

Tinjauan Perencanaan Geometrik dan Tebal Perkerasan Jalan Pada Ruas Parepare – Bangkai

Endri Gunawan¹, Imam Maulana², St. Fauziah Badaron³, Ali Mallombasi⁴, Alimin Gecong⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panai Kang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: ¹hendrimrcool@gmail.com; ²imammaulanaa031@gmail.com; ³sitifauziahbadaron@gmail.com;

⁴alimallombasi@umi.ac.id; ⁵alimin.gecong@umi.ac.id

ABSTRAK

Sebagai salah satu kabupaten yang berada di Sulawesi Selatan dan menjadi salah satu kabupaten yang dilintasi jalur trans Sulawesi, Kabupaten Sidrap sangat mengandalkan jalur darat untuk menunjang kegiatan masyarakat di berbagai bidang. Ruas jalan Parepare – Bangkai merupakan daerah lereng pegunungan yang berfungsi sebagai jalan penghubung antar provinsi atau merupakan jalan nasional yang berada di daerah Sidrap. Konsultan perencana bertugas merencanakan geometrik dan tebal perkerasan jalan. Penelitian ini mencoba meninjau perencanaan geometrik mengacu pada standar Bina Marga dan merencanakan ulang dengan aplikasi *software AutoCAD Civil3D* sebagaimana yang sering digunakan dalam perencanaan geometrik jalan sedangkan pada perencanaan tebal perkerasan biasanya menggunakan metode analisa komponen namun kami merencanakan ulang dengan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017. Perencanaan geometrik jalan mencakup alinyemen horizontal dan vertikal sedangkan pada perencanaan tebal perkerasan mencakup perencanaan perkerasan lentur dengan struktur perkerasan baru namun dibatasi dengan prosedur MDP 2017 secara mendetail disebabkan oleh keterbatasan sumber daya. Dari hasil perencanaan geometrik diperoleh 18 jumlah tikungan dimana terdapat beberapa perubahan pada titik tertentu dari data eksisting. Hasil rencana struktur perkerasan lentur memperoleh tebal perkerasan yang juga berbeda dengan hasil perencanaan eksisting.

Kata Kunci: Perencanaan geometrik, tebal perkerasan lentur, metode bina marga, manual desain perkerasan

ABSTRACT

As one of the districts in South Sulawesi and one of the districts crossed by the Trans Sulawesi route, Sidrap Regency relies heavily on land routes to support community activities in various fields. The Parepare – Bangkai road section is a mountainous area that functions as a connecting road between provinces or is a national road in the Sidrap area. The planning consultant is in charge of planning the geometric and thickness of the road pavement. This study tries to review the geometric planning referring to the Bina Marga standard and re-planning with the AutoCAD Civil3D software application as is often used in road geometric planning, while the pavement thickness planning usually uses the component analysis method, but we plan again with the 2017 Pavement Design Manual Method. road geometry includes horizontal and vertical alignments while the pavement thickness planning includes flexible pavement planning with a new pavement structure but is limited by the 2017 MDP procedure in detail due to limited resources. From the results of geometric planning obtained 18 number of bends where there are some changes at certain points of the existing data. The results of the flexible pavement structure plan obtain a pavement thickness that is also different from the results of the existing planning.

Keywords: Geometric planning, flexible pavement thickness, community development method, pavement design manual

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sebagai salah satu kabupaten yang berada di Sulawesi Selatan dan menjadi salah satu kabupaten yang dilintasi jalur trans Sulawesi maka Kabupaten Sidrap sangat mengandalkan jalur darat untuk menunjang kegiatan masyarakat di berbagai bidang. Ruas Parepare - Bangkai yang merupakan salah satu ruas jalan di Kabupaten Sidrap yang memegang peranan yang sangat penting untuk menunjang perekonomian masyarakat karena semakin bertambahnya jumlah penduduk yang ada di sekitar daerah tersebut maka sangat dibutuhkan peningkatan jalan guna memperbaiki tingkat pelayanan sesuai dengan desain standar jalan.

