

## STUDI ANALISIS TEBAL PERKERASAN KAKU RUAS JALAN SIMPANG TBA (PT. TUNAS BERSUSUN ABADI) – PUSAT PERKANTORAN KABUPATEN MAHAKAM ULU PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

**Fredrikus Martono Abing<sup>1</sup>, Triana Sharly P. Arifin<sup>2</sup>, Heri Sutanto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: [fredrikusmartono13@gmail.com](mailto:fredrikusmartono13@gmail.com)

<sup>2</sup>Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: [triana.sharly@gmail.com](mailto:triana.sharly@gmail.com)

<sup>3</sup>Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: [hery\\_soetanto@yahoo.com](mailto:hery_soetanto@yahoo.com)

### ABSTRAK

Sistem jaringan jalan baru menjadi kebutuhan yang tidak dapat terelakan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk serta transportasi terutama untuk mobilitas penduduk dan kendaraan yang semakin pesat dan tingkat kebutuhan yang semakin tinggi. Perencanaan geometrik dan tebal perkerasan jalan merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam perencanaan jalan.

Perencanaan geometrik dan tebal perkerasan ini memerlukan metode efektif dalam perencanaan agar diperoleh hasil yang terbaik dan memerlukan unsur kenyamanan, keamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan sehingga metode yang digunakan mengacu pada metode Direktorat Jendral Bina Marga.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan pada jalan Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam ulu merupakan jalan kolektor, dengan kelas jalan arteri IIIB dengan medan jalan datar, kecepatan rencana 60 km/jam. Lebar badan jalan 7 m dan panjang jalan 2,9 km. Perencanaan geometrik didapatkan alinyemen horizontal memiliki 6 tikungan SCS dan 3 tikungan SS sedangkan alinyemen vertikal memiliki 4 lengkung cekung dan 4 lengkung cembung. Tebal perkerasan menggunakan perkerasan kaku dengan umur rencana 20 tahun, tebal pelat beton berdasarkan perhitungan metode Bina Marga 2003 adalah 19 cm, sedangkan berdasarkan metode AASHTO 1993 adalah 18,8 cm, lapis pondasi dengan bahan pengikat perhitungan metode Bina Marga 2003 yaitu 10 cm sedangkan untuk metode AASHTO 1993 yaitu 12,5 cm, subgrade (tanah dasar) dengan tanah dasar asli.

**Kata kunci : Geometrik Jalan, Alinyemen Horisontal, Alinyemen Vertikal, Tebal Perkerasan**

### ABSTRACT

*new road network system has become an inevitable necessity with the increasing population growth and transportation, especially for population and vehicle mobility which is getting faster and the level of demand is getting higher. The geometric planning and pavement thickness are very important things in road planning.*

*This geometric and thick pavement planning requires an effective method of planning in order to obtain the best results and requires elements of comfort, security and safety for road users so that the method used refers to the method of the Directorate General of Highways.*

*Based on the calculation results obtained on the Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) - Mahakam Ulu Regency Office Center is a collector road, with arterial road class IIIB with flat road terrain, design speed of 60 km / hour. The width of the road is 7 m and the length of the road is 2.9 km. The geometric planning found that the horizontal alignment has 6 SCS bends and 3 SS curves, while the vertical alignment has 4 concave curves and 4 convex curves. The thickness of the pavement uses rigid pavement with a plan age of*

*20 years, the thickness of the concrete slab based on the calculation of the Bina Marga 2003 method is 19 cm, while based on the 1993 AASHTO method is 18.8 cm, the foundation layer with the binding material is calculated by the Bina Marga 2003 method is 10 cm while for The 1993 AASHTO method is 12.5 cm, subgrade (subgrade) to the original subgrade.*

**Keywords :** *Road Geometric, Horizontal Alignment, Vertical Alignment, Pavement Thickness*

## 1. Pendahuluan

Jaringan jalan memiliki fungsi yang sangat penting yaitu sebagai prasarana untuk memindahkan atau transportasi orang dan barang, dan merupakan urat nadi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, sosial, budaya dan stabilitas nasional, serta salah satu sarana dan prasarana perhubungan yang sangat penting dalam meningkatkan taraf hidup masyarakat. Hal ini sejalan dengan program pemerintah pada pembangunan jalan nasional, sebagaimana tercantum dalam UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan Tentang Jalan.

Untuk itu diperlukan pembangunan jaringan jalan yang memadai agar mampu memberikan pelayanan yang optimal sesuai dengan kapasitas yang diperlukan. Pada perencanaan jalan, geometrik jalan merupakan salah satu hal yang sangat penting dari perencanaan jalan agar jalan memenuhi persyaratan aman dan nyaman. Persyaratan tersebut bisa terpenuhi dengan adanya faktor - faktor yang menjadi bahan pertimbangan antara lain keadaan lokasi, topografi, tata guna lahan dan lingkungan.

Dalam perencanaan jalan juga diharapkan dapat melayani arus lalu lintas sesuai dengan umur rencana, maka perlu diadakan perencanaan perkerasan struktur jalan yang baik. Dengan perencanaan perkerasan struktur yang baik diharapkan konstruksi perkerasan jalan mampu memikul beban kendaraan yang melintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri. Dengan demikian akan memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan selama umur rencana.

