

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN LENTUR PADA JALAN NANGAMIRO - JALAN PANCASILA, KABUPATEN DOMPU, NUSA TENGGARA BARAT (STA 0+000 - 8+758)

Rafif Rahmatullah¹, Marjono², Rinto Sasongko³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang², Dosen Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang³

Email: multvrafif15@gmail.com¹, maryono_mt@yahoo.co.id², rintosasonko165@gmail.com³

ABSTRAK

Jalan sebagai sistem transportasi mempunyai peran penting terutama dalam mendukung perekonomian di wilayah kabupaten Dompu. Oleh karenanya, perencanaan jalan Nangamiro sampai dengan jalan Pancasila merupakan jalan kebutuhan masyarakat dan menjadi ruas jalan utama untuk mobilitas hasil pertanian/perkebunan dan juga sebagai salah satu jalan akses penghubung antara desa Pancasila dengan desa Nangamiro Kecamatan Pekat, Kabupaten Dompu sampai ke desa Kananga, Kecamatan Tambora, Kabupaten Bima. Perencanaan jalan dibuat dengan 2 alternatif untuk dipilih yang terbaik dan direncanakan menggunakan perkerasan lentur (flexible pavement). Perencanaan jalan ini meliputi perencanaan dimensi jalan, Alinemen Horizontal dan Alinemen Vertikal berdasarkan pedoman Standar Bina Marga Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (No.038/T/BM/1997), dan perencanaan perkerasan menggunakan perkerasan lentur menggunakan metode Pd T-01-2002-B Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur. Berdasarkan perencanaan ini didapatkan Panjang trase 8,539 km dengan 5 tikungan tipe SCS dengan L1 = 190,995 m, L2 = 238,163 m, L3 = 137,031 m, L4 = 174,672 m, L5 = 214,306 m. 2 lengkung vertikal cembung yaitu Lv1 = 230,00 m, Lv3 = 230,00 m dan 2 lengkung vertikal cekung yaitu Lv2 = 230,00 m, Lv4 = 230,00 m, dan tebal lapisan perkerasan lentur 7,00 cm dengan total biaya Rp 144.391.237.000,00,-.

Kata kunci : geometrik jalan; perkerasan lentur; rencana anggaran biaya

ABSTRACT

The road as a transportation system plays an important role, especially in supporting the economy in the Dompu district. Therefore, the planning of the Nangamiro road to the Pancasila road is a road needed by the community and is the main road for the mobility of agricultural / plantation products and also as one of the connecting access roads between Pancasila Village and Nangamiro Village, Pekat District, Dompu Regency to Kananga Village, District Tambora, Bima Regency. The road planning is made with 2 alternatives to choose the best and is planned using flexible pavement. This road planning includes road dimension planning, horizontal alignment and vertical alignment based on the Bina Marga Standard Guidelines for Inter-City Road Geometric Planning Procedures (No.038 / T / BM / 1997), and pavement planning using flexible pavement using the Pd T-01- method. 2002-B Planning Guidelines for Flexible Pavement Thickness. Based on this planning, it is obtained that the track length is 8.539 km with 5 bends of the SCS type with L1 = 190.995 m, L2 = 238.163 m, L3 = 137.031 m, L4 = 174.672 m, L5 = 214.306 m. 2 vertical curves are convex, namely Lv1 = 230.00 m, Lv3 = 230.00 m and 2 vertical curves, namely Lv2 = 230.00 m, Lv4 = 230.00 m, and the thickness of the flexible pavement layer is 7.00 cm with a total cost Rp 144,391,237,000.00,-.

Keywords : roat geometric; flexible pavement; budget plan

1. PENDAHULUAN

Perencanaan Jalan Nangamiro – Jalan Pancasila merupakan jalan kebutuhan masyarakat sebagai upaya yang dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Dompu dalam meningkatkan pembangunan sarana berupa jalan dan

merupakan jalan strategis kabupaten di Kabupaten Dompu yang merupakan jalan poros penghubung antara Desa Pancasila dengan Desa Nangamiro Kecamatan Pekat Kabupaten Dompu sampai ke Desa Kananga Kecamatan Tambora Kabupaten Bima dan dapat menjadi jalan akses

menuju wilayah Kabupaten Bima yang ada dilingkar gunung tambora yakni menuju Desa Tambora Kecamatan Tambora Kabupaten Bima.

Perencanaan jalan ini merupakan salah satu ruas perencanaan jalan yang masuk dalam program prioritas pembangunan jalan di Kabupaten Dompu oleh karena statusnya sebagai jalan strategis dan menjadi ruas jalan utama untuk mobilitas hasil pertanian/perkebunan. Sepanjang ruas jalan yang akan dibangun tersebut selain perumahan penduduk juga merupakan lahan produktif komoditas kopi tambora. Desa Pancasila juga merupakan salah satu pintu gerbang pendakian menuju puncak gunung tambora. Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil terbaik dari perencanaan geometrik dan perkerasan jalan.