Perencanaan geometrik jalan pada umumnya dilakukan dengan bantuan *software* desain yang hanya memanfaatkan gambar dalam bentuk 2D, sedangkan perhitungan perencanaannya dilakukan secara manual dengan berpedoman kepada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Bina Marga. Perencanaan dengan cara manual tersebut akan memerlukan ketelitian dan waktu yang cukup lama dalam pengerjaannya sehingga dinilai kurang efisien. Saat ini teknologi sudah berkembang, perencanaan geometrik jalan dapat dilakukan dengan menggunakan *software AutoCAD Civil 3D*. Aplikasi ini merupakan *software autodesk* berbasis *BIM (Building Information Modeling)* yang mampu menyimulasikan seluruh informasi didalam proyek pembangunan ke dalam model 3 dimensi yang dapat menghasilkan perencanaan dalam waktu yang lebih singkat, efisien dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. (Teguh, 2019).

Pada perencanaan tebal suatu struktur perkerasan jalan merupakan salah satu bagian dari rekayasa jalan yang bertujuan memberikan pelayanan terhadap arus lalu

lintas sehingga memberikan kenyamanan terhadap pengendara atau pengguna jalan yang melintasi ruas Parepare - Bangkai. Adapun pada perencanaan jalan sebelumnya metode yang digunakan pada perkerasan lenturnya yaitu Metode Analisa komponen standar Bina Marga dengan pertimbangan kondisi lapisan Subgrade masih dalam kondisi yang baik, dari hasil pengamatan kami ternyata terdapat beberapa titik dengan tingkat kerusakan jalan sudah sampai ke lapisan Subgrade. Maka dari itu direncanakan kembali tebal perkerasan lentur pada ruas jalan tersebut dengan metode yang berbeda dari sebelumnya yaitu dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 (Bambler, 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi permasalahan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana mendesain ulang geometrik jalan ruas Parepare – Bangkai dengan aplikasi *software AutoCAD Civil 3D* yang lebih efisien dalam waktu yang singkat.
- 2) Bagaimana merencanakan tebal perkerasan jalan dengan metode Manual Desain Perkerasan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penulisan ini adalah untuk meninjau kembali kondisi jalan tersebut kemudian merencanakan ulang geometrik dan struktur perkerasan pada ruas Parepare – Bangkai.

Adapun tujuan dari penulisan ini antara lain:

- 1) Mendesain geometrik jalan pada ruas Parepare – Bangkai dengan menggunakan aplikasi *software AutoCAD Civil 3D*.
- 2) Merencanakan tebal perkerasan jalan pada ruas tersebut berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP 2017).

2. Metode Penelitian

Data yang diolah yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa survey pendahuluan, pengambilan data DCP pada perencanaan geometrik dan tebal perkerasan pada ruas jalan Parepare – Bangkale. Adapun data sekunder yang dibutuhkan berupa data survey konsultan perencanaan terdahulu dan data lalu lintas harian rata-rata.

Tahap Pengolahan Data

Perencanaan Geometrik

Tahapan – tahapan perencanaan geometrik berdasarkan kriteria perencanaan jalan menurut standar bina marga:

- Mengidentifikasi jalan eksisting berdasarkan klasifikasi jalan dan menentukan titik awal dan titik akhir ruas jalan yang akan di tinjau.
- Menetapkan kecepatan rencana menurut kriteria perencanaan jalan standar bina marga.
- Import point

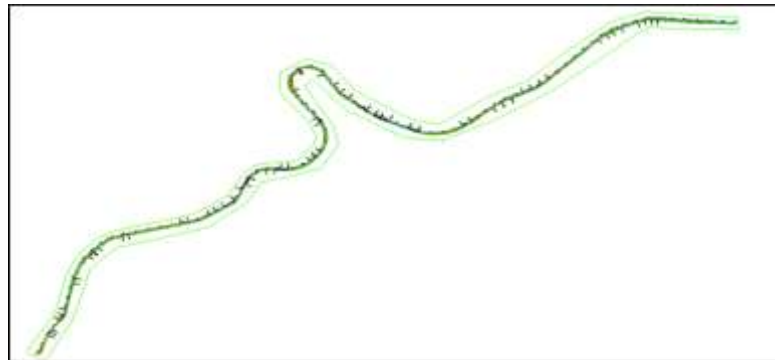
- Penentuan jenis tikungan
- Penggambaran alinyemen horizontal dan vertical.