Jalan Simpang TBA (PT. Tunas Bersusun Abadi) merupakan simpang tiga ( Jalan Kolektor ) yang menghubungkan antara jalan desa Ujoh Bilang ke desa Long Melaham dan desa Ujoh Bilang ke Pusat Perkantoran yang dimana kedua jalan tersebut terletak di Kabupaten Mahakam Ulu. Pada ruas jalan ke arah desa Long Melaham tersebut sebagian masih memiliki existing jalan beraspal sedangkan pada jalan ke arah Pusat

Perkantoran masih dalam tahap pembangunan jalan. Pada ruas jalan ini cukup ramai dilewati oleh kendaraan ukuran sedang dan kendaraan masyarakat umum disekitar ruas jalan tersebut saat melakukan aktivitas sehari – hari baik itu bekerja maupun berpergian antar desa ke desa yang lainnya.

Sehubungan dengan uraian diatas, maka penulis menyusun skripsi dengan judul Studi Analisis Tebal Perkerasan Kaku Pada Jalan Simpang TBA (PT. Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran di Kabupaten Mahakam Ulu Provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukanlah perhitungan geometrik jalan dan ada beberapa metode perhitungan tebal perkerasan kaku diantaranya adalah metode Bina Marga 2003 dan metode AASHTO 1993 (American Association of State Highway and Transportation Officials). Kedua metode tersebut akan digunakan pada perhitungan tebal perkerasan.

## 1. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Pengertian Jalan

Jalan adalah suatu tempat atau area yang berbentuk jalur yang digunakan sebagai prasarana transportasi, baik menggunakan kendaraan maupun pejalan kaki. Karena jalan sebagai prasarana transportasi, maka harus memenuhi syarat sesuai dengan fungsinya yaitu memindahkan barang atau orang lain dari satu tempat ke tempat lain dengan cara aman, nyaman, lancar, dan ekonomis.

### 2.2 Klasifikasi Jalan

Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 4 klasifikasi yaitu: klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan dan klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (Bina Marga 1997).

### 2.3 Pengertian Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan merupakan suatu perencanaan *route* dari suatu ruas jalan secara lengkap, menyangkut beberapa komponen jalan yang dirancang berdasarkan kelengkapan data dasar, yang didapatkan dari hasil survei lapangan, kemudian dianalisis berdasarkan acuan persyaratan perencanaan geometrik yang berlaku. Perencanaan geometrik secara umum menyangkut aspek-aspek perencanaan elemen jalan seperti lebar jalan, tikungan, kelandaian jalan, dan jarak pandangan serta kombinasi dari bagian-bagian tersebut, baik untuk suatu ruas jalan, maupun untuk perlintasan di antara dua atau lebih ruas-ruas jalan.

Standar perencanaan tersebut, dibuat oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum yang disesuaikan dengan klasifikasi jalan berdasarkan peruntukan jalan raya, yaitu Peraturan Perencanaan Geometrik untuk Jalan Antar Kota No. 038/T/BM/1997.

### 2.4 Parameter Perencanaan Geometrik Jalan Raya

#### 2.4.1 Kendaraan Rencana

Kendaraan rencana merupakan kendaraan yang dimensi dan radius putarnya digunakan sebagai acuan dalam perencanaan geometrik.

#### 2.4.2 Jarak Putaran (Manuver) Kendaraan

Setiap kendaraan mempunyai jangkauan putaran, pada saat kendaraan yang bersangkutan menikung atau memutar pada suatu tikungan jalan. Besar jangkauan putar masing-masing kendaraan berbeda satu sama lain, tergantung pada dimensi kendaraan dan radius putar kemudi.

#### 2.4.3 Karakteristik Lalu Lintas

Data lalu lintas adalah data utama yang diperlukan untuk perencanaan teknik jalan, karena kapasitas jalan yang akan direncanakan tergantung dari komposisi lalu lintas yang akan menggunakan jalan pada suatu segmen jalan yang ditinjau.

Besaran volume atau arus lalu lintas diperlukan untuk menentukan jumlah dan lebar lajur pada satu jalur jalan dalam penentuan karakteristik geometrik, sedangkan jenis kendaraan akan

menentukan kelas beban atau Muatan Sumbu Terberat (MST) yang berpengaruh langsung pada perencanaan konstruksi perkerasan.

#### 2.4.4 Satuan Mobil Penumpang

Satuan mobil penumpang (smp) merupakan satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.

Ekivalen mobil penumpang (emp) merupakan faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas.

#### 2.4.5 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintas satu titik pengamatan dalam suatu waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan begitupun sebaliknya. Satuan volum lalu lintas yang umumnya dipergunakan sebagai penentu jumlah dan lebar lajur ialah lalu lintas harian rata-rata (LHR), volume jam perencanaan (VJR) dan kapasitas.

#### 2.4.6 Bagian-bagian Jalan

- Lebar Lajur Jalan
- Lebar Bahu Jalan

#### 2.4.7 Kecepatan Rencana

Kecepatan rencana adalah kecepatan yang dipilih untuk keperluan perencanaan setiap bagian jalan raya seperti tikungan, kemiringan jalan, jarak pandang dan lain – lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan rencana adalah keadaan *terrain* apakah datar, berbukit atau gunung..

#### 2.4.8 Jarak Pandang

Jarak pandang adalah suatu jarak yang diperlukan oleh seorang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian rupa sehingga jika pengemudi melihat sesuatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman.