Geometrik Jalan

Menurut Bina Marga dalam perencanaan Geometri Jalan Antar Kota, Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997 terdiri dari alinemen horizontal dan alinemen vertikal.

Pada alinemen horizontal terdapat bagian lurus dan bagian lengkung. bagian lengkung di desain dengan baik agar mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan saat berjalan pada kecepatan yang direncanakan rencana.

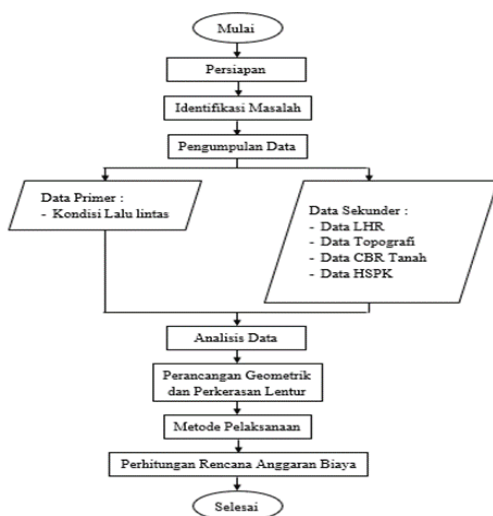
Alinemen Vertikal merupakan perpotongan vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan.

Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)

perkerasan lentur adalah salah satu jenis konstruksi perkerasan bidang permukaan jalan dengan bahan campuran beraspal sebagai lapis permukaan, serta bahan berbutir dalam hal ini agregat sebagai bahan lapisan di bawahnya.. (SNI Pd-T-01-2002-B).

2. METODE

Bagan Alir Perencanaan Jalan Nangamiro - Jalan Pancasila.



Gambar 1. Bagan Alir Perencanaan Jalan Nangamiro – Pancasila

3. HASIL DAN PEMBAHASAN
Perencanaan Geometrik Jalan

Alternatif trase jalan yang direncanakan harus memenuhi aspek teknis dan ekonomis. Berikut ini perhitungan alternatif trase yang direncanakan:

Koordinat Titik



Gambar 2. Perencanaan alternatif trase jalan
Sumber : Google Earth

Tabel 1. Titik Koordinat

Titik PI	Koordinat	
	X	Y
Awal	581746,530	9098183,610
PI 1	583200,440	9097848,460
PI 2	583863,820	9096986,480
PI 3	585580,790	9097002,410
PI 4	587053,400	9096363,750
PI 5	587705,820	9095311,220
Akhir	589114,370	9095009,470

Sumber: Google Earth

Alinemen Horizontal

Tabel 2. Rekapitulasi Alinemen Horizontal

Perhitungan	Tikungan				
	PI1	PI2	PI3	PI4	PI5
Tikungan	SCS	SCS	SCS	SCS	SCS
Vr	60	60	60	60	60
R rencana	200	200	200	200	200
R min	118	118	118	118	118
Ls dipakai	53,333	53,333	53,333	53,333	53,333
Xs	53,239	53,239	53,239	53,239	53,239
Ys	2,370	2,370	2,370	2,370	2,370
θs	7,639	7,639	7,639	7,639	7,639
P	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595
Lc	84,329	131,496	30,364	68,005	107,640
k	26,651	26,651	26,651	26,651	26,651
Tt	98,548	126,554	69,248	89,438	112,037
Et	13,091	24,096	5,068	10,192	18,012
Jh	80,700	80,700	80,700	80,700	80,700
L total	190,995	238,163	137,031	174,672	214,306
Kontrol	197,096	253,108	138,495	178,877	224,074
M	4,428	10,710	2,485	3,957	7,198

Sumber: Hasil Perhitungan

Alinemen Vertikal

Tabel 3. Titik Elevasi PVI

Sta	Elevasi PVI (m)
0+000	19,00
1+225	90,00
3+350	148,00
4+500	228,00
6+350	312,00
8+539	472,00

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4. Rekapitulasi Alinemen Vertikal

Lengkung	PVI1	PVI2	PVI3	PVI4
Sta	1+225	3+350	4+500	6+350
Elevasi PVI (m)	90	148	228	312
A (%)	-3,07	4,23	-2,42	2,77
Lv (m)	230	230	230	230
Ev (m)	-0,882	1,215	-0,695	0,796
Lengkung Vertikal	Cembung	Cekung	Cembung	Cekung
Sta. PLV	1+110	3+235	4+385	6+235
Sta PPV	1+225	3+350	4+500	6+350
Sta PTV	1+340	3+465	4+615	6+465

Sumber: Hasil Perhitungan

Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)

Metode yang digunakan mengacu pada metode Pd T-01-2002-B Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Tahun 2002.