Perencanaan Tebal Perkerasan

- Penentuan umur rencana
- Pemilihan struktur perkerasan berdasarkan volume lalu lintas, umur rencana, dan kondisi fondasi jalan.
- Analisa volume lalu lintas berdasarkan lalu lintas harian rata-rata pada tahun 2019.
- Factor pertumbuhan lalu lintas
- Faktor ekivalen beban yang di konversi ke beban standar (ESA).
- Pengukuran daya dukung dengan *Dynamic Cone Penetration* (DCP).
- Desain struktur perkerasan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil *import point* berupa titik hasil pengukuran



Gambar 1 Hasil *import point* berdasarkan dari hasil olah data survey lapangan maka, gambar diatas menampilkan bentuk trase jalan yang terjadi di lokasi.

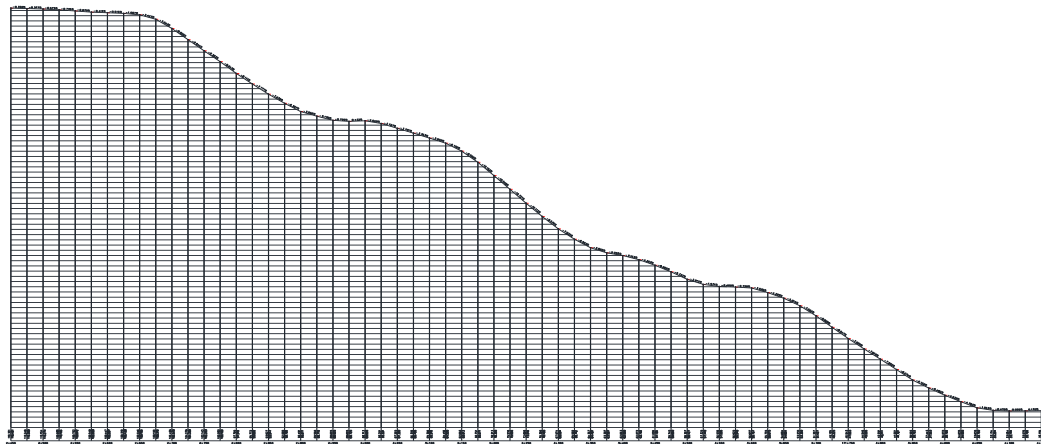
3.2. Penentuan jenis tikungan berdasarkan data eksisting

Tabel 1 Data tikungan eksisting

PI No	Tikungan Eksisting	R Eksisting	Lc	Δ	Syarat FC
		m	m	(°)	Rmin = 250 m (Vr = 40 km/jam)
1	Full Circle	85	-	6,3549	Tidak Memenuhi
2	Full Circle	70	-	55,9224	Tidak Memenuhi
3	Full Circle	280	148,54	20,6835	Memenuhi
4	Full Circle	232	141,32	22,2253	Tidak Memenuhi
5	Full Circle	357	124,99	106,218	Memenuhi
6	Full Circle	95	74,82	15,0778	Tidak Memenuhi
7	Full Circle	98	96,89	86,6268	Tidak Memenuhi
8	Full Circle	142	134,93	23,386	Tidak Memenuhi