#### 2.4.9 Alinyemen Horizontal

Alinyemen horizontal adalah garis proyeksi sumbu jalan tegak lurus ( $\perp$ ) pada bidang datar/horizontal. Alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama "situasi jalan" atau "trasejalan". Alinyemen horizontal terdiri atas bagian lurus yang dihubungkan dengan bagian lengkung (disebut juga tikungan). Perencanaan geometri pada bagian lengkung dimaksudkan untuk menyeimbangkan gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan  $V_R$ .

#### 2.4.10 Alinyemen Vertikal

Alinyemen vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan. Alinyemen vertikal disebut juga penampang memanjang jalan yang terdiri dari garis-garis lurus dan garis-garis lengkung.

#### 2.4.11 Kelandaian

Untuk menghitung dan merencanakan lengkungvertikal, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu Karakteristik kendaraan pada kelandaian, Kelandaian maksimum, dan Kelandaian minimum.

### 2.5 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan

Perencanaan perkerasan jalan ini mengacu pada pedoman perencanaan Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga mengeluarkan Panduan perencanaan perkerasan beton semen menggunakan pedoman Pd. T - 14 - 2003 dan Metode AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) guide for design of pavement structures 1993.

#### 2.5.1 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan

Perencanaan perkerasan merupakan aspek yang tidak kalah pentingnya dalam perencanaan jalan guna memastikan kenyamanan jalan saat dilewati dan seberapa lama jalan mampu menampung beban lalu lintas.

#### 2.5.2 Perkerasan Kaku (Rigid Pavemen)

Perkerasan jalan beton semen portland atau lebih sering disebut perkerasan kaku (Rigid Pavement), terdiri dari pelat beton semen dan lapisan pondasi diatas tanah dasar.

#### 2.5.3 Perhitungan Tebal Pelat Bina Marga 2003

Langkah-langkah dalam perencanaan tebal pelat untuk metode Bina Marga 2003 adalah:

- Menentukan nilai CBR tanah dasar.
- Perkiraan distribusi sumbu kendaraan niaga dan jenis/beban sumbu sesuai data LHR.
- Menentukan CBR.
- Pilih faktor keamanan, tentukan memakai bahu beton atau tidak, kemudian pilih kuat tarik lentur beton pada umur 28 hari.
- Taksir tebal pelat.
- Menentukan faktor erosi dan tegangan ekuivalen pada setiap jenis sumbu.
- Tentukan jumlah repetisi ijin untuk setiap sumbu beban menggunakan Dalam menentukan tegangan ekuivalen, sebelum menentukan repetisi ijin harus menentukan faktor rasio tegangan (FRT).
- $$FRT = \frac{\text{tegangan ekuivalen}}{\text{kuat tarik beton}}$$
- Hitung kerusakan erosi dan kerusakan fatik setiap beban sumbu dengan membagi perkiraan jumlah sumbu dengan jumlah repetisi ijin, kemudian hasilnya dijumlahkan. Kerusakan erosi dan kerusakan fatik harus  $< 100\%$ .
- Total fatik dan kerusakan erosi dihitung berdasarkan komposisi lalu lintas selama umur rencana. Jika kerusakan fatik atau erosi lebih dari  $100\%$  tebal taksiran dinaikkan dan proses perencanaan diulangi.

#### 2.5.4 Perhitungan Tebal Perkerasan metode AASHTO 1993

Langkah-langkah perencanaan tebal pelat menggunakan metode AASHTO 1993 adalah :

- Mengetahui data-data lalu lintas yang meliputi :
  - Umur rencana, biasanya antara 20 sampai 40 tahun.

2. Menentukan faktor distribusi arah dan distribusi lajur.
  3. Data lalu lintas harian rata-rata.
  4. Faktor pertumbuhan lalu lintas.
- b. Menghitung modulus reaksi tanah dasar berdasarkan nilai CBR.
  - c. Menghitung modulus elastisitas beton berdasarkan nilai kuat tekan beton.
  - d. Menghitung realibility.
  - e. Menghitung nilai standar deviasi berdasarkan.
  - f. Menghitung nilai serviceability index berdasarkan terminal serviceability dan initial serviceability.
  - g. Menghitung koefisien drainase menggunakan.
  - h. Menghitung load transfer coefficient.
  - i. Menghitung perencanaan tebal perkerasan.

### 2.5.5 Ruji (Dowel)

*Dowel* berupa batang baja tulangan polos yang digunakan sebagai sarana penyambung atau pengikat pada beberapa jenis sambungan pelat beton perkerasan jalan. *Dowel* berfungsi sebagai penyalur beban pada sambungan yang dipasang dengan separuh panjang terikat dan separuh panjang dilumasi atau dicat untuk memberikan kebebasan bergeser.