Pengolahan Data Lalu Lintas

Tabel 5. Laju Pertumbuhan Lalu Lintas

Jenis Kendaraan	LHR Tahun			Pertumbuhan (i)
	2017	2018	2019	
Mobil Penumpang	334	349	357	3,39%
Bus	37	42	43	7,95%
Truk 2 As	146	158	162	5,38%
total	517	549	562	

Sumber: Hasil Perhitungan

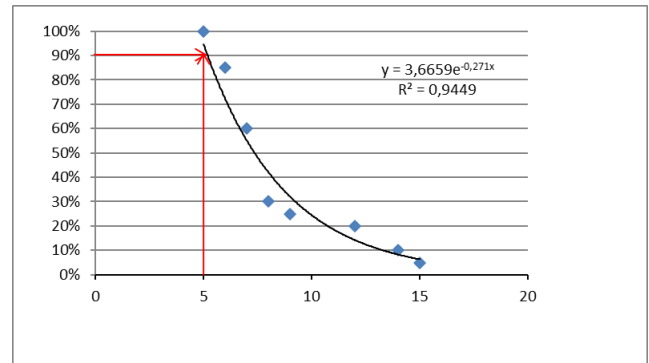
Tabel 6. Angka Ekuivalen (E)

Jenis Kendaraan	Beban n (ton)	Angka Ekuivalen				E total
		STRT	STRG	SDR D	STr G	
Mobil Penumpang	2	0,0012	-	-	-	0,0024
Bus	9	0,1031	0,2808	-	-	0,3839
Truk 2 As	8,3	0,0746	0,2031	-	-	0,2777

Sumber: Hasil Perhitungan

Pengolahan Data CBR

Nilai CBR Subgrade rencana digunakan dalam analisis desain, evaluasi dan pemodelan flexible pavement dengan grafik probabilitas dengan cara grafis.



Gambar 3. Grafik CBR Polinomial

Sumber : Hasil Analisis

Diperoleh nilai CBR 5,0%. Dapat disimpulkan bahwa daya dukung tanah di daerah tersebut dapat digunakan sebagai tanah dasar. Nilai modulus resiloent (MR) sebagai berikut :

$$MR = 1500 \times MR = 1500 \times 5,0 = 7500 \text{ psi}$$

Perhitungan Lalu Lintas Lajur Rencana

Menghitung lalu lintas lajur rencana (W18). Contoh perhitungan kendaraan mobil penumpang sebagai berikut :

$$\hat{W}_{18} = LHR \times E = 382 \times 0,0024 = 0,898$$

Tabel 7. Perhitungan \hat{W}_{18}

Jenis Kendaraan	LHR Tahun 2021	Angka Ekuivalen (E)	\hat{W}_{18}
Mobil Penumpang	382	0,0024	0,898
Bis	50	0,3839	19,236
Truk 2 As	180	0,2777	49,953
Total			70,086

Sumber: Hasil Perhitungan

Dalam perencanaan ini, umur rencana yang digunakan 10 tahun, perhitungan lalu lintas lajur rencana pada kendaraan mobil penumpang selama 10 tahun sebagai berikut :

$$W_t = W_{18} \frac{(1+g)^n - 1}{g}$$

$$= 163,816 \frac{(1+0,034)^{10} - 1}{0,034}$$

$$= 1912,196$$

Tabel 8. Lalu Lintas Lajur Rencana selama 10 Tahun

Jenis Kendaraan	Pertumbuhan (g/th)	UR	N (Faktor UR)	Wt
Mobil Penumpang	0,034	10	11,673	1912,196
Bis	0,079	10	14,450	50728,839
Truk 2 As	0,054	10	12,800	116694,095
Total				169335,130

Sumber: Hasil Perhitungan

Menghitung Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

CBR = 5,0% IPo = 3,9
 MR = 7500 IPt = 2,5
 Zr = -1,645 ΔIP = 1,4
 So = 0,50

Dicoba nilai ITP = 2,712

$$\text{Log}_{10}(169335,130) = -1,645x0,5 + 9,36x\text{log}_{10}(2,712 +$$

$$1) - 0,20 + \frac{\text{log}_{10}\left[\frac{1,4}{3,9-2,5}\right]}{0,40 + \frac{1094}{(2,712+1)^{5,19}}} + 2,32x\text{log}_{10}(8250) - 8,07$$

$$5,2287 = 5,2288$$

Sehingga nilai ITP sebesar 2,712 inci atau 6,8877 cm

Struktural Number (SN)

Jenis Lapis Perkerasan

- Lapis permukaan LASTON MS 744
- Lapis pondasi atas Batu Pecah Kelas A (CBR 100%)
- Lapis pondasi bawah Sirtu Kelas A (CBR 70%)

Koefisien Kekuatan Relatif

- Lapis permukaan a1 = 0,40
- Lapis pondasi atas a2 = 0,14
- Lapis pondasi bawah a3 = 0,13

Batas Tebal Minimum untuk Lapis Perkerasan

- Lapis permukaan D1 = 7,5 cm
- Lapis pondasi atas D2 = 20 cm
- Lapis pondasi bawah D3 = 10 cm

Perhitungan perencanaan tebal perkerasan ini didasarkan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan.

