

STUDI PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN LENTUR (*FLEXIBLE PAVEMENT*) RUAS JALAN SP. GERONG - TUAKEPA STA. 0+000 - 4+000 KABUPATEN FLORES TIMUR, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Dominikus Cevino Djawa Watu¹, Nusa Sebayang², Eding Iskak Imananto³
^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
Email : cevinwatu46@gmail.com¹

ABSTRACT

East Flores Regency is a hilly area, therefore, with these topographic conditions, the geometric planning of roads on the Sp. Gerong-Tuakepa, East Flores Regency, which has quite a lot of sharp turns and inclines, is designed according to the standards and comfort of road users and also to minimize travel time at vehicle speeds. Apart from that, this section of road also experienced damage such as holes and damage to the asphalt surface due to lack of road maintenance, so a new layer of pavement was needed. With the total length of the Sp. Gerong-Tuakepa 40 km and which will be planned from Sta. 0+000 to 4+000 Km.

Based on these problems, it is necessary to carry out an evaluation of the geometric and road pavement to calculate and redesign safe geometrics according to geometric planning standards using the 2021 Bina Marga guidelines and the 2017 Bina Marga flexible pavement planning standards and also from these plans it will be calculated how much the budget required for planning geometric and flexible pavement.

Based on the results of the analysis of the three alternatives, the third alternative was chosen as the most optimal design, where it was found that the best alternative was chosen by considering several factors, namely safety, comfort and economy so that alternative 1 could be chosen with a number of horizontal PI bends of 8 FC (Full Circle) bends.) and 6 SCS (Spiral Circle Spiral) bends and 5 concave vertical curves, and 5 convex vertical curves, while the excavation volume is 28,530.88 m³ with a unit price of Rp. 5,644.00 while the embankment volume is 25,973.49 m³ with a unit price of Rp. 37,177.00 so that the total price of work = Rp. 6.077.005.671,00

Keywords : *Geometric planning, Pavement Planning, and Budget Plan*

ABSTRAK

Kabupaten Flores Timur merupakan wilayah perbukitan oleh karena itu dengan kondisi topografi tersebut perencanaan geometrik jalan pada ruas jalan Sp. Gerong-Tuakepa Kabupaten Flores Timur yang terdapat cukup banyak tikungan tajam dan tanjakan didesain sesuai dengan standar dan kenyamanan pengguna jalan dan juga untuk meminimalkan waktu tempuh kecepatan laju kendaraan. Selain itu juga pada ruas jalan tersebut mengalami kerusakan seperti lubang dan rusaknya permukaan aspal yang diakibatkan oleh kurangnya pemeliharaan jalan sehingga diperlukan lapisan Perkerasan baru. Dengan total panjang ruas jalan Sp. Gerong-Tuakepa 40 km dan yang akan direncanakan dari Sta. 0+000 s/d 4+000 Km.

Dari permasalahan tersebut perlu di lakukannya evaluasi terhadap geometrik dan perkerasan jalan untuk menghitung dan mendesain ulang geometrik yang aman menurut standar perencanaan geometrik menggunakan pedoman Bina Marga 2021 dan standar perencanaan Perkerasan Lentur Bina Marga 2017 dan juga dari perencanaan tersebut akan dihitung berapa anggaran biaya yang diperlukan untuk merencanakan geometrik dan perkerasan lentur.

Berdasarkan hasil Analisa dari tiga alternatif, dipilih alternatif Ketiga sebagai desain yang paling optimal, dimana diperoleh dipilih alternatif yang terbaik dengan mempertimbangkan beberapa faktor yaitu keamanan, kenyamanan, dan ekonomi sehingga dapat dipilih alternatif 1 dengan jumlah lengkung Horizontal PI sebanyak 8 tikungan FC (Full Circle) dan 6 Tikungan SCS (Spiral Circle Spiral) dan lengkung vertikal cekung sebanyak 5 lengkung, dan vertikal cembung sebanyak 5 lengkung sedangkan Volume galian 28.530,88 m³ dengan harga satuan Rp. 5.644,00 sedangkan untuk volume timbunannya adalah 25.973,49 m³ dengan harga satuan Rp. 37.177,00 sehingga diperoleh harga total pekerjaan = Rp 6.077.005.671,00

Kata kunci : *Perencanaan geometrik, Perencanaan Perkerasan, dan Rencana Anggaran Biaya*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Flores Timur memiliki topografi mulai dari datar (kemiringan 0–8%), landai (kemiringan 9–15%), agak curam (kemiringan 16–25%), curam (kemiringan 26–40%), sampai sangat curam (kemiringan $\geq 40\%$). Keadaan topografi tersebut dapat di gambarkan melalui kelerengan beberapa wilayah yaitu wilayah Flores Timur, Adonara, dan solor.