### 2.5.6 Batang Pengikat (Tie Bar)

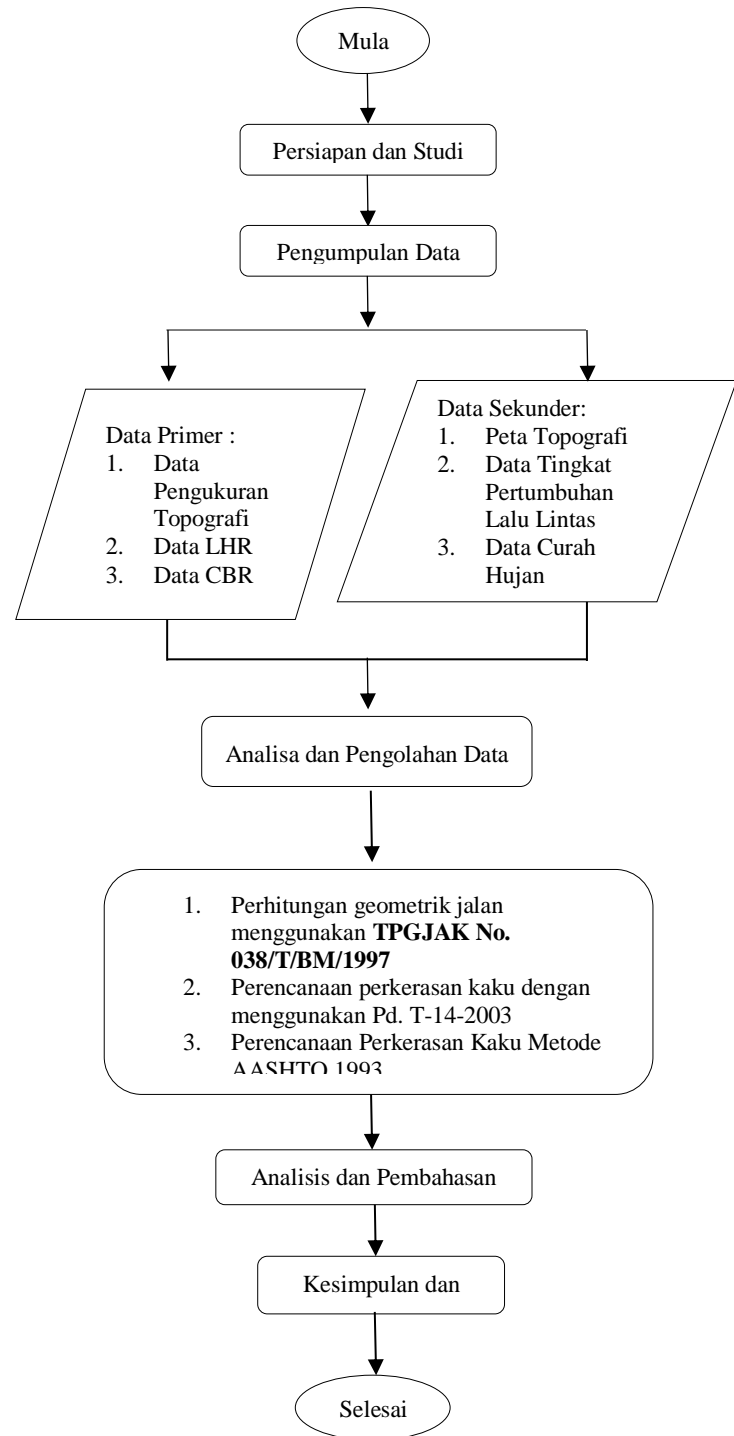
*Tie Bar* adalah potongan baja yang diprofilkan yang dipasang pada sambungan lidah-alur dengan maksud untuk mengikat pelat agar tidak bergerak horizontal. Batang pengikat dipasang pada sambungan memanjang. *Tie Bar* juga bisa disebut sambungan memanjang

## 2. METODE PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan suatu tempat atau wilayah dimana penelitian tersebut akan dilakukan. Adapun penelitian yang dilakukan oleh penulis mengambil lokasi di jalan simpang TBA (Tunas Bersusun Abadai) - Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam Ulu.

### 3.2 Bagan Alir Penelitian



**Gambar 1. Diagram alir penelitian**



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

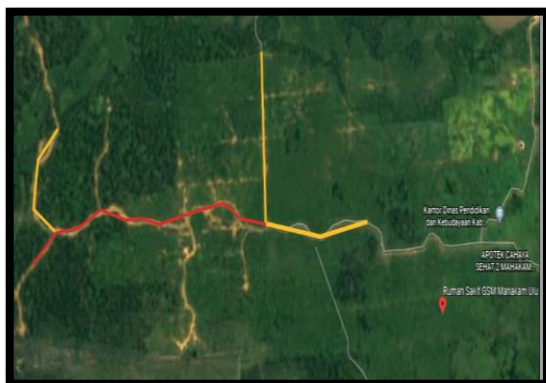
#### 4.1 Tinjauan Umum

Lokasi Penelitian terletak di Ruas Jalan Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran merupakan simpang tiga ( jalan kolektor ) yang menghubungkan antara jalan desa Ujoh Bilang ke desa Long Melaham dan ke Pusat Perkantoran di Kabupaten Mahakam Ulu Provinsi Kalimantan Timur. Kondisi lokasi masih berupa jalan *existing* atau jalan tanah dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.**Kondisi *Existing* Lokasi Penelitian

Titik awal lokasi perencanaan pada ruas Jalan Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam ulu Kalimantan Timur. Jalan *existing* sepanjang ± 2.9 km. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 3. Lokasi Penelitian**  
Sumber : Google Map

Perencanaan jalan ini meliputi perhitungan geometrik jalan dengan menggunakan Metode Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Antar Kota

(TPGJAK) nomor 038/T/BM/1997 dan Perhitungan tebal perkerasan jalan menggunakan Metode Pd. T-14-2003 dan menggunakan Metode AASTHO 1993 (*American Association of State Highway and Transportation Officials* ). Adapun beberapa hal yang akan dibahas pada bab ini yaitu Data-data perencanaan, Kelas Jalan, Perencanaan dan perhitungan Alinyemen Horizontal, Alinyemen Vertikal, Volume galian dan timbunan serta Tebal perkerasan kaku (Rigid Pavement).

