88	-2,88	-1,94
Berdasarkan JPH				
Vr (Km/Jam)	60	60	60	60
Jph (m)	85	85	85	85
K	11,00	11,00	11,00	11,00
L (m)	21	10	32	21
Berdasarkan JPM				
Vr (Km/Jam)	60	60	60	60
Jpm (m)	180	180	180	180
K	38	38	38	38
L (m)	73	34	109	74
K Digunakan	191	34	39	19
L digunakan (m)	62	30	111	100

(Sumber : Perhitungan)

Perkerasan Kaku

1. Umur Rencana = 40 Tahun
2. LHR Kendaraan Niaga
3. Pertumbuhan Lalu Lintas (i) Pulau Jawa = 3,5%
4. LHR Kendaraan Niaga

**Tabel 3** LHR Kendaraan Niaga

No.	Jml. Sumbu	Gol	Jenis Kendaraan	LHRT 2022 (Kend/Hari/2 Arah)
1	2	5a	Bus Kecil	84
2	2	5b	Bus Besar	14
3	2	6a	Truk 2 Sumbu 4 Roda	29
4	2	6b	Truk 2 Sumbu 6 Roda	56
5	3	7a	Truck 3 Sumbu	13

(Sumber : Data Pribadi)

- L Awal dan LHR Akhir pada Umur Rencana (Contoh Kendaraan Bus Kecil)

$$LHR_{2023} = LHR_{2022} \times (1 + i)^n$$

$$LHR_{2023} = 87 \times (1 + 3,5\%)^{40} = 345 \left(\frac{kend}{hari} \times 2 \text{ arah}\right)$$

- Faktor Pengali Pertumbuhan Lalu Lintas Kumulatif (R)

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

$$R = \frac{(1 + (0,01 \times 3,5\%))^1 - 1}{(0,01 \times 3,5\%)} = 1$$

$$R_{40} = \frac{(1 + (0,01 \times 3,5\%))^{40} - 1}{(0,01 \times 3,5\%)} = 40,247$$

- Nilai Dari DD dan DL

$$DD = 0,50$$

$$DL = 100\%$$

- Nilai Beban Kelompok Sumbu Normal Kendaraan Niaga

$$= ((\text{Kelompok Sumbu}) \times 365 \times DD \times DL \times (R_{40})) \setminus$$

$$= 1278907,673 \times 0,5 \times 1,0 \times 40,274$$

- CBR Metode Grafik Polynomial : 43,54151558

- Desain Fondasi Jalan Minimum

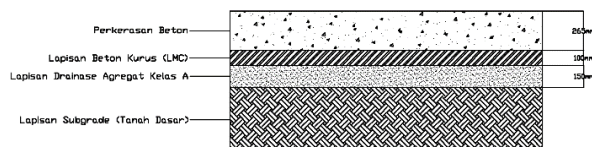
Kelas Kekuatan : SG 6

- Tebal Struktur Perkerasan

Tebal Plat Brton = 265 cm

Lapis Fondasi LMC = 100 cm

Lapis Agregat Kelas A = 150



**Gambar 2** Tebal Perencanaan Perkerasan Kaku

(Sumber : Data Pribadi)

- Sambungan *Dowel* : Diameter  $\phi$ 32 mm  
 Panjang 450 mm  
 Jarak 300 mm

- Sambungan *Tie Bar* : Diameter D16  
 Panjang : 700 mm  
 Jarak : 750 mm

**Rencana Anggaran Biaya**

Volume Pekerjaan

**Tabel 4** Volume Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan
<b>1</b>	<b>Umum</b>		
	Pembersihan Lahan	22500	m <sup>3</sup>
	Mobilisasi & Demobilisasi Alat	1	Ls
<b>2</b>	<b>Pekerjaan Tanah</b>		
	Pekerjaan Galian	439585	m <sup>3</sup>
	Pekerjaan Timbunan	296430	m <sup>3</sup>
<b>3</b>	<b>Perkerasan Beton</b>		
	Lapis Drainase Agregat Kelas A	9555	m <sup>3</sup>
	Pekerjaan Bekisting	3180	m <sup>2</sup>
	Lapisan Beton Kurus (LMC)	2250	m <sup>3</sup>
	Lapisan Plat Beton	5963	m <sup>3</sup>
<b>4</b>	<b>Pekerjaan Pembesian</b>		
	<i>Dowel</i> $\phi$ 32	42664	kg
	<i>Tie Bar</i> D16	4418	kg
<b>5</b>	<b>Pekerjaan Joint Sealant</b>	4505	m'

(Sumber : Perhitungan)

