

Perencanaan Geometrik Jalan Jalur Lintas Selatan (JLS) Desa Karangandu – Desa Tasikmadu Kec. Watulimo Kabupaten Trenggalek

Angki Pratiwi, Wahyu Herijanto dan Istiar
 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
 Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: herijanto@ce.its.ac.id , istiar@ce.its.ac.id

Abstrak— Dalam rangka pemerataan ekonomi antara Jawa Timur wilayah utara dengan selatan, Pemerintah membuat Program Pengembangan Kawasan Selatan Jawa Timur. Langkah awal untuk merealisasikan kebijakan tersebut adalah membuat jalan Jalur Lintas Selatan (JLS) Jawa Timur melalui 8 (delapan) Kabupaten yaitu Kabupaten Pacitan, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Malang, Lumajang, Jember dan Banyuwangi. Diharapkan dengan adanya JLS ini dapat mengurangi waktu tempuh perjalanan sehingga meningkatkan efektifitas produksi di sektor ekonomi. Dari hasil perhitungan, sebanyak 58% volume lalu lintas akan berpindah menggunakan jalan baru yang mempunyai umur rencana 20 tahun dengan kecepatan 40 km/jam. Total estimasi biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan jalan ini senilai Rp Rp 179,354,441,459 terbilang “Seratus Tujuh Puluh Sembilan Milyar Tiga Ratus Lima Puluh Empat Juta Empat Ratus Empat Puluh Satu Ribu Empat Ratus Lima Puluh Sembilan Rupiah”.

Kata Kunci— *Jalur Lintas Selatan, Trenggalek, geometrik, perkerasan, biaya.*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas lalu lintas barang dan manusia di wilayah utara Jawa Timur lebih cepat dibandingkan dengan wilayah selatan. Hal ini dikarenakan akses jalan sebagai infrastruktur lebih memadai daripada di wilayah selatan. Kodisi ini memberikan dampak bagian utara Jawa Timur perekonomiannya lebih cepat berkembang dibandingkan wilayah selatan. Kesenjangan pertumbuhan ekonomi antara Jawa Timur wilayah selatan dengan utara inilah yang mendorong Pemerintah untuk membuat kebijakan baru, yaitu Program Pengembangan Kawasan Selatan Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa permasalahan yang akan diselesaikan pada tugas akhir ini.

1. Berapa volume kendaraan yang beralih menggunakan jalan arteri Desa Karangandu – Desa Tasikmadu dan yang tetap menggunakan jalan lama setelah dibangunnya jalan JLS?

2. Bagaimana desain perencanaan trase di jalan tersebut?
3. Bagaimana bentuk alinemen horizontal dan vertikal pada jalan tersebut?
4. Bagaimana perhitungan *cut and fill* pada jalan tersebut?
5. Berapa dimensi saluran drainase pada jalan tersebut?
6. Berapa tebal perkerasan lentur jika menggunakan metode Bina Marga dengan umur rencana 20 tahun?
7. Berapa besar biaya pekerjaan konstruksi jalan yang diperlukan untuk perencanaan jalan tersebut?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan jumlah volume lalu lintas yang berpindah menggunakan jalan arteri Desa Karangandu – Desa Tasikmadu dan yang tetap menggunakan jalan lama setelah dibangunnya jalan JLS.
2. Hasil desain perencanaan trase berdasarkan peta topografi dan peta kontur.
3. Perencanaan alinemen horizontal dan vertikal.
4. Perhitungan *cut and fill* berdasarkan peta kontur agar diperoleh jumlah galian timbunan yang efisien.
5. Perencanaan dimensi saluran drainase yang sesuai dengan trase jalan.
6. Tebal tiap lapisan pada perkerasan lentur.
7. Perhitungan analisa rencana anggaran biaya.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu yang ada, maka pembahasan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Ruang Lingkup
 1. Perhitungan lalu lintas menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Luar Kota 2014.
 2. Perencanaan untuk desain trase meliputi perhitungan alinemen horizontal dan vertikal.
 3. Perencanaan drainase jalan berdasarkan Pd. T-02-2006-B.
 4. Perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/BM/2013
- b. Batasan Masalah
 1. Tidak melakukan survey lalu lintas (*counting*).

2. Tidak menghitung bangunan perlintasan yaitu, jembatan dan gorong-gorong.
3. Tidak menghitung stabilitas tanah untuk perencanaan pondasi jalan.
4. Tidak menghitung biaya dinding penahan tanah.
5. Tidak membicarakan metode pelaksanaan di lapangan.