Keberadaan jalan yang baik dan sesuai dengan standar akan memperlancar sarana transportasi dan dapat menjangkau daerah-daerah terpencil dengan waktu yang relatif lebih efisien. Pada ruas jalan Sp. Gerong - Tuakepa yang merupakan ruas jalan Lokal yang menghubungkan dari kecamatan Titehena ke Ibu Kota Kabupaten. Dari SK Bupati Nomor 16 Tahun 2016 total panjang ruas jalan Sp. Gerong-Tuakepa 40 km dan yang akan direncanakan dari Sta. 0+000 s/d 4+000 Km.

Dilihat dari Kondisi topografi kabupaten Flores Timur merupakan wilayah perbukitan oleh karena itu dengan kondisi topografi tersebut perencanaan geometrik jalan pada ruas jalan Sp. Gerong-Tuakepa Kabupaten Flores Timur yang terdapat cukup banyak tikungan tajam dan tanjakan didesain sesuai dengan standar dan kenyamanan pengguna jalan dan juga untuk meminimalkan waktu tempuh kecepatan laju kendaraan. Selain itu juga pada ruas jalan tersebut mengalami kerusakan seperti lubang dan rusaknya permukaan aspal yang diakibatkan oleh kurangnya pemeliharaan jalan sehingga diperlukan lapisan Perkerasan baru.

2 DASAR TEORI

Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan raya merupakan bagian dari perencanaan jalan yang di titik beratkan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses ke rumah-rumah. Perencanaan geometrik jalan berupa alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20sedb2021 Tentang Pedoman Desain Geometrik Jalan, jalan dibedakan menjadi beberapa kelompok yaitu jalan menurut fungsinya dan jalan menurut statusnya.

Klasifikasi Jalan

Jalan menurut fungsinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Jalan Arteri.
Merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri melayani perjalanan lalu lintas jarak jauh yang tidak boleh terganggu oleh lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal, dan kegiatan lokal.
2. Jalan Kolektor.
Merupakan jalan yang melayani perjalanan lalu lintas jarak sedang, Kecepatan rata-rata sedang dengan VD paling rendah 40Km/jam dan mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-ratanya.
3. Jalan Lokal.
Merupakan jalan yang melayani angkutan setempat, dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dengan VD paling rendah 20 Km/jam mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 7,5m.

Perkerasan Lentur

Perkerasan jalan adalah sebuah bangunan yang terletak diatas lapisan tanah dasar (*subgrade*) berfungsi sebagai penopang beban lalu lintas. Karakteristik perkerasan lentur antara lain Bersifat elastis jika menerima beban, menggunakan bahan pengikat aspal, Seluruh lapisan ikut menanggung beban, dan penyebaran tegangan ke lapisan tanah dasar sedemikian sehingga tidak merusak lapisan tanah dasar (*subgrade*).