9	Full Circle	131	179,04	124,793	Tidak Memenuhi
10	Full Circle	75	100,81	100,354	Tidak Memenuhi
11	Full Circle	72	77,92	91,6221	Tidak Memenuhi
12	Full Circle	173	25,63	25,4324	Tidak Memenuhi
13	Full Circle	307	74,84	125,335	Memenuhi
14	Full Circle	212	230,82	78,8676	Tidak Memenuhi
15	Full Circle	227	-	60,8899	Tidak Memenuhi
16	Full Circle	267	92,74	61,5497	Memenuhi
17	Full Circle	200	77,27	58,4352	Tidak Memenuhi
18	Full Circle	141	30,14	18,2019	Tidak Memenuhi

3.3. Kelandaian Alinyemen Data Eksisting



Gambar 2 Tampilan Alinyemen Vertikal yang terjadi di lapangan dengan tingkat kelandaian atau kemiringan jalan yang beragam.

3.4. Alinyemen Vertikal

- Perhitungan lengkung vertikal PV 1
 - $g_1 = -3,11\%$ (Diambil nilai dari data pada *AutoCAD Civil 3D*)
 - $g_2 = 0,80\%$ (Diambil nilai dari data pada *AutoCAD Civil 3D*)
 - $A = g_2 - g_1 = 3,91\%$
 - $P_v = \text{Lengkung vertikal cekung parabolic}$ (ditentukan dari gambar)
 - a. Menentukan nilai panjang lengkung (L) berdasarkan jarak pandang menyiap (J_s)
 - J_s untuk 50 km/jam = **250 m**
 - Untuk $J_s < L$

$$L = \frac{A \times J_s^2}{150 + 3,5 \times J_s} = 238 \text{ m}, J_s < L$$
(Tidak Memenuhi)
 - Untuk $J_s > L$

$$L = 2 \times J_s - \frac{150 + 3,5 \times J_s}{A} = 238 \text{ m}, J_s > L$$
(Memenuhi)

- Menentukan nilai panjang lengkung vertikal cekung minimum (L)

$$L = \frac{A \times V_r^2}{390} = 25 \text{ m}$$

Digunakan nilai L perhitungan (b) karena Panjang L pada gambar tidak lebih dari 100 m

- Perhitungan lengkung vertikal PV 2

- $g_1 = -1,45\%$ (Diambil nilai dari data pada *AutoCAD Civil 3D*)
- $g_2 = -4,17\%$ (Diambil nilai dari data pada *AutoCAD Civil 3D*)
- $A = g_1 - g_2 = 2,73\%$

$P_v = \text{Lengkung vertikal cembung parabolik}$ (ditentukan dari gambar)

- Menentukan nilai panjang lengkung (L) berdasarkan jarak pandang henti (J_h)

J_h untuk 50 km/jam = **55 m**

Untuk $J_h < L$

$$L = \frac{A \times J_h^2}{399} = 21 \text{ m}, J_h < L \text{ (Tidak Memenuhi)}$$

Untuk $J_h > L$

$$L = 2 \times J_h - \frac{399}{A} = -36,37 \text{ m}, J_h > L \text{ (Memenuhi)}$$

- b. Menentukan nilai Panjang lengkung (L) berdasarkan jarak pandang mendahului (Jd)

Jd untuk 50 km/jam = 250 m

Untuk $J_d < L$

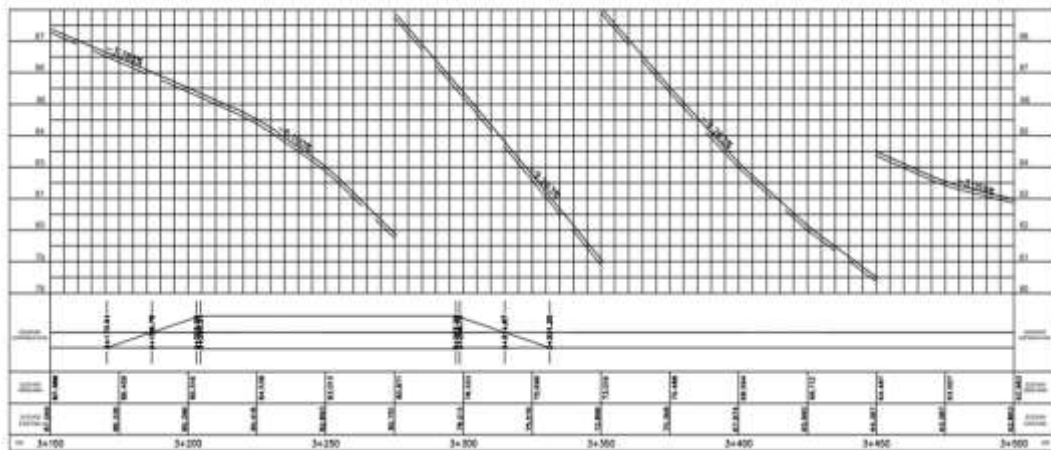
$$L = \frac{A \times J_d^2}{840} = 203 \text{ m}, J_d < L \text{ (Memenuhi)}$$