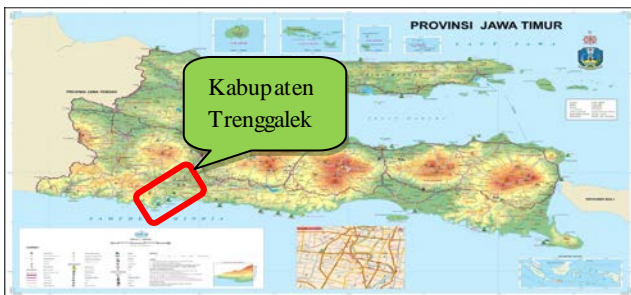
1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh pada penyusunan tugas akhir ini adalah:

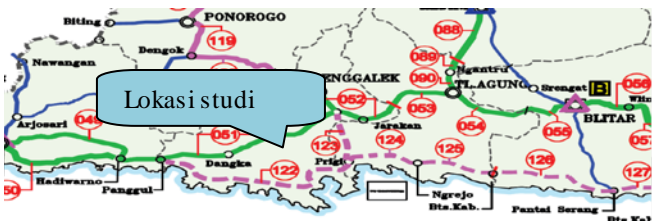
1. Dapat menghitung pergerakan volume lalu lintas yang berpindah menggunakan jalan arteri Desa Karanggandu – Desa Tasikmadu dan yang tetap menggunakan jalan lama menggunakan metode *trip assignment* setelah dibangunnya jalan JLS.
2. Dapat merencanakan dan menghitung trase jalan berdasarkan peta topografi dan peta kontur.
3. Dapat merencanakan dan menghitung alinemen horizontal dan vertikal yang optimal agar pengguna jalan merasa nyaman dalam berkendara.
4. Dapat menghitung volume galian dan timbunan yang optimal.
5. Dapat merencanakan dan menghitung saluran drainase pada jalan.
6. Dapat menghitung tebal perkerasan lentur dengan menggunakan metode Bina Marga tahun 2013.
7. Dapat menghitung besar biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan jalan Desa Karanggandu – Desa Tasikmadu.

1.6 Lokasi Studi

Lokasi studi adalah perencanaan Jalur Lintas Selatan pada ruas jalan Munjungan – Prigi tepatnya di Desa Karanggandu sampai Desa Tasikmadu Kecamatan Watulimo.



Gambar 1.1 Peta provinsi Jawa Timur, Indonesia



Gambar 1.3 Peta jaringan jalan nasional Jawa Timur

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Perencanaan geometrik jalan merupakan perencanaan ruas jalan yang meliputi alinemen horizontal dan vertikal dimana terdapat perencanaan tikungan, kelandaian, dan jarak pandang serta kombinasi dari bagian-bagian tersebut.

2.2 Lalu Lintas

Untuk memperoleh volume lalu lintas yang berpindah menggunakan jalan baru dan yang tetap menggunakan jalan lama setelah dibangunnya jalan baru, menggunakan pemodelan pembebanan lalu lintas *trip assignment*

2.3 Jalan

Klasifikasi jalan mengikuti pedoman Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.34 Tahun 2006 tentang Jalan dapat dibagi menjadi dua yaitu sistem jaringan jalan primer dan sekunder.

2.4 Konstruksi Perkerasan Lentur

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan jalan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Dalam proyek akhir ini menggunakan metode Bina Marga “Manual Desain Perkerasan Jalan”.

2.5 Saluran Drainase

Saluran tepi jalan berfungsi untuk menampung dan mengalirkan air hujan, air irigasi atau air buangan, dan air permukaan yang terhambat oleh adanya jalan raya ke alur-alur alam. Selain itu agar tidak terjadi genangan yang dapat merusak konstruksi perkerasan.

BAB III METODOLOGI

3.1 Identifikasi Masalah

Tahapan ini merupakan tahap mengidentifikasi latar belakang dan pertimbangan mengapa perlu dilakukan studi perencanaan jalan Desa Karanggandu – Desa Tasikmadu.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur adalah tahap mempelajari materi yang berkaitan dengan pengerjaan tugas akhir.

3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada tugas akhir ini adalah data sekunder yaitu data yang sudah tersedia tanpa perlu melakukan pengamatan atau penelitian. Data-data sekunder yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Peta Rupa Bumi Indonesia
2. Volume lalu lintas
3. Data CBR tanah dasar
4. Data curah hujan
5. Data PDRB, PDRB per-kapita dan kependudukan

3.4 Perencanaan Geometrik Jalan

Setelah melakukan studi literatur dan data yang dikumpulkan telah lengkap, langkah selanjutnya adalah menentukan kecepatan rencana berdasarkan status jalan dan medan jalan. Kecepatan rencana akan digunakan dalam perencanaan geometrik yang meliputi alinemen vertikal dan horizontal.

3.5 Perencanaan Tebal Perkerasan

Besarnya tebal perkerasan lentur dihitung berdasarkan metode Bina Marga tahun 2013.

3.6 Perencanaan Saluran Drainase

Saluran drainase jalan raya adalah saluran yang mengalir di permukaan. Perencanaannya dimulai dari mengolah data curah hujan hingga menentukan dimensi saluran.

3.7 Hasil Perencanaan

Hasil perhitungan pada perencanaan jalan baru Desa Karanggandu – Desa Tasikmadu adalah sebagai berikut:

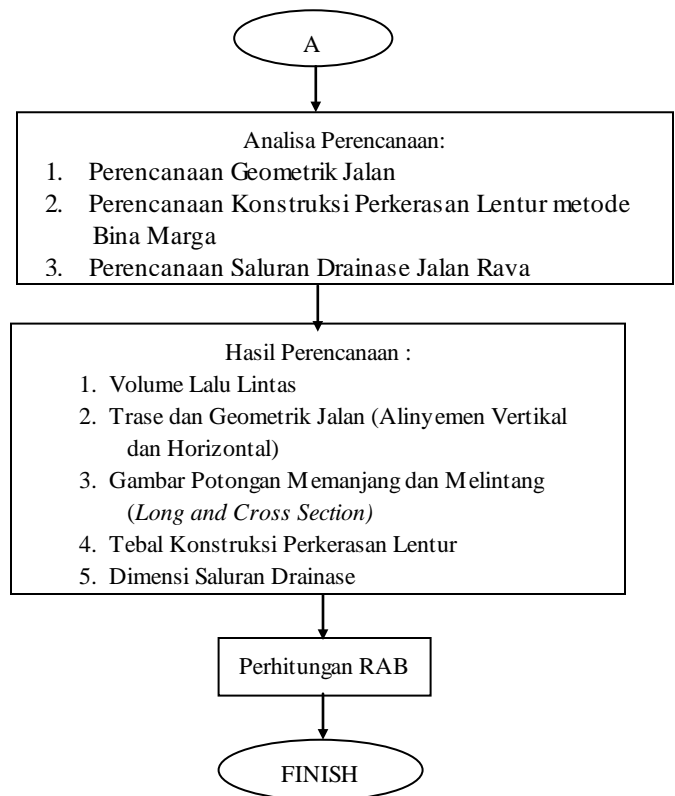
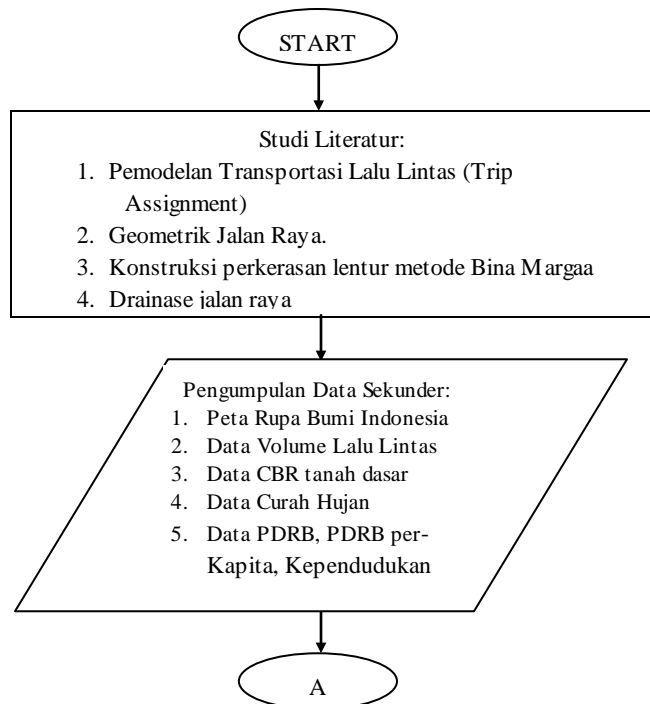
1. Trase dan geometrik jalan
2. Gambar potongan memanjang dan melintang
3. Tebal konstruksi perkerasan lentur
4. Dimensi saluran drainase

3.8 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Kegiatan ini bertujuan untuk menghitung biaya total pengerjaan perencanaan geometrik dan perkerasan yang meliputi: volume pekerjaan; harga, bahan dan sewa peralatan; dan upah tenaga kerja.

3.9 Bagan Alir

Berikut ini adalah langkah – langkah yang dilakukan selama proses pengerjaan tugas akhir yang tersaji dalam bentuk bagan alir.



BAB IV DATA PERENCANAAN

Perencanaan jalan Jalur Lintas Selatan (JLS) Desa Karanggandu – Desa Tasikmadu merupakan jalan nasional yang menghubungkan Kabupaten Trenggalek dengan Kabupaten Tulungagung dengan kondisi medan adalah pegunungan. Untuk mendukung perencanaan jalan tersebut diperlukan data – data sebagai berikut:

- o Peta lokasi proyek tahun 2013
- o Peta Rupa Bumi Indonesia tahun 2001
- o Data volume lalu lintas harian tahun 2012
- o Data CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dasar tahun 2015
- o Data curah hujan tahun 2006 - 2015
- o Data PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kabupaten Trenggalek tahun 2010 - 2014
- o Data PDRB per Kapita Kabupaten Trenggalek tahun 2010 - 2014
- o Data Kependudukan tahun 2011 – 2015.

BAB 5 ANALISA PERENCANAAN JALAN

5.1 Perencanaan Trase Jalan

Pada kondisi eksisting panjang jalan adalah 13.9 km dengan warna garis merah tebal. Sedangkan trase rencana adalah garis warna biru yang panjangnya 15.772 km.



Gambar 5.1 Trase rencana dan trase eksisting

sumber: www.google.co.id/maps dan hasil perencanaan

5.2 Analisa Kapasitas Jalan

o Menentukan Kapasitas

Kapasitas ruas jalan Panggul – Jarakan dapat dihitung sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_Lj \times FC_{PA} \times FC_{HS} = 3000 \text{ smp/jam} \times 0.69 \times 0.91 \times 0.91 = 1770.7 \text{ smp/jam}$$

o Menentukan Kapasitas

Kapasitas jalan rencana desa Karanggandu – desa Tasikmadu dapat dihitung sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_Lj \times FC_{PA} \times FC_{HS} = 2900 \text{ smp/jam} \times 1.00 \times 1.00 \times 0.95 = 2755 \text{ smp/jam}$$

5.3 Trip Assignment

o Ruas jalan Panggul – Jarakan

Kapasitas (C) : 1770,68 skr/jam
 Panjang segmen (d) : 85 km

$$\text{Travel time } (t_0) = \frac{d}{V_B} = \frac{85 \text{ km}}{44 \text{ km/jam}} \times 60 = 115 \text{ menit}$$

o Jalan rencana desa Karanggandu – desa Tasikmadu

Kapasitas (C) : 2755 skr/jam
 Panjang segmen (d) : 103 km

$$\text{Travel time } (t_0) = \frac{d}{V_B} = \frac{103 \text{ km}}{52 \text{ km/jam}} \times 60 = 118 \text{ menit}$$

Tabel 5.21 Trip assignment

Volume incremental	Rute eksisting				Rute Rencana			
	Vol-incr1	Vol1	V/C	TAB1	Vol-incr2	Vol2	V/C	TAB2
0	0	0	0	115.207	0	0	0	118.203
47.928	47.928	47.928	0.03	118.368	0	0	0	118.203
47.928	0	47.928	0.03	118.368	47.928	47.928	0.02	120.277
47.928	47.928	95.856	0.05	121.616	0	47.928	0.02	120.277
47.928	0	95.856	0.05	121.616	47.928	95.856	0.03	122.388
47.928	47.928	143.784	0.08	124.953	0	95.856	0.03	122.388
47.928	0	143.784	0.08	124.953	47.928	143.784	0.05	124.536
47.928	0	143.784	0.08	124.953	47.928	191.712	0.07	126.721
47.928	47.928	191.712	0.11	128.381	0	191.712	0.07	126.721
47.928	0	191.712	0.11	128.381	47.928	239.640	0.09	128.945
47.928	47.928	239.640	0.14	131.904	0	239.640	0.09	128.945
47.928	0	239.640	0.14	131.904	47.928	287.568	0.10	131.208
47.928	0	239.640	0.14	131.904	47.928	335.496	0.12	133.510
47.928	47.928	287.568	0.16	135.523	0	335.496	0.12	133.510
47.928	0	287.568	0.16	135.523	47.928	383.424	0.14	135.853
47.928	47.928	335.496	0.19	139.241	0	383.424	0.14	135.853
47.928	0	335.496	0.19	139.241	47.928	431.352	0.16	138.237
47.928	0	335.496	0.19	139.241	47.928	479.280	0.17	140.663
47.928	47.928	383.424	0.22	143.061	0	479.280	0.17	140.663
47.928	0	383.424	0.22	143.061	47.928	527.208	0.19	143.132
47.928	47.928	431.352	0.24	146.987	0	527.208	0.19	143.132
47.928	0	431.352	0.24	146.987	47.928	575.136	0.21	145.644
47.928	0	431.352	0.24	146.987	47.928	623.064	0.23	148.200
47.928	47.928	479.280	0.27	151.020	0	623.064	0.23	148.200
47.928	0	479.280	0.27	151.020	47.928	670.992	0.24	150.800