Rencana Anggaran Biaya

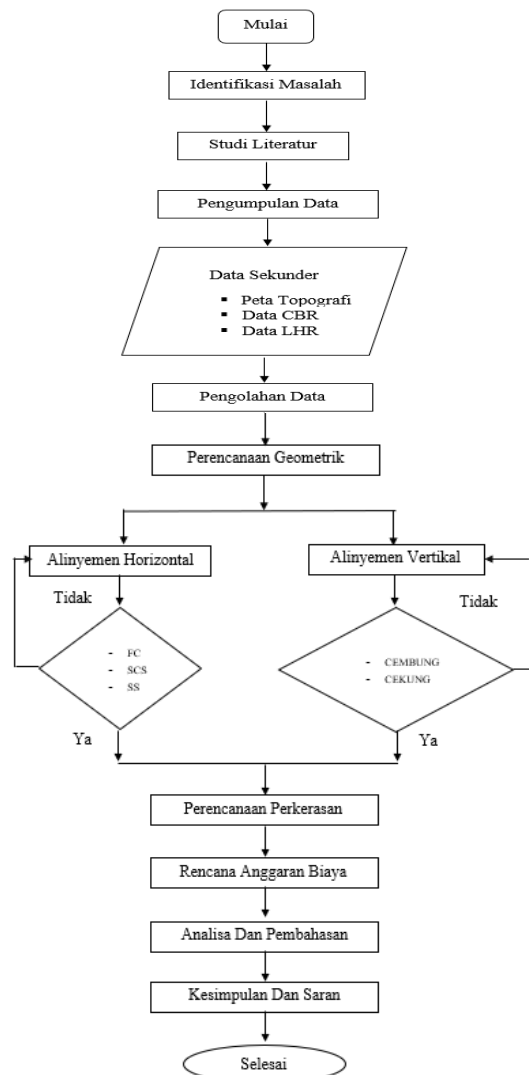
Rencana anggaran biaya adalah suatu dokumen yang penting dalam perencanaan dan pengelolaan proyek. Dengan memperkirakan biaya yang akurat dan mengidentifikasi risiko yang mungkin terjadi selama pelaksanaan proyek.

Pengolahan Data

Setelah data berhasil dikumpulkan menggunakan teknik pengumpulan data yang tepat, kegiatan selanjutnya adalah mengolah atau menganalisis data. Pengolahan atau analisis data dilakukan secara kualitatif.

2. METODELOGI STUDI

Studi ini dimaksudkan untuk mengevaluasi geometrik dan perkerasan jalan pada lokasi studi dikarenakan banyak tikungan yang sempit dan tajam, tidak ada drainase jalan dan tidak rambu jalan dan badan pengaman jalan sehingga keamanan pengguna jalan yang menjadikan lokasi studi rawan kecelakaan. Pada analisis perhitungan dilakukan menggunakan sumber Bina Marga 2021 dan Sumber Bina Marga 2017.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

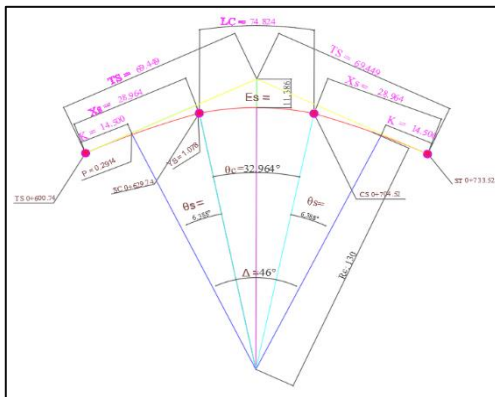
3. PEMBAHASAN

Kelas Medan Jalan

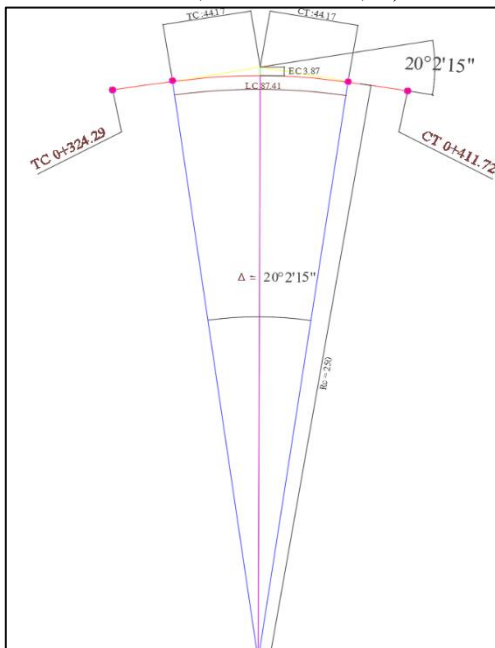
Dari hasil analisa kemiringan medan didapat 13.45% sehingga berdasarkan Pedoman Bina Marga 2021 di klasifikasikan sebagai medan perbukitan. Sehingga untuk kecepatan Rencana V_r (Km/jam), dengan fungsi jalan sebagai Lokal Primer dan Medan Perbukitan, maka direncanakan V_r 20 - 50 km/jam.