#### 4.2 Data-Data Perencanaan

##### 1. Data Topografi

Sebuah data/peta topografi adalah representasi grafis secara rinci dan akurat mengenai keadaan alam disuatu daratan.Data topografi pada ruas Jalan Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam ulu sepanjang 2,9 km dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data Topografi**

No.	North	East	Elevation
1	304392,93	50792,42	50,65
2	304392,26	50803,57	51,01
3	304392,12	50810,06	51,01
4	304350,67	50803,74	51,01
5	304351,79	50808,91	50,59
6	304352,79	50814,80	51,01
7	304306,85	50815,44	51,05
8	304309,18	50820,39	50,48
9	304310,45	50825,04	49,76
10	304258,97	50831,54	49,87

##### 2. Data DCP

DCP merupakan metode standar untuk menentukan nilai CBR yakni dengan mengambil sampel dari tanah, umumnya dari suatu kedalaman yang berkisar antara 0,5-1,0 m dan kemudian melaksanakan pengujian laboratorium. Data DCP dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.Data Dynamic Cone Penetrometer (DCP)**

No.	STA	DCP
1.	0 + 000	6,33

2.	0 + 100	7,61
3.	0 + 200	12,10
4.	0 + 300	8,62
5.	0 + 400	6,39
6.	0 + 500	7,68
7.	0 + 600	7,30
8.	0 + 700	6,27
9.	0 + 800	6,54
10.	0 + 900	8,21
11.	1 + 000	11,05
12.	1 + 100	8,71
13.	1 + 200	10,11
14.	1 + 300	7,30
15.	1 + 400	8,13

### 3. Data Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas yaitu penelitian yang mengambil data semua jenis kendaraan yang melintas pada ruas jalan dengan cara mencatat jumlah kendaraan berdasarkan jenis dan tipe kendaraannya.

### 4.3 Klasifikasi Jalan

Jalan raya dibagi menjadi beberapa klasifikasi, pada ruas Jalan Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam ulu termasuk kedalam klasifikasi Jalan kelas III B dimana kelas III B adalah jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,6 m, ukuran panjang tidak melebihi 12,1 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton. Kelas jalan III merupakan jalan dengan standar menengah, paling sedikit 2 lajur dan kecepatan sedang.

### 4.4 Kelas Medan Jalan

Untuk menentukan jenis medan dalam perencanaan jalan raya, perlu diketahui jenis kelandaian memanjang dan melintang dengan. Untuk kelandaian memanjang dihitung setiap 50 meter dan untuk kelandaian melintang dihitung setiap 3,5 meter dari as jalan ke samping kanan dan kiri. Dari data klasifikasi medan kelandaian memanjang pada didapatkan hasil Medan Datar 48 titik, Medan Perbukitan 10 titik, Medan Pegunungan 0 titik. Pada data klasifikasi kelandaian melintang didapatkan hasil Medan

Datar 32 titik, Medan Perbukitan 24 titik, Medan Pegunungan 2 titik. Di mana dari data tersebut maka ditentukan Medan Jalan yaitu Datar.

### 4.5 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintas satu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit).

1. Untuk menghitung Lalu lintas harian rata-rata (LHR) dapat digunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{LHR} &= \frac{\text{Jumlah Lalu Lintas Selama Pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan (hari)}} \\ &= \frac{20701}{3} \\ &= 6900 \text{ kendaraan / hari} \end{aligned}$$

Dari nilai LHR di atas kemudian dilanjutkan dengan mengolah data lalu lintas harian menjadi satuan smp/hari dengan menggunakan nilai emp. Didapatkan nilai rata-rata sebesar 7339 smp/hari, dengan nilai VLHR tersebut, diketahui nilai Faktor K= 10 dan Faktor F = 0,8. Maka nilai VJR yaitu:

$$\begin{aligned} \text{VJR} &= \text{VLHR} \times \frac{F}{K} \\ &= 7339 \times \frac{0,8}{10} \\ &= 587 \text{ smp / jam} \end{aligned}$$

Dengan nilai VLHR 7339 smp/hari, kemudian menentukan Lebar Jalur dan Bahu Jalan, di mana dengan VLHR tersebut dan dengan fungsi Jalan Kolektor Ideal maka di dapatkan hasil Lebar Jalur 7,0 m dan Bahu Jalan 1,5 m.

### 4.6 Kecepatan Rencana

Berdasarkan Fungsi Jalan Rawa Indah yaitu Kolektor dengan medan Jalan Datar, maka kecepatan rencana di ambil 60 km/jam.

### 4.7 Alinyemen Horizontal

Pada perencanaan alinyemen horizontal terdiri dari bagian lurus dan bagian lengkung atau tikungan.

**4.7.1 Perencanaan Tikungan Untuk Spiral-Circle-Spiral (S-C-S)**

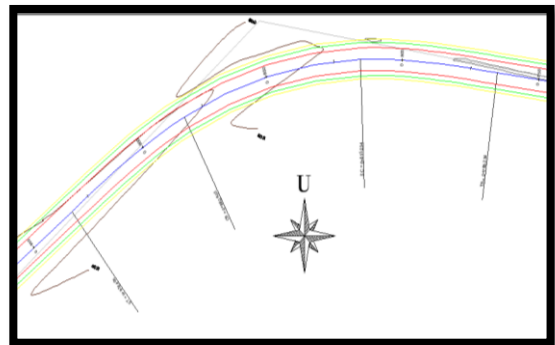
Tikungan 4 pada STA 0+852.513

**1. Data Klasifikasi Desain**

Diketahui :

- Jenis fungsi jalan = Kolektor
- Jenis kelas jalan = III B
- Medan jalan = Datar
- $V_R$  = 60 km / jam
- $R_{min}$  = 112,04 m
- $R_c$  = 145 m
- $\Delta$  = 45,33
- $J_h$  = 82,19 m
- $J_d$  = 347,85 m
- $e_{max}$  = 10 % = 0,1
- $f_{max}$  = 0,153
- Lebar perkerasan jalan (W) = 2 x 3,5 m (tanpa median)

- $L_s$  = 50 m
- $\Theta_s$  = 09,88°
- $\Theta_c$  = 25,57°
- $L_c$  = 64,70 m
- $p$  = 0,72 m
- $k$  = 24,98 m
- $T_s$  = 85,82 m
- $E_s$  = 12,92 m
- $L_{tot}$  = 164,70 m
- $\Delta b$  = 1,40 m



**Gambar 5.** tikungan 4 *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S)

**4.7.2 Menghitung Jari-Jari Tikungan Minimum**

$$R_{min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{maks} + f_{maks})} \quad (4.6)$$

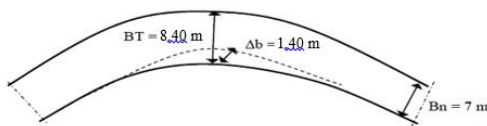
$$= \frac{60^2}{127 (0.10 + 0.153)}$$

$$= 112,04 \text{ m}$$

Syarat aman =  $R_{min} < R_c$   
= 112,04 m < 145 m **OK**

Hasil dari perhitungan di atas maka diperoleh nilai  $R_{min}$  sebesar 112,04 m dan memenuhi syarat aman.

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai pelebaran perkerasan pada tikungan 4 sebesar 1,40 m. Perencanaan pelebaran pada tikungan 4 dapat dilihat pada Gambar 4.

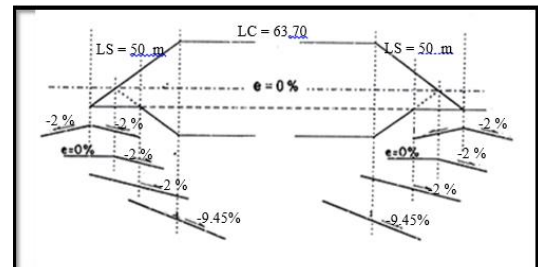


**Gambar 4.** Pelebaran Pada Tikungan Pada Tikungan 4

**4.7.3 Hasil Perhitungan Tikungan 4 pada STA 0+852.513**

Tikungan 4 menggunakan tipe S-C-S dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

- $\Delta$  = 45.33
- $e_{max}$  = 10 % = 0,1
- $f_{max}$  = 0,153



**Gambar 6.** Diagram Superelevasi *Spiral - Circle - Spiral* (S-C-S)

**4.7.4 Perencanaan Tikungan Untuk Spiral-Spiral (S-S)**

Tikungan 8 pada STA 2+079.114

**1. Data Klasifikasi Desain**

Diketahui :

- Jenis fungsi jalan = Kolektor
- Jenis kelas jalan = III B
- Medan jalan = Datar
- $V_R$  = 60 km / jam
- $R_{min}$  = 112,04 m
- $R_c$  = 179 m
- $\Delta$  = 38,77
- $J_h$  = 82,19 m
- $J_d$  = 347,85 m



$e_{max} = 10\% = 0,1$   
 $f_{max} = 0,153$   
 Lebar perkerasan jalan (W) = 2 x 3,5 m (tanpa median)

**4.7.5 Menghitung Jari-Jari Tikungan Minimum**

$$R_{min} = \frac{V_R^2}{127 (e_{maks} + f_{maks})} \quad (4.26)$$

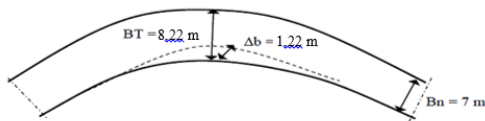
$$= \frac{60^2}{127 (0,10 + 0,1465)}$$

$$= 112,04 \text{ m}$$

Syarat aman =  $R_{min} < R_c$   
 $= 112,04 \text{ m} < 179 \text{ m}$  **OK**

Hasil dari perhitungan di atas maka diperoleh nilai  $R_{min}$  sebesar 112,04 m dan memenuhi syarat aman.

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai pelebaran perkerasan pada tikungan 8 sebesar 1,22 m. Perencanaan pelebaran pada tikungan 8 dapat dilihat pada Gambar 7.

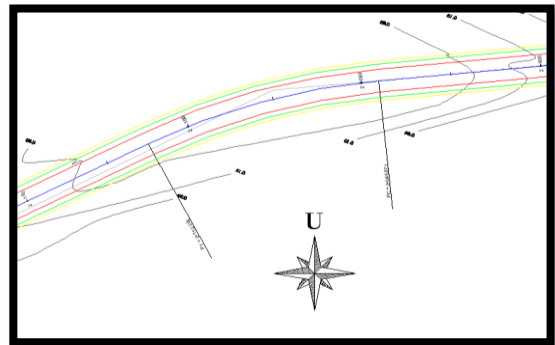


**Gambar 7. Pelebaran Pada Tikungan Pada Tikungan 8**

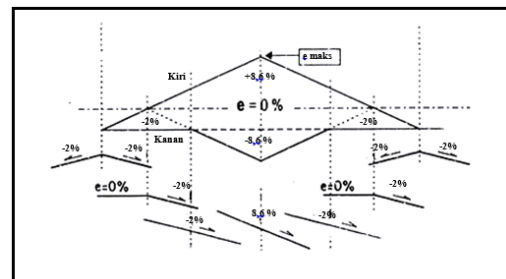
**4.7.6 Hasil Perhitungan Tikungan 8 pada STA 2+078.714**

Tikungan 8 menggunakan tipe S-S dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

- $\Delta = 38,77$
- $e_{max} = 10\% = 0,1$
- $f_{max} = 0,153$
- $L_s = 121,134 \text{ m}$
- $\Theta_s = 19,39$
- $p = 3,51 \text{ m}$
- $k = 60,33 \text{ m}$
- $T_s = 124,55 \text{ m}$
- $E_s = 333,64 \text{ m}$
- $L_{tot} = 242,27 \text{ m}$
- $\Delta b = 1,22 \text{ m}$



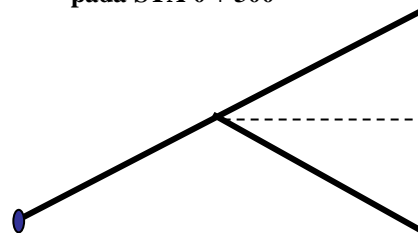
**Gambar 8. Tikungan 8 Spiral-Spiral (S-S)**



**Gambar 9. Diagram Superelevasi Spiral - Spiral (S-S)**

**4.8 Alinyemen Vertikal**

**4.8.1 Perhitungan Lengkung Vertikal 1 (LV) pada STA 0 + 300**

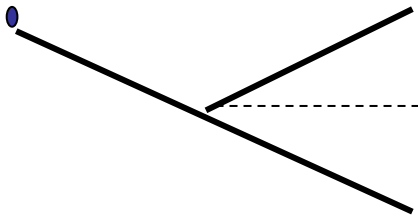


**Gambar 10. Lengkung Vertikal Cembung**

- Diketahui :
- Jenis fungsi jalan = Kolektor
  - Jenis kelas jalan = III B
  - Medan jalan = Datar
  - $V_R = 60 \text{ km / jam}$
  - $g_1 = 0,230\%$
  - $g_2 = -0,335\%$
  - $J_{hmin} = 75 \text{ m}$
  - $J_{hmaks} = 82,195 \text{ m}$
  - Stationing  $PVI_1 = 0 + 300$

Elevasi PVI<sub>1</sub> = 51,20 m

#### 4.8.2 Perhitungan Lengkung Vertikal 2 (LV) pada STA 0+500



**Gambar 11. Lengkung Vertikal Cekung**

Diketahui :

Jenis fungsi jalan	= Kolektor
Jenis kelas jalan	= III B
Medan jalan	= Datar
V <sub>R</sub>	= 60 km / jam
g <sub>2</sub>	= -0,335 %
g <sub>3</sub>	= 0,180 %
Jh <sub>min</sub>	= 75 m
Jh <sub>maks</sub>	= 82,195 m
Stationing PVI <sub>2</sub>	= 0+500
Elevasi PVI <sub>2</sub>	= 50,53

#### 4.9 Galian dan Timbunan

Perhitungan volume tanah pada pekerjaan galian/timbunan, biasanya dilakukan dengan metode *double end areas* atau luasa ujung rangkap, yaitu dengan dengan mengambil rata-rata luas kedua ujung penampang dari STA1 dan STA2, kemudian dikalikan jarak kedua stasiun. Perhitungan volume galian dan timbunan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

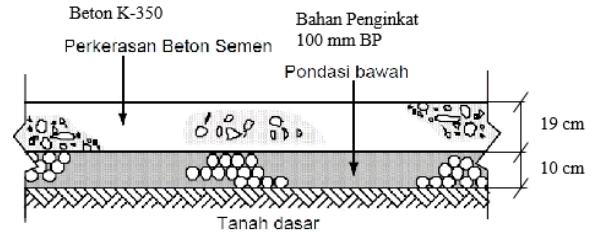
Akumulasi volume

$$(STA1-STA2) = \frac{(A1+A2)}{2} \times \text{Jarak}_{(STA1-STA2)}$$

Dari hasil perhitungan gali dan timbun pada perencanaan, didapatkan jumlah volume galian sebesar 19,411.51 m<sup>3</sup> dan jumlah volume timbunan sebesar 8,495.697 m<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil volume gali dan timbun didapatkan nilai galian lebih besar dari nilai timbunan, sehingga pada perencanaan ini daerah yang memerlukan timbunan dapat terpenuhi.