Tebal Lapis Permukaan

$$\text{ITP} = 0,4 \times D1 + 0,14 \times 20 + 0,13 \times 10$$

$$6,8877 = 0,4 \times D1 + 4,1$$

$$D1 = 6,97 \text{ cm dibulatkan jadi } 7,00 \text{ cm}$$

Tebal Lapis Pondasi Atas

$$\text{ITP} = 0,4 \times 7,5 + 0,14 \times D2 + 0,13 \times 10$$

$$6,8877 = 0,14 \times D2 + 4,3$$

$$D2 = 18,48 \text{ cm dibulatkan jadi } 19,00 \text{ cm}$$

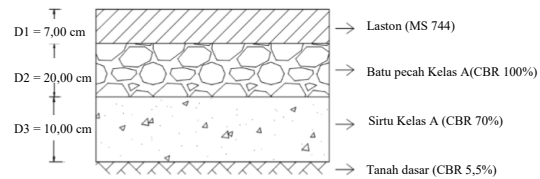
Tebal Lapis Pondasi Bawah

$$\text{ITP} = 0,4 \times 7,5 + 0,14 \times 20 + 0,13 \times D3$$

$$6,8877 = 0,13 \times D3 + 5,8$$

$$D3 = 8,37 \text{ cm dibulatkan jadi } 9,00 \text{ cm}$$

Diperoleh susunan lapis perkerasan yang digunakan dalam perencanaan jalan.



Gambar 4. Susunan Lapis Perkerasan Lentur

Sumber : Hasil Penggambaran

Rencana Anggaran Biaya

Tabel 9. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA TRASE 1					
Nama Paket		: Pembangunan Jalan Pada Ruas Jalan Nangamiro - Jalan Pancasila			
Prop/Kab		: Nusa Tenggara Barat/Kabupaten Dompu			
No	Uraian	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A Pekerjaan Persiapan					
1	Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja	76858,47	m ²	Rp 26.330	Rp 2.023.716.518
TOTAL					Rp 2.023.716.518
B Pekerjaan Tanah					
1	Galian	1942461,4	m ³	Rp 12.354	Rp 23.997.356.711
2	Timbunan	1356409,7	m ³	Rp 36.018	Rp 48.854.774.701
TOTAL					Rp 72.852.131.412
C Pekerjaan Perkerasan Lentur					
1	Lapis Pondasi Bawah	5123,898	m ³	Rp 430.704	Rp 2.206.883.177
2	Lapis Pondasi Atas	10247,796	m ³	Rp 476.115	Rp 4.879.125.150
3	Lapis Penutup Burtu	3570,996	m ²	Rp 13.806.487	Rp 49.302.904.338
TOTAL					Rp 56.388.912.666
(A) Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Umum dan Keuntungan)					Rp 131.264.760.596
(B) Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10% (A)					Rp 13.126.476.060
(C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)					Rp 144.391.236.655
(D) DIBULATKAN					Rp 144.391.237.000

Sumber: Hasil Perhitungan

4. KESIMPULAN

Dari hasil perencanaan alinemen horizontal didapat 5 tikungan berbentuk SCS dengan L1 = 190,995 m, L2 = 238,163 m, L3 = 137,031 m, L4 = 174,672 m, L5 = 214,306 m., sedangkan alinemen vertikal berbentuk 2 lengkung vertikal cembung yaitu Lv1 = 230,00 m, Lv3 = 230,00 m dan 2 lengkung vertikal cekung yaitu Lv2 = 230,00 m, Lv4 = 230,00 m. Total trase sepanjang 8,539 km.

Perencanaan jalan ini menggunakan perkerasan lentur (Flexible pavement) dengan lapis pondasi bawah bahan sirtu setebal 10 cm, lapis pondasi atas bahan batu pecah sebesar 20 cm, lapis permukaan bahan laston MS 744 sebesar 7 cm. Total rencana anggaran biaya sebesar Rp 144.391.237.000,-.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga.
- [2] Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2002, *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur* Pt T-01-2002-B. Jakarta.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga. 2017. *Manual Pekerjaan Jalan*. (Revisi Juni 2017) Nomor 04/SE/Db/2017.
- [4] Sukirman S. 1999. *Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung : Nova, Bandung.