Perancangan Alinyemen Horizontal

Pada perancangan alinyemen horizontal dicoba 3 alternatif menggunakan program bantu Autocad Civil 3D. Dimana pada alternatif 1 diperoleh 14 tikungan dengan 8 tikungan tipe FC dan 6 tipe tikungan SCS, alternatif 2 diperoleh 13 jenis tikungan dengan 7 jenis tikungan tipe Fc, 6 tipe SCS dan alternatif 3 diperoleh 15 jenis tikungan dengan 10 tipe tikungan FC dan 5 tipe tikungan SCS.



Gambar 2. Komponen Alinyemen Horizontal Tikungan PI 2 Tipe SCS Alternatif 1 (Sta 0+600,74 - Sta 0+733,52)



Gambar 3. Komponen Alinyemen Horizontal pada Tikungan PI 1 Tipe Full Circle Alternatif 1 (Sta 0+324,29 - Sta 0+411,72)

Perancangan Alinyemen Vertikal

Dari hasil analisa perancangan alinyemen vertikal pada alternatif 1 diperoleh 6 Kurva Vertikal Cembung dan 5 Kurva Vertikal Cekung dengan nilai Landai negatif (turunan) sebesar -4,51% dan landai Positif (tanjakan) sebesar 3,82 %, pada alternatif 2 diperoleh 7 Kurva Vertikal Cembung dan 4 Kurva Vertikal Cekung dengan nilai Landai negatif (turunan) sebesar -5,75 % dan landai Positif (tanjakan) sebesar 4,44 %, pada alternatif 3 diperoleh 8 Kurva Vertikal Cembung dan 3 Kurva Vertikal Cekung dengan nilai Landai negatif (turunan) sebesar -4,89% dan landai Positif (tanjakan) sebesar 4,49 %.

Analisa Perkerasan

• Analisa Lalu lintas

Dalam perencanaan perkerasan dibutuhkan data analisa lalu lintas. Data Lalu Lintas ruas jalan Sp. Gerong - Tuakepa yang digunakan untuk analisa LHR didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Flores Timur dan dilakukan analisa untuk LHR rencana akhir dan awal dengan prediksi pertumbuhan lalu lintas 5 tahun awal - 5 tahun terkhir.

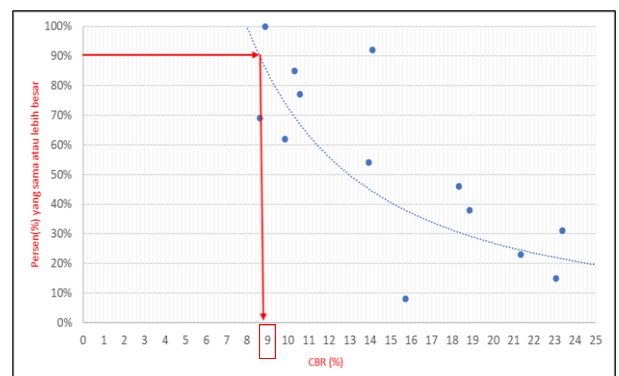
Tabel 1. Perhitungan Nilai CESA4 dan CESA5 dari 2026 - 2046

Jenis kendaraan	LHR 2021 (2 arah)		LHR 2022	LHR 2026	VDF 4	VDF 4	ESM (21-	VDF 5	VDF 5	ESAS (21-22)	ESAS (26-46)
	76	92	Faktual	Normal	22)	ESM (26-46)	Faktual	Normal	ESAS (21-22)	ESAS (26-46)	
Mobil penumpang	73	74	91	-	-	-	-	-	-	-	-
Sepeda Motor	235	238	291	-	-	-	-	-	-	-	-
Mobil Prabadi	80	81	99	-	-	-	-	-	-	-	-
50 Bus Besar	36	37	45	1	1	2250,833	164812,950	1	1	2250,833	164812,950
60 Truk 2 As Rangkap	68	69	85	3	2,5	12592,500	778283,376	4	3	16790,000	933940,051
7AL 3 As Berat	29	30	36	4,9	3,9	8942,500	514216,405	9,7	6	17702,500	791102,161
TOTAL						23785,833	1457312,731			36743,333	1889855,162
						ESM	1481098,564			ESAS	1926598,496
							5,0797E+61				7,04551E+62

Dari tabel di atas, didapatkan nilai CESA4 2026-2046 sebesar 1,481 dan CESA5 2026-2046 sebesar 1,927.