sumber: hasil perhitungan

5.4 Geometrik Jalan

5.4.1 Alinemen Horizontal

Data perencanaan alinemen horizontal adalah sebagai berikut:

- o Kelas jalan : arteri primer antar kota
- o Status jalan : nasional
- o Tipe jalan : 2/2 TT
- o Lebar jalan : 2 x 3.5 m

Contoh perhitungan pada tikungan PI 3

Data perencanaan tikung PI 3:

Δ : 73.820

e : 3.90%

$$\theta_s = (90 \times L_s) / (\pi \times R) = (90 \times 22) / (\pi \times 70) = 9.00$$

$$L_c = ((\Delta - 2\theta_s) \times \pi \times R) / 180 = ((73.82 - 2 \times 9.00) \times \pi \times 70) / 180$$

$$L_c = 68.19 \text{ m}$$

Karena e lebih besar daripada 3% (3.90% > 3%) dan Lc lebih besar dari 25 m (68.19 m > 25 m) maka menggunakan lengkung spiral – circle – spiral.

5.4.2 Jarak Pandangan

Karena keterbatasan biaya maka jarak pandangan menyiap yang digunakan di lapangan dengan kecepatan 40 km/jam adalah sebesar 200 m dan jarak pandangan henti adalah 45 m.

5.4.3 Jarak Kebebasan Samping

Berikut ini adalah perhitungan jarak kebebasan samping tikungan PI 1 dengan data perencanaan sebagai berikut:

- o Jarak pandangan henti (S) : 45 m
 - o Panjang total lengkung (Lt) : (2 Ls) + Lc = 70.221 m
- Jadi S < Lt (45 m < 70.221 m → OK!)

$$E = R' \left[1 - \cos \left(\frac{28.65S}{R'} \right) \right] = 58.25 \left[1 - \cos \left(\frac{28.65 \times 45}{58.25} \right) \right] = 4.29 \text{ m}$$

5.4.4 Pelebaran pada Tikungan

Kendaraan acuan yang digunakan adalah single unit truck. Berikut ini adalah data perencanaan untuk menghitung pelebaran pada tikungan:

- o Jumlah lajur (N) : 2
- o Lebar total kendaraan (□) : 2.5 m
- o Wheel base kendaraan (L) : 6.5 m
- o Clearance (C) : 0.9 (lebar jalan 7 m)
- o Overhang depan kendaraan (A) : 1.5 m

Jadi pada tikungan PI 1 dibutuhkan pelebaran sebesar :

$$\omega = Wc - Wn = 8,204 - 7,00 = 1,204 \text{ m}$$

5.4.5 Alinemen Vertikal

Berikut ini adalah contoh perhitungan lengkung vertikal pada PPV 1.

Diketahui:

Kecepatan rencana (V_D) : 40 km/jam

Cek jenis lengkung

$$A = g_1 - g_2 = 11\% - 2\% = 9\% \rightarrow < 0 \text{ maka lengkung vertikal cembung}$$

Jadi jarak pandangan yang digunakan adalah jarak pandangan henti (S) = 45 m.