Harga Satuan Pekerjaan

**Tabel 5** Harga Satuan Pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan (Rupiah)
<b>1</b>	<b>Umum</b>	
	Pembersihan Lahan	Rp 8.582,00
	Mobilisasi & Demobilisasi Alat	Rp 34.888.677,01
<b>2</b>	<b>Pekerjaan Tanah</b>	
	Pekerjaan Galian	Rp 10.464,00
	Pekerjaan Timbunan	Rp 17.886,00
<b>3</b>	<b>Perkerasan Beton</b>	
	Lapis Drainase Agregat Kelas A	Rp 928.992,13
	Pekerjaan Bekisting	Rp 151.026,00
	Lapisan Beton Kurus (LMC)	Rp 1.169.625,30
	Lapisan Plat Beton	Rp 1.767.356,96
<b>4</b>	<b>Pekerjaan Pembesian</b>	
	<i>Dowel</i> $\phi$ 32	Rp 18.323,00
	<i>Tie Bar</i> D16	Rp 19.455,70
<b>5</b>	<b>Pekerjaan Joint Sealant</b>	Rp 86.794,00

(Sumber : HSPK Kabupaten Malang 2021)

$$RAB = \sum (\text{Volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$$

Rekapitulasi Anggaran Biaya

**Tabel 6** Rekapitulasi Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rupiah)
<b>1</b>	<b>Umum</b>	
	Pembersihan Lahan	Rp 193.095.000,00
	Mobilisasi & Demobilisasi Alat	Rp 34.888.677,01
<b>2</b>	<b>Pekerjaan Tanah</b>	
	Pekerjaan Galian	Rp 4.599.818.000,00
	Pekerjaan Timbunan	Rp 5.301.947.000,00
<b>3</b>	<b>Perkerasan Beton</b>	
	Lapis Drainase Agregat Kelas A	Rp 8.876.520.000,00
	Pekerjaan Bekisting	Rp 480.263.000,00
	Lapisan Beton Kurus (LMC)	Rp 2.631.657.000,00
	Lapisan Plat Beton	Rp 10.537.866.000,00
<b>4</b>	<b>Pekerjaan Pemesian</b>	
	Dowel Ø32	Rp 781.741.000,00
	Tie Bar D16	Rp 85.960.000,00
<b>5</b>	<b>Pekerjaan Joint Sealant</b>	Rp 391.007.000,00
	(A) Jumlah Harga Pekerjaan (Termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	Rp 33.914.762.677,01
	(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% x (A)	Rp 3.391.477.000,00
	(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	Rp 37.306.240.000,00

Terbilang : Tiga Puluh Tujuh Milyar Tiga Ratus Enam Juta Dua Ratus Empat Puluh Ribu Rupiah

(Sumber : Perhitungan)

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Definisi Jalan. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Pemerintah Republik Indonesia. Jakarta
2. Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, Revisi 2021 Pedoman Desain Geometrik Jalan Antar Kota, No. 20/SE/Db/2021, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
3. Ibrahim, H.Bachtiar. 1993. Rencana Dan Estimate Real Of Cost.Cetakan ke-2.Jakarta : Bumi Aksara.
4. LPM Struktur. Jalur Lintas Selatan. Diakses tanggal 27 November 2021
5. Menteri Pekerjaan Umum, (2017). "Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Nomor 04/ SE/ Db/ 2017". Jakarta. Direktorat Jenderal Bina Marga.
6. Saodang, Hamirhan.2010. Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Nova
7. Silvia Sukirman, 2003. Perkerasan jalan raya. Bandung : Nova
8. Sukirman, Silvia. 1999. Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung : Nova

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan dari hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari perhitungan perencanaan geometrik dengan menggunakan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 diperoleh 8 tikungan berupa tikungan S-C-S dan 6 lengkung vertikal yang terdiri dari 4 lengkung vertikal cembung, dan 2 lengkung vertikal cekung.
2. Hasil dari perhitungan perencanaan perkerasan kaku dengan metode Bina Marga (Manual Desain Perkerasan Jalan 2017) diperoleh tebal plat beton 265 mm, tebal lapisan beton kurus (LMC) 100 mm, tebal lapisan drainase agregat kelas A 150 mm, diameter dowel ø32mm dengan Panjang 450mm dan jarak 300mm, serta diameter tie bar D16mm dengan panjang 700mm dan jarak 750mm.
3. Hasil dari perhitungan rencana anggaran biaya untuk pekerjaan perkerasan kaku diperoleh Rp37.306.240.000,00 (Tiga Puluh Tujuh Milyar Tiga Ratus Enam Juta Dua Ratus Empat Puluh Ribu Rupiah)