Untuk $J_d > L$

$$L = 2 \times J_d - \frac{840}{A} = 191,86 \text{ m}, J_d > L \text{ (Tidak Memenuhi)}$$

Digunakan nilai L perhitungan (a) karena Panjang L pada gambar tidak lebih dari 100 m.

3.5. Hasil penggambaran alinyemen vertical



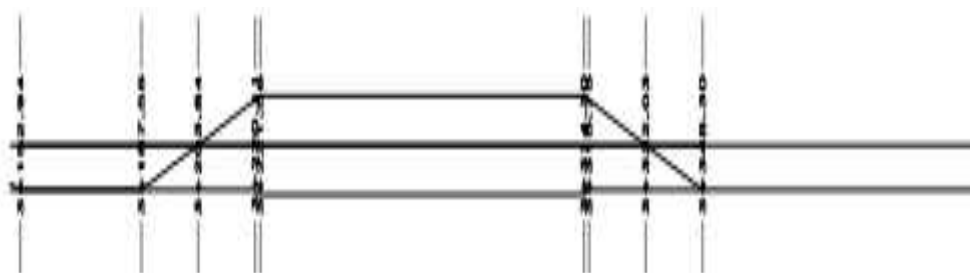
Gambar 3 Tampilan rencana desain alinyemen vertikal yang di sertai dengan suverelevasi, elevasi eksisting dan elevasi rencana yang di desain menggunakan aplikasi software Autocad Civil 3D.

3.6. Superelevasi

Superelevasi yaitu suatu diagram yang memperlihatkan panjang yang dibutuhkan guna merubah kemiringan melintang jalan pada bagian-bagian tertentu pada suatu tikungan. Menggunakan alinyemen horizontal yang telah dibuat sebelumnya, maka dapat disempurnakan pada bagian superelevasi agar sesuai dengan diagram rencana superelevasi jalan untuk

masing-masing tikungan.

Bentuk diagram superelevasi pada gambar 4.6 Dipengaruhi oleh tingkat kelerengan (*slope*) dan panjang tikungan, meliputi bagian *spiral* dan *curve*. Diagram tersebut merupakan kelerengan tercuram pada tikungan PI 16, yakni sebesar - 9,263%. Juga untuk kelerengan terlandai terletak pada tikungan PI 16.



Gambar 4 Diagram superelevasi yang di pengaruhi oleh tingkat kelerengan dan panjang tikungan, meliputi bagian *spiral* dan *curve*.

3.7. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Umur Rencana

Penentuan umur rencana jenis perkerasan lentur dengan elemen perkerasan lapisan aspal dan berbutir untuk umur rencana yang ditentukan yaitu 20 tahun berdasarkan tabel penentuan umur rencana MDP 2017.

Struktur Perkerasan

Pemilihan struktur perkerasan berdasarkan penentuan umur rencana 20 tahun maka struktur perkerasan yang dipakai yaitu AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5) digunakan bagan desain 3.

Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas(*i*)%

Sesuai dengan lokasi penelitian yaitu pada daerah Sulawesi namun tidak ada faktor laju pertumbuhan lalu lintas untuk daerah Sulawesi maka digunakan faktor pertumbuhan rata-rata Indonesia untuk jenis jalan kolektor rural dengan faktor laju pertumbuhan 3.50 %.

Struktur Pondasi Fondasi Jalan

Pada pengujian tanah dasar dengan alat DCP dengan hasil CBR karakteristik yaitu 20,53%. Penentuan CBR tanah dasar jika melebihi dari 6% maka untuk perbaikan tanah dasarnya tidak di perlukan sedangkan jika CBR tanah dasarnya di bawah 6 % maka tanah dasarnya perlu di perbaiki dengan ketebalan yang telah di tentukan.

3.7.1. Desain Perkerasan

Berdasarkan data lalu lintas CESA5 yang di dapatkan yaitu 12,744,852.57 maka dapat di tentukan desain perkerasan pada tabel 4.15. dengan ketebalan lapis perkerasan:

- AC WC = 40 mm
- AC BC = 60 mm
- AC Base = 145 mm

Untuk penyesuaian tebal lapis fondasi agregat A untuk tanah dasar CBR > 6 % maka di tentukan pada tabel 4.16. berdasarkan data lalu lintas CESA5 dan

daya dukung CBR 20,53%, tebal lapis fondasi agregat kelas A ialah 150 mm.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan evaluasi data yang telah dilakukan kesimpulan yang dapat kami Tarik adalah sebagai berikut:

1) Dari hasil perencanaan geometrik maka didapat 18 jumlah tikungan dengan lengkung vertikal 5, lengkung vertuka cekung 5, namun terdapat beberapa perubahan pada titik tertentu dari data eksisting yaitu sebagai berikut:

- a) Titik tikungan yang mengalami perubahan (P1,P2,P7,P9,P10,P11,P15,P18)
- b) Spiral – Circle – Spiral (P6,P7,P10,P11,P12,P18)
- c) Spiral – Spiral (P1,P2,P15)
- d) Full Circle(P3,P4,P5,P13,P14,P16,P1)
- e) Lengkung Vertikal Cembung (PV2,PV4,PV5,PV6,PV9)
- f) Lengkung vertikal cekung (PV1,PV3,PV7,PV8,PV10)

2) Berdasarkan perencanaan sebelumnya konsultan merencanakan struktur perkerasan dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga dengan hasil desain lapisan permukaan (Surface) = 10 cm, lapis pondasi atas (Base) kelas A = 20 cm. Sedangkan hasil rencana struktur perkerasan lentur yang kami dapatkan berdasarkan analisis perhitungan perkerasan jalan dengan metode Manual Desain Perkerasan (MDP 2017) yaitu:

- AC – WC = 4 cm
- AC – BC = 6 cm
- AC – Base = 14,5 cm
- LPA A = 15 cm

4.2 Saran

1) Jalan pada ruas ini perlu di perhatikan keadaan geometrik jalannya terlebih lagi keadaan ekstrim ini sangat mempengaruhi

- 2) keamanan pengendara dalam melintas di jalan tersebut.
- 3) Untuk drainase pada ruas jalan tersebut perlu di perbaiki demi menghindari adanya genangan air yang bisa merusak struktur perkerasan jalan.
- 4) Perlu adanya pemasangan dinding penahan di sepanjang jalan tertentu untuk menghindari terjadinya tanah longsor.

Daftar Pustaka

Animous, 1998. Departemen Pekerjaan Umum Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan.

Animous, Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. Tata Cara

Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.

Bambler, Brillian Gery, 2020. Analisis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Proyek Jalan Baru Batas Kota - Mengwitani, Buleleng, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Sukirman Silvia, Dasar-dasar Perencanaan Geometrik jalan.

Sukirman Silvia, 1997. Perkerasan Lentur Jalan Raya, Bandung.

Triyono Teguh, Mudianto Arif, Purawanty Heny, 2019. Perbandingan Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Aplikasi AutoCAD Civil 3D Dengan Metode Bina Marga.