Jadi, panjang lengkung vertikal yang digunakan adalah $45,11 \text{ m} < L < 450 \text{ m} \rightarrow L = 50 \text{ m}$

Perhitungan stationing pada PPV 1 adalah sebagai berikut:

- Sta. PPV = 0 + 200 (pusat perpotongan vertikal)
- Sta. PLV = Sta PPV - $\frac{L}{2} = 200 - \frac{50}{2} = 0 + 175$
- Sta. PTV = Sta PLV + $\frac{L}{2} = 200 + \frac{50}{2} = 0 + 225$

Perhitungan elevasi pada PPV 1 dijelaskan di bawah ini

$$Ev = \frac{A \times L}{800} = \frac{9 \times 50}{800} = 0.563 \text{ m}$$

- Elevasi tanah dasar PPV = + 142.00
- Elevasi rencana jalan PPV = + 142.00 + Ev = + 142.00 + 0.563 = + 141.44
- Elevasi PLV = $Elev.PPV - \frac{E_1}{100} + \frac{L}{2} = (+142) - \frac{11}{100} + \frac{50}{2} = +139.25$
- Elevasi PTV = $Elev.PPV + \frac{E_2}{100} + \frac{L}{2} = (+142) + \frac{2}{100} + \frac{50}{2} = +142.5$

5.5 Struktur Perkerasan

5.5.1 Umur Rencana

Menentukan umur rencana struktur perkerasan lentur dibedakan atas jenis perkerasannya. Umur rencana pada proyek JLS ini adalah 20 tahun.

5.5.2 Lalu Lintas Umur Rencana

Diketahui:
Rata-rata tingkat pertumbuhan lalu lintas (i) : 2.6%
Faktor distribusi lajur (D_L) : 50%

Tabel 5.44 Perhitungan beban sumbu standar kumulatif (CESA_s)

No.	Jenis Kendaraan	LHRT 2016 (kend/hari)	VDF ⁵	ESA	CESA
1.	Sepeda Motor	3544	0	0	0
2.	Sedan, Jeep	1664	0	0	0
3.	Angkutan Umum	1949	0	0	0
4.	Pick Up	1317	0	0	0
5.	Bus Kecil	68	0,2	6,80	49.762,61
6.	Bus Besar	9	1,0	4,50	32.931,14
7.	Truk Ringan 2 Sumbu	290	0,8	116,00	848.891,63
8.	Truk Sedang 2 Sumbu	51	1,7	43,35	317.236,66
9.	Truk 3 Sumbu	39	11,2	218,40	1.598.258,04
10.	Truk Gandengan	7	90,4	316,40	2.315.425,11
11.	Truk semi-trailer	17	33,2	282,20	2.065.148,44
Total CESA _s					7.227.653,6

sumber: hasil perhitungan

5.5.3 Tipe Perkerasan

Total kendaraan pada akhir umur rencana adalah 7.227.653,6 maka tipe perkerasan yang dipilih adalah lapis pondasi berbutir.

Tabel 5.45 Pemilihan jenis perkerasan

Struktur Perkerasan	desain	ESAS20 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	
AC dengan CTB (pangkat 5)	3			2		
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3A			1,2		
AC atau HES lapis diatas lapis pondasi berbutir	3		1,2			
Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli Lapis Pondasi Soil Cement	Gambar 6	3	3			
Perkerasan tanpa penutup	Gambar 6	1	1			
	Gambar 6	1				

Solusi yang lebihutamakan (lebih murah)
Alternatif – lihat catatan

Catatan: tingkat kesulitan: 1 kontraktor kecil - medium
2 kontraktor besar dengan sumber daya yang memadai
3 membutuhkan keahlian dan tenaga ahli khusus – dibutuhkan kontraktor spesialis Burda

sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013

5.5.4 Struktur Perkerasan

Tipe perkerasan yang dipilih adalah lapis pondasi berbutir.

(Solusi untuk Reliabilitas 80% Umur Rencana 20 Tahun)

Solusi yang dipilih	STRUKTUR PERKERASAN								
	PF1	PF2	PF3	PF4	PF5	PF6	PF7	PF8	PF9
Pandangan beban sumbu desain 20 tahun di jalur rencana (pangkat 5) (10 ⁶ CESA)	1-2	2-4	4-7	7-10	10-20	20-30	30-60	60-100	100-200
	Lihat Catatan 3								
	Lihat Catatan 3								
	KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC binder	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	9	9	9	15	15	15	15	15	25
LPA	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1	1	2	2	3	3	3	3	3

Catatan Bagan Desain 5A:
1. F1 dan F2 harus lebihutamakan daripada kelas F1 dan F2 atau dalam situasi jika HSD terpenuhi rating
2. F1F akan lebih efektif biaya relatif terhadap solusi F1 pada kondisi tertentu
3. CTB dan solusi perkerasan kaku (Bagan Desain 2) dapat lebih efektif biaya tapi dapat menjadi biaya proyek plus sumber daya yang dibutuhkan tidak terencana. Solusi dari F1F/F19 dapat lebih praktis daripada solusi Bagan Desain 3 atau untuk situasi kondisi tertentu. Contoh jika perkerasan kaku atau CTB bisa menjadi lebih praktis – perbaikan perkerasan lentur akibatnya akan dalam arah yang berlawanan kontrolisasi atau pengendalian tidak terencana (pada perkerasan kaku) atau jika sumber daya kontraktor tidak terencana
4. Faktor reliabilitas 80% digunakan untuk solusi ini
5. Bagan Desain 5A digunakan jika HSD atau CTB sulit untuk diimplementasikan. Untuk desain perkerasan lentur, lebihutamakan menggunakan Bagan Desain 3.

Gambar 5.7 Bagan desain perkerasan lentur – aspal dengan lapis pondasi berbutir

5.6 Drainase

Pada tugas akhir ini direncanakan saluran tepi jalan dengan bentuk trapesium dengan material tanah asli dan kecepatan 0.5 m/det.

- Saluran kiri
Debit (Q) : 0.481 m³/det
Kemiringan talud (z) : 1:1
 $h = 0.694 \text{ m} \rightarrow$ diambil $h = 0.7$ maka $b = h = 0.7 \text{ m}$
 $w = \sqrt{0.5h} = \sqrt{0.5 \times 0.7} = 0.6 \text{ m}$
 $I = 0.002390 = I_{saluran} < I_{jalan} (0.02) \rightarrow$ butuh bangunan terjun
Jumlah bangunan terjun, tinggi bangunan terjun = 1 m
 $n = \frac{\Delta h}{t} = \frac{3.52}{1} = 3.52 \text{ m} = 4 \text{ buah}$
Jarak antar bangunan terjun
 $l = \frac{L}{n} = \frac{200}{4} = 50 \text{ m}$
- Saluran kanan
Debit (Q) : 0.1041 m³/det
Kecepatan (V) : 0.5 m/det
 $h = 0.323 \text{ m} \rightarrow$ diambil $h = 0.4$ maka $b = h = 0.4 \text{ m}$
 $w = \sqrt{0.5h} = \sqrt{0.5 \times 0.4} = 0.4 \text{ m}$
 $I = 0.00504 = I_{saluran} < I_{jalan} (0,2) \rightarrow$ butuh bangunan terjun
Jumlah bangunan terjun, tinggi bangunan terjun = 1 m
 $n = \frac{\Delta h}{t} = \frac{2.99}{1} = 2.99 \text{ m} = 3 \text{ buah}$
Jarak antar bangunan terjun
 $l = \frac{L}{n} = \frac{200}{3} = 66.67 \text{ m} \approx 67$

5.7 Rencana Anggaran Biaya

Proyek Jalur Lintasan desa Karanggandu – desa Tasikmadu sepanjang 15.771 km ini akan menghabiskan biaya sebesar Rp 179,354,441,459 terbilang “Seratus Tujuh Puluh Sembilan Milyar Tiga Ratus Lima Puluh Empat Juta Empat Ratus Empat Puluh Satu Ribu Empat Ratus Lima Puluh Sembilan Rupiah”.

Tabel 6.15 Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan Dasar	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Tanah				
a	Pembersihan Lahan	187,675.46	m ²	Rp 12,080	Rp 2,267,112,986
b	Galian Tanah	2,037,366.10	m ³	Rp 52,101	Rp 106,148,300,709
c	Timbunan Tanah	413,590.52	m ³	Rp 69,481	Rp 28,736,540,361
2	Pekerjaan Perkerasan				
a	Laston Lapis Aus (AC-WC)	9,715.47	ton	Rp 468,116	Rp 4,547,964,323
b	Laston Lapis Antara (AC-Binder)	14,573.20	ton	Rp 466,481	Rp 6,798,119,443
c	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	25,503.10	ton	Rp 475,905	Rp 12,137,061,445
d	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	33,120.91	m ³	Rp 473,598	Rp 15,686,007,409
e	Lapis Resap Pengikat	154,564.25	liter	Rp 12,121	Rp 1,873,516,441
f	Lapis Perekat	44,161.21	liter	Rp 11,816	Rp 521,803,982
3	Pekerjaan Minor				
a	Marka Menerus	3,431.12	m ²	Rp 162,809	Rp 558,618,214
b	Marka Putus - putus	487.66	m ²	Rp 162,809	Rp 79,396,147
	Total Biaya				Rp 179,354,441,459