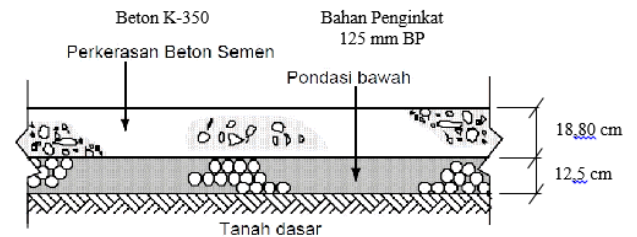
#### 4.10 Tebal Perkerasan Jalan

Hasil desain tebal perkerasan jalan Binamarga 2003



**Gambar 12. Tipikal Perkerasan Kaku Binamarga 2003**

Hasil desain tebal perkerasan jalan metode AASHTO 1993



**Gambar 13. Tipikal Perkerasan Kaku AASHTO 1993**

## 4. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil geometrik dan tebal perkerasan kaku pada ruas jalan Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam ulu Kalimantan Timur dengan panjang perencanaan 2,9 km pada STA 0+000 sampai STA 2+900, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan geometrik jalan dengan kelas fungsi / peran jalan Kolektor dan kelas jalan III B dengan medan datar dengan panjang 2,9 km direncanakan:
  - a. Kecepatan rencana = 60 km / jam
  - b. Lebar jalan = 7 m (tanpa median)
  - c. Alinyemen horisontal dengan panjang 2,9 km direncanakan 9 tikungan dengan jenis tikungan:
    - *Spiral-circle-spiral* (S-C-S) sejumlah 6 tikungan.
    - *Spiral-spiral* (S-S) sejumlah 3 tikungan.

- d. Perencanaan geometrik jalan alinyemen vertikal dengan panjang 2,9 km direncanakan 8 lengkung vertikal dengan jenis lengkung:
  - Lengkung cekung sejumlah 4 lengkung.
  - Lengkung cembung sejumlah 4 lengkung.
- e. Berdasarkan perhitungan galian dan timbunan diperoleh hasil:
  - Galian = 19,411.51 m<sup>3</sup>
  - Timbunan = 8,495.97 m<sup>3</sup>

2. Perhitungan perkerasan kaku dengan umur rencana 20 tahun dengan kelas jalan kolektor 1 jalur 2 lajur 2 arah dan lebar 7 m.

- a. Tebal perkerasan kaku menggunakan menggunakan Metode Bina Marga 2003 didapat hasil sebagai berikut:
  - Lapis permukaan = Beton semen K-350 tebal 190 mm
  - Lapis pondasi = Beton pengikat 100 mm
  - Jenis perkerasan = Beton Bersambung Dengan Tulangan

Untuk dowel digunakan besi polos Ø 28 mm dengan panjang 450 mm dan jarak 300 mm. Dan untuk Tie Bar digunakan ulir D 16 mm dengan panjang 700 mm dan jarak maksimumnya 750 mm.

- b. Tebal perkerasan kaku menggunakan menggunakan Metode AASHTO 1993 didapat hasil sebagai berikut :
  - Lapis permukaan = Beton semen K-350 tebal 188 mm
  - Lapis pondasi = Beton pengikat 125 mm
  - Jenis perkerasan = Beton Bersambung Dengan Tulangan

Untuk dowel digunakan besi polos Ø 25 mm dengan panjang 450 mm dan jarak 300 mm. Dan untuk Tie Bar digunakan ulir D 13 mm dengan panjang 650 mm dan jarak maksimumnya 1300 mm.

## 5.2 Saran

Dari hasil perhitungan geometrik dan tebal perkerasan pada ruas jalan Simpang TBA (Tunas Bersusun Abadi) – Pusat Perkantoran Kabupaten Mahakam ulu Kalimantan Timur, Terdapat beberapa saran-saran sebagai berikut:

1. Perlunya ketelitian saat proses penarikan garis pada grafik Analisa Fatik dan Erosi karna hal tersebut sangat berpengaruh terhadap Tebal

perkerasan yang di peroleh jika perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003.

2. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menghitung rencana anggaran biaya (RAB) untuk mendapatkan hasil biaya perencanaan sehingga dapat merencanakan jalan yang aman dan nyaman dengan biaya yang tidak besar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. AASHTO, American Assosiation of State Highway and Transportation Officials, 1993. *Guide For Design Of Pavement Structures*.
2. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2003. *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003*. Jakarta: Dirjen Bina Marga.
3. Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum., 1997. *MKJI, Manual Kapasitas Jalan Indonesia No. 036/T/BM/1997*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
4. Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota, Departemen Pekerjaan Umum., 1997 *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/T/BM/1997*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
5. Direktorat Jendral Bina Marga, Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2017, *Pedoman Manual Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
6. Hendarsin, Shirley L. 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
7. Nur Laila, Ulfy. 2018. *Perencanaan Jalan Dengan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Jalan Rawa Indah Kota Sangatta Provinsi Kalimantan Timur*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman Samarinda.
8. Pengelola Tugas Akhir, 2001. *Pedoman Penyusunan Laporan Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Samarinda.
9. Saodang, Hamirhan. 2005. *Perancangan perkerasan jalan raya*. Bandung: Kontruksi Jalan Raya.

10. Sukirman, Silvia. 2010. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung : Nova.
11. Suryawan, Ari. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. (CatatanKe-2). Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.