• Analisa CBR

Dalam perencanaan perkerasan dibutuhkan data CBR. Data CBR pada ruas jalan Sp. Gerong - Tuakepa yang digunakan untuk analisa LHR didapatkan dari PUPR Kabupaten Flores Timur.



Gambar 4. Grafik CBR Grafis

Berdasarkan Gambar 4 diatas, didapatkan nilai CBR segmen adalah 9%. Dengan hasil perhitungan

analisa grafis maka tidak diperlukan adanya perbaikan tanah karena berdasarkan ketentuan dari Peraturan Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2017 nilai kekuatan tanah CBR yang baik $\geq 6\%$ atau minimal dari CBR 6% .

Pemilihan Struktur Perkerasan

Pemilihan struktur perkerasan ditentukan oleh volume lalu lintas, umur rencana dan kondisi tanah dasar. Didapat hasil analisa umur rencana 20 tahun dan nilai CESA5 sebesar 1,927. Sehingga berdasarkan tabel bagan pemilihan struktur perkerasan Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017: 3-1, Dari solusi yang diberikan digunakan jenis struktur perkerasan AC tebal 0,1 - 4 juta ESA. Dari solusi yang diberikan digunakan jenis struktur perkerasan AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis Pondasi berbutir.

Tabel 2. Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir

Solusi yang dipilih	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana(10 ⁶ ESA5)	< 2	≥ 2 - 4	> 4 - 7	> 7 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 - 200
	Lihat Catatan 2								
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					

Dari hasil diatas didapatkan nilai Cummulative Ekuivalen Single Axel CESA5 selama umur rencana 20 tahun sebesar 1,927 karena yang direncanakan adalah lapisan perkerasan lentur maka didalam pemilihan Struktur lapis perkerasan tergolong began desain 3B dengan lapis berbutir. Sehingga dari hasil tebal perkerasan lentur menggunakan metode Manual Desain Perkerasan jalan 2017 diperoleh AC-WC 40 mm, AC-BC-60 mm, AC-BASE 0 mm, LFA kelas A 400 mm.

Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan rancangan anggaran biaya galian dan timbunan ini mengacu pada Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga tahun 2022 dan harga dasar dan biaya sewa alat berat mengacu pada Penetapan Standar Satuan Harga Pemerintah Kabupaten Flores Timur Tahun Anggaran 2022. Pada analisa anggaran biaya alternatif 1 didapat pekerjaan galian sebesar 28,530.88 m³, timbunan sebesar 25,973.49 m³ dengan biaya Rp 1.239.309.169.00. Alternatif 2 didapat volume galian sebesar 35,257.10 m³, volume timbunan sebesar 29,275.89 m³ dengan biaya Rp 1.419.344.193,32. Alternatif 3 didapat volume galian sebesar 41,886.68 m³, volume timbunan sebesar 34,754.46 m³ dengan biaya Rp 1.681.322.479.47.

Pemilihan Jalan Yang Optimal

Berdasarkan perhitungan volume galian dan timbunan pada rencana jalan dengan program bantu AutoCad Civil 3D pada tabel 4.23, Pada perencanaan alternatif 1, diperoleh kelandaian jalan sebesar 1,83%, 3,82%, 0,62%, 1,62%, 2,54%, -3,66%, -4,51%, 0,12%, -3,37 -0,29 dengan volume galian dan timbunan pada alternatif 1 sebesar 28,530.88 m³ dan 25,973.49 m³ sehingga didapatkan selisih Volume 2,557 m³. Anggaran biaya pekerjaan galian sebesar Rp 161.028.286.72 dan untuk pekerjaan timbunan sebesar Rp 958.785.409.86 sehingga total biaya untuk alternatif 1 mencapai Rp 1.239.309.196.90. Pada alternatif 2 diperoleh kelandaian sebesar 4,44%, 0,8%, 3,61%, 3,42%, -2,44%, -5,27%, -1,35%, 0,07%, -5,75%, -0,52%, -2,48%, dengan volume galian dan timbunan sebesar 35,257.10 m³ dan 29,346.89 m³ sehingga didapatkan selisih volume sebesar 5,911.21 m³. Anggaran biaya pekerjaan galian sebesar Rp 199.092.664,40 dan untuk pekerjaan timbunan sebesar Rp 1.091.029.329,53 sehingga total biaya untuk alternatif 2 sebesar Rp 1.491.134.193,32. sedangkan pada alternatif 3 diperoleh kelandaian sebesar 2,55%, 2,94%, 1,13%, 4,94%, -1,96%, -2,38%, -4,89%, -0,04%, -0,78%, -4,71%, 0,07%, -3,02% dengan volume galian dan timbunan mencapai 41,886.68 m³ dan 34,754.46 m³ sehingga didapatkan selisih volume 7,132 m³. Anggaran biaya alternatif 3 pada pekerjaan galian sebesar Rp 236.408.421,92 dan pekerjaan timbunan sebesar Rp 1.292.066.559,42 sehingga total biayanya mencapai Rp 1.681.322.479.47. Berdasarkan uraian diatas, kelandaian jalan setiap Alternatif jalan sudah memenuhi ketentuan Bina Marga dengan besar Kelandaian untuk Kecepatan Rencana 20 - 50 km/jam daerah Perbukitan harus sama atau tidak boleh lebih dari 10 %. Sehingga pada pemilihan jalan ini dipilih dengan mempertimbangkan jarak pandang, kelandaian kritis dan volume galian dan timbunan yang terkecil agar dapat menghemat biaya dan sumber daya yakni pada alternatif 1.