sumber: hasil perhitungan

BAB VI PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada bab sebelumnya, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode trip assignment diperoleh jumlah kendaraan yang akan beralih menggunakan trase rencana sebesar 58%.
2. Panjang trase jalan rencana adalah 15.771 km dengan elevasi tertinggi adalah 156.67 dan elevasi terendah 94.169.
3. Trase rencana terdiri dari 45 tikungan spiral circle spiral dengan kondisi medan pegunungan yang didesain dengan bantuan program AutoCAD Civil 3D Land Desktop Companion. Jumlah alinemen vertikal pada trase rencana ini adalah 87 lengkung vertikal yang terdiri dari 44 lengkung vertikal cembung dan 43 lengkung vertikal cekung. Perhitungan panjang lengkung menggunakan AASHTO 1990 jarak pandangan henti dan jarak pandangan menyiap tergantung dari kondisi medan jalan dan kontur. Serta kelandaian maksimum yang direncanakan adalah 11% dengan jarak maksimum panjang kritis 250 m.
4. Volume galian pada perencanaan tugas akhir ini adalah 2,037,366.10 m³. Sedangkan volume timbunan ialah 413,590.52 m³.
5. Saluran drainase pada sisi kedua jalan mempunyai dimensi yang berbeda karena sisi sebelah kiri bersebelahan dengan lereng maka air yang dari lereng mengalir ke saluran jalan. Penampang saluran adalah trapesium dengan material tanah asli.

Saluran kiri:

- Tipe I : 1.1 m x 1.1 m ; z = 1.5 ; w = 0.7
 Tipe II : 0.9 m x 0.9 m ; z = 1.5 ; w = 0.7
 Tipe III : 0.8 m x 0.8 m ; z = 1.0 ; w = 0.6
 Tipe IV : 0.7 m x 0.7 m ; z = 1.0 ; w = 0.6
 Tipe V : 0.6 m x 0.6 m ; z = 1.0 ; w = 0.5
 Tipe VII : 0.4 m x 0.4 m ; z = 1.0 ; w = 0.4
 Saluran kanan:
 Tipe VII : 0.4 m x 0.4 m ; z = 1.0 ; w = 0.4
 Tipe VI : 0.5 m x 0.5 m ; z = 1.0 ; w = 0.5
 Tipe VIII : 0.3 m x 0.3 m ; z = 1.0 ; w = 0.4

6. Berdasarkan peraturan Bina Marga tahun 2013, tipe perkerasan yang dipilih adalah lapisan pondasi berbutir dengan tebal perkerasan sebagai berikut:

Lapis permukaan AC WC = 40 mm
 Lapis permukaan AC Binder = 60 mm
 Lapis permukaan AC Base = 105 mm
 Lapis pondasi agregat kelas A = 300 mm

7. Biaya yang akan dikeluarkan dalam pelaksanaan proyek ini sebesar Rp 179,354,441,459 terbilang “Seratus Tujuh Puluh Sembilan Milyar Tiga Ratus Lima Puluh Empat Juta Empat Ratus Empat Puluh Satu Ribu Empat Ratus Lima Puluh Sembilan Rupiah”.

7.2 Saran

Ada beberapa saran yang dapat membantu dalam pelaksanaan proyek JLS ini yaitu sebagai berikut:

1. Sebaiknya perlu dibuat beberapa alternatif trase lagi sebagai perbandingan dan dapat dipilih trase yang terbaik.
2. Tebal perkerasan perlu dihitung kembali menggunakan metode yang lain misalnya menggunakan metode AASHTO.
3. Peninjauan lanjut pada perkuatan lereng dan dinding penahan tanah sangat perlu dilakukan.
4. Perlu adanya pengecekan secara berkala terhadap jalan dan saluran drainase agar umur rencana terpenuhi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] American Association of State Highway and Transportation. 2011. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2011 6th Edition. Washington, USA
- [2] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1994. *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan SNI No. 03-3424-1994*. Jakarta
- [3] Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997*. Jakarta
- [4] Departemen Peremukiman dan Prasarana Wilayah. *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual 2004 Pd. T-19-2004-B*. Surabaya
- [5] Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. *Modul Ajar Rekayasa Jalan Raya (PS-1364)*. Surabaya
- [6] Kementerian Pekerjaan Umum. *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2013*. Jakarta
- [7] Kementerian Pekerjaan Umum. *Pedoman Kapasitas Jalan Luar Kota 2014*. Jakarta
- [8] Prastyanto, C. A.; Kartika, A.A.G.; Buana C. 2006. *Modul Ajar Kuliah Rekayasa Jalan Raya. Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan ITS*. Surabaya.
- [9] *Undang - Undang No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*