Rekapitulasi Biaya

Rekapitulasi biaya adalah proses pengumpulan dan penjabaran seluruh biaya yang terjadi dalam suatu periode tertentu. Tujuannya adalah untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai total biaya yang dikeluarkan.

Tabel 3. Rencana Anggaran Biaya Perkerasan Lentur Ruas jalan Sp. Gerong – Tuakepa

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A PEKERJAAN GALIAN DAN TIMBUNAN					
1	Galian Tanah	M3	28530.880	5,644.00	161.028.286.72 M3
2	Timbunan Tanah	M3	25973.49	37.177.00	965.616.437.73 M3
B PEKERJAAN JALAN BARU					
1	Lapisan Pondasi Atas	M3	10090.700	351.455.00	3.546.426.968.50 M3
2	Lapisan Pondasi Bawah	M3	3363.570	244.366.00	821.942.146.62 M3
2 Lapisan Permukaan					
1	Resap pengikat	Liter	23.544	29.508.00	694.736.35 Liter
2	Lapisan Perekat	Liter	6.727	24.436.00	164.380.97 Liter
3	Laston AC - WC	Ton	3.067	2.294.935.00	7.038.565.65 Ton
4	Laston AC - BC	Ton	4.661	2.026.099.00	9.443.647.44 Ton
5	Laston AC - Base	Ton	6.188	1.970.821.00	12.195.440.35 Ton
D JUMLAH KESELUHAN BIAYA PEKERJAAN					Rp 5,524,550,610.33
E PAJAK PERTUMBUHAN (PPN) = 10% x D					Rp 552,455,061.03
F JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN (D + E)					Rp 6,077,005,671.36
G DIBULATKAN					Rp 6,077,005,671.00
H TERBILANG		ENAM MILIAR TUJUH PULUH TUJUH JUTA LIMA RIBU ENAM RATUS TUJUH PULUH SATU RUPIAH			

Gambar 5. Rekapitulasi biaya pekerjaan

Kesimpulan

Hasil Analisis Perencanaan Geometrik, Perkerasan Lentur, dan Rencana Anggaran Biaya dengan umur rencana 20 tahun pada ruas jalan Sp. Gerong - Tuakepa, kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan Panjang trase jalan adalah 4000 m dengan kelandaian medan 15%, karena kemiringan medan maka termasuk jenis medan perbukitan, pada ruas jalan Sp. Gerong - Tuakepa akan dicoba merencanakan tiga alternatif dan dari ketiga alternatif tersebut maka dipilih alternatif yang terbaik dengan mempertimbangkan beberapa faktor yaitu keamanan, kenyamanan, dan ekonomi sehingga dapat dipilih alternatif 1 dengan jumlah lengkung Horizontal PI sebanyak 8 tikungan FC (Full Circle) dan 6 Tikungan SCS (Spiral Circle Spiral) dan lengkung vertikal cekung sebanyak 5 lengkung, dan vertikal cembung sebanyak 5 lengkung
2. Perencanaan Perkerasan Jalan
Perkerasan Lentur didesain menggunakan manual desain perkerasan Tahun 2017 dan perhitungan koefisien kekuatan jalan baru : Tebal Perkerasan Lentur untuk perkerasan 2 m (1 x 2 kanan kiri) dengan tebal masing – masing antara lain sebagai berikut :
 - Tebal AC – WC = 40 mm
 - Tebal AC – BC = 60 mm
 - Tebal AC – Base = 80 mm
 - Tebal LFA Kelas A= 300 mm
 - Tebal LFB Kelas B = 100 mm
3. Rencana Anggaran Biaya dan Pembangunan Jalan
Volume galian 28.530,88 m³ dengan harga satuan Rp. 5.644,00 sedangkan untuk volume timbunannya adalah 25.973,49 m³ dengan harga satuan Rp. 37.177,00 sehingga diperoleh harga total pekerjaan = Rp 1. 239.309.169,00
Perkerasan Lentur didesain menggunakan manual desain perkerasan Tahun 2017 dan perhitungan koefisien kekuatan jalan baru : Tebal perkerasan Lentur untuk perkerasan 2 m (1 x 2 kanan kiri) dengan tebal masing – masing antara lain sebagai berikut Tebal AC – WC= 40 mm, Tebal AC – BC = 60 mm, Tebal AC – Base = 80 mm, Tebal LFA Kelas A = 300 mm, Tebal LFB Kelas B= 100 mm. Berdasarkan perhitungan perkerasan setiap volume pekerjaan dan Analisa harga satuan pokok maka diperoleh total biaya konstruksi sebesar Rp 6.077.005.671,00 (Enam Miliar Tujuh Puluh Tujuh Juta Lima Ribu Enam Ratus Tujuh Puluh Satu Rupiah)

Saran

Berdasarkan hasil Analisis dan Kesimpulan yang diperoleh, saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Dalam mendesain perencanaan jalan harus mempertimbangkan faktor keselamatan dan kenyamanan pengendara.

2. Untuk memperoleh Konstruksi perkerasan yang bertahan atau hingga mencapai umur rencana yang diharapkan, maka dilakukan perawatan rutin sehingga dapat mengurangi adanya kerusakan pada perkerasan jalan sehingga bisa bertahan lama hingga umur rencana yang diharapkan.
3. Dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya sebaiknya menggunakan harga satuan terbaru dan disesuaikan dengan harga satuan yang dikeluarkan di masing – masing daerah atau sesuai dengan lokasi perencanaan jalan agar perhitungan lebih tepat Untuk peneliti

Daftar Pustaka

- Anonim. (2018). *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan (Revisi 2)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Anonim. (2017). *Modul 3 Dasar - Dasar Peencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia.
- Anonim. (1997). *Pedoman Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038 / TBM /1997*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga
- Anonim. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/BM/2017*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Anonim. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan 2017*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga.
- Anonim. (2010). *Perencanaan Geometrik Jalan (HSKB 250)*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Anonim. (2006). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2006 Tentang Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. (2004). *Geometrik Jalan Perkotaan RSNi T14-2004*. Jakarta: Badan Penerbit Standar Nasional
- Sukirman S, (2010). *Buku Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung : Nova

- Raharjo N. D. (2022). *Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif
- Ainnisa S. Q dan Buana C, (2021). *Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur Jalan Lintas Pantai Selatan Kecamatan Bakung, Kabupaten Blitar*. Jurnal Teknik ITS
- Gunawan E, Maulana I , Badaron S. F , Ali Mallombasi, Gecong A, (2022). *Tinjauan Perencanaan Geometrik dan Tebal Perkerasan Jalan Pada Ruas Parepare - Bangkai*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia
- Kamir A W, Sebayang N, Ma'ruf A (2020). *Studi Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Kota Ternate Dan Prediksi Biaya Penanggulangannya*. Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang
- Ubaidulloh W, Herijanto W dan Kartika A. A. G, (2021). *Studi Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur Bojonegoro Outer Ring Road (BORR)*. Jurnal Teknik ITS
- Majid H. A, (2020). *Perhitungan Volume Galian Timbunan Dan Estimasi Biaya Universitas Jember Kampus Bondowoso Sisi Barat*. Tugas Akhir. Jember : Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember