

EVALUASI PERENCANAAN JALAN PADA STA2+000 S/D 4+000 PAKET PEMBANGUNAN JALAN AKSES 1000HA (FOOD ESTATE) DOLOK SANGGUL

Oleh :

Charly Gilbert Hutajulu ¹⁾

Frengki Edison Sianturi ²⁾

Semangat Debataraja ³⁾

Yusuf Aulia Lubis ⁴⁾

Universitas Darma Agung, Medan

E-Mail :

charlygilberd11@gmail.com¹⁾

co_franklin@yahoo.com²⁾

History Jurnal Ilmiah Teknik Sipil:

Received : 25 Maret 2022

Revised : 10 Mei 2022

Accepted : 23 Juli 2022

Published : 20 Agustus 2022

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>



ABSTRAK

Salah satu jalan di Kabupaten Humbang Hasundutan yang masuk dalam kategori jalan lokal dengan kondisi jalan berbukit adalah jalan Akses (Food Estate) 1000 HA. Kecepatan jalan yang dimaksud adalah 30 kilometer per jam. apakah tebal perkerasan jalan dan kondisi tikungan memenuhi standar perencanaan jalan. Ketebalan lapis perkerasan dan alinyemen horizontal pada lokasi yang ditinjau pada Jalan Akses (Food Estate) 1000 Ha Kabupaten Humbang Hasundutan berbeda menurut perhitungan perencana dan peneliti , sedangkan perhitungan perencana menghasilkan tebal lapis perkerasan sebagai berikut: Tebal Aspal AC-WC (4 cm), AC-BC (6 cm), AGG Kelas A (40 cm), dan URPI (20 cm), dan evaluasi perhitungan penulis menghasilkan hasil sebagai berikut: Aspal AC-WC (4 cm), AC-BC (6 cm), Sirtu Kelas B (45 cm), AGG Kelas A (40 cm), dan seterusnya.

Kata kunci : Alinemen Horizontal, Geometrik, Tebal Perkerasan, jalan.

ABSTRAK

One of the roads in the Humbang Hasundutan Regency that falls under the category of local roads with hilly road conditions is the 1000 HA (Food Estate) Access road. The road's intended speed is 30 kilometers per hour. The purpose of this study is to determine whether the road's pavement thickness and bend conditions met road planning standards. The thickness of the pavement layer and horizontal alignment at the reviewed location on the 1000 Ha Access Road (Food Estate) Humbang Hasundutan Regency are different according to the planners' and researchers' calculations, while the planners' calculations yield the following thicknesses for the pavement layers: Thickness of Asphalt AC-WC (4 cm), AC-BC (6 cm), AGG Class A (40 cm), and URPI (20 cm), and the evaluation of the author's calculations yielded the following outcomes: Asphalt AC-WC (4 cm), AC-BC (6 cm), Sirtu Class B (45 cm), AGG Class A (40 cm), and so on.

Key words : Horizontal Alignment, Geometric, Pavement Thickness, road.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu moda transportasi yang mempunyai pengaruh besar terhadap perkembangan kehidupan manusia. Dalam hal ini jalan sangat berpengaruh terhadap pemerataan pembangunan dan perluasan ekonomi. Jalan merupakan bagian penting dari sistem transportasi nasional karena mendukung ekonomi, sosial budaya, lingkungan, dan politik. Jalan memiliki batasan umur untuk melayani lalu lintas yang menggunakannya. Akibatnya, seiring berjalannya waktu, kondisi jalan akan semakin memburuk, yang akan berdampak signifikan terhadap kualitas jalan saat melayani lalu lintas.

1.2 Rumusan Masalah Berdasarkan latar belakang sebelumnya, masalah berikut diperlukan untuk penelitian ini:

- Apakah bentuk geometrik tikungan jalan daerah Jalan Akses Food Estate di (STA 2+000 s/d STA 4+000) Kabupaten Humbang Hasundutan telah sesuai dengan standar yang ditentukan berdasarkan perencanaan geometrik jalan sehingga pengguna jalan merasa aman, nyaman dalam melewati tikungan tersebut?
- Bagaimanakah Tebal lapis perkerasan di Jalan Akses Food Estate di (STA 2+000 s/d STA 4+000) Kabupaten Humbang Hasundutan sudah memenuhi dengan tahap perencanaan tebal lapis perkerasan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Sebagai studi kasus untuk menjadi referensi penulis, apakah penulis telah menghitung sesuai dengan rencana.
2. untuk memastikan apakah kondisi tikungan dan ketebalan lapisan perkerasan sudah sesuai dengan metode perencanaan dari

segi kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.

3. untuk mengevaluasi ketebalan lapisan perkerasan dan perhitungan geometrik sesuai dengan peraturan perencanaan jalan standar

1.4 Manfaat Penelitian

1. Secara teori manfaat penulisan ini supaya mahasiswa bisa memahami dalam hal apa yang perlu di perhatikan untuk mengevaluasi geometrik dan Tebal lapis Perkerasan jalan raya.
2. Secara umum manfaat dari penulisan ini adalah mahasiswa dapat mengevaluasi geometrik dan tebal lapisan perkerasan jalan raya yang dituntut untuk memberikan pelayanan berupa keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan saat melewati jalan tersebut sesuai dengan fungsinya. jalan. Manfaat menulis dari sini adalah siswa dapat menulis dari ini.

1.5 Batasan Masalah

Untuk mengevaluasi perencanaan jalan ini, terdapat Batasan masalah agar penelitian ini mendapatkan tujuan yang diharapkan, meliputi :

1. Mengevaluasikan geometrik dan perkerasan pada ruas jalan Akses 1000 HA (Food Estate) Pada (STA 2+000 s/d STA 4+000).
2. Pekerjaan ini hanya Mengevaluasikan Geometrik Dan perkerasan jalan.
3. Pekerjaan ini tidak menghitung biaya pelaksanaan pekerjaan (RAB).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perencanaan Geometrik Jalan Raya

Gerak dan ukuran kendaraan, kemampuan pengemudi untuk

mengendalikan gerak kendaraan, dan karakteristik arus lalu lintas menjadi dasar perencanaan geometrik. Perencana harus mempertimbangkan faktor-faktor ini untuk menghasilkan bentuk dan ukuran jalan:

- Alinemen
- Alinemen Vertikal

2.2 Hal-Hal yang Dapat Berdampak pada Perencanaan Geometris

Perencanaan geometrik jalan ini memerlukan pertimbangan yang cermat dari sejumlah faktor.

Perencanaan geometrik jalan dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

1. Faktor Lalu Lintas
2. Faktor Topografi
3. Faktor Kapasitas Jalan

2.3 Klasifikasi Jalan Raya

Jalan dapat dipecah menjadi beberapa kategori yang berbeda berdasarkan Prosedur Perencanaan Geometrik Antar Kota, termasuk yang berikut:

- a) Jalan Arteri;
- b) Jalan Kolektor;
- dan c) Jalan Lokal

2.4 Parameter Jalan untuk Perencanaan Geometrik

Ada beberapa parameter jalan untuk perencanaan geometrik, antara lain: kendaraan yang direncanakan, kecepatan rencana, volume dan kapasitas jalan, dan tingkat pelayanan jalan. Parameter ini menentukan tingkat kenyamanan dan keamanan disediakan oleh bentuk geometris jalan.

Kelas	Kecepatan Rencana, (VR) KM/jam		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70-120	60-80	40-70
Kolektor	60-90	50-60	30-50
Lokal	40-70	30-50	20-30

2.5 Alignment Horizontal

Alignment horizontal mengacu pada garis proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal, yang merupakan bidang datar dengan kurva atau belokan. Istilah lain untuk alinyemen horizontal adalah situasi jalan atau "alinyemen jalan." Garis lengkung mendatar untuk menghubungkan lurus garis. Garis lengkung dapat dihasilkan dari lingkaran,

transisi, atau kedua jenis busur.

vr km/jam	120	100	90	80	60	50	40	30	20
R min (m)	600	370	280	210	115	80	50	30	15

2.6 Alinemen Vertikal

Sebuah bidang vertikal yang berjalan sejajar dengan bidang gambar melalui sumbu jalan atau proyeksi disebut alinyemen vertikal.

Kurva vertikal digunakan untuk memuluskan transisi dari satu kemiringan ke kemiringan lainnya dalam alinyemen vertikal:

Ada dua bagian kurva vertikal:

- a) Lengkungan Vertikal Cembung adalah kurva yang terbentuk dari pertemuan dua lereng di atas permukaan jalan.
- b) Lengkungan Vertikal Cekung adalah kurva yang terbentuk di mana dua lereng di bawah permukaan jalan bertemu.

2.7 PERENCANAAN KETEBALAN PERATURAN FLEKSIBEL DENGAN METODE KOMPONEN ANALISIS

Buku Pedoman Ketebalan Perkerasan Fleksibel Jalan Raya Menggunakan No.1 berfungsi sebagai dasar untuk strategi perencanaan untuk menentukan tebal perkerasan lentur. SNI 1732-1989-F. 1. Perencanaan Ketebalan Perkerasan Baru Dengan menggunakan rencana jalan baru ini, akan ditentukan ketebalan perkerasan yang akan ditutup oleh lapisan tanah dasar, pondasi bawah, tanah dasar, dan permukaan. Hal ini juga berlaku untuk perencanaan rekonstruksi jalan (full perkerasan dalam) dan pelebaran jalan.

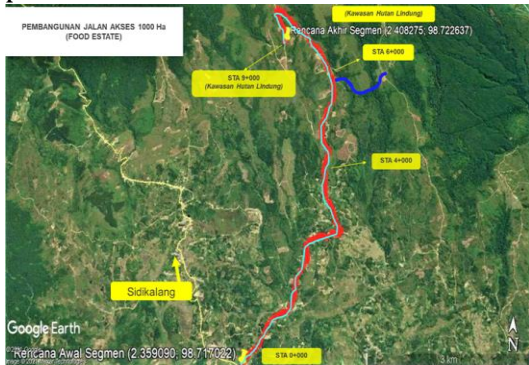
Saat membuat rencana untuk jalan baru, tindakan berikut harus diambil:

- a) Daya dukung tanah dasar;
- b) keadaan setempat;
- c) lebar jalan dan jumlah lajur lalu lintas;
- d) volume lalu lintas;
- e) jumlah beban gandar yang sama;
- f) persilangan yang genap;
- g) indeks permukaan;
- h) koefisien kekuatan relatif;
- i) Indeks tebal perkerasan (ITP);
- dan j) tebal minimum perkerasan.

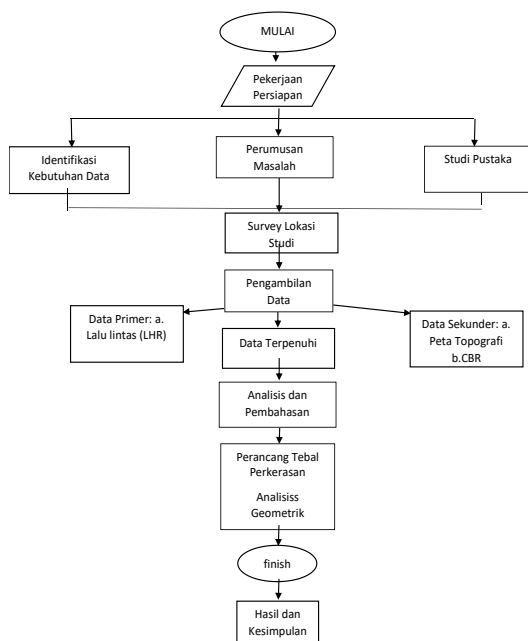
3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Jalan raya "Access Food Estate" sepanjang dua kilometer (Sta 2+000 hingga Sta 4+000) di Kabupaten Humbang Hasundutan dipilih untuk penelitian ini.



3.2 Bagan Alir Penelitian



4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Jarak, Sudut Azimuth, Sudut Tikungan

Data koordinat

Titik	Koordinat	
	X	Y
P23	469622,6309	262249,2294
P24	469705,1817	262315,4493
P25	469740,1547	262419,8683
P26	469725,8342	262463,1700
P27	469703,8208	262580,4898
P28	469890,4615	262736,3068
P29	469929,5149	262767,7260
P30	469974,7049	262775,7500
P31	470006,9662	262783,7302
P32	470038,6665	262769,7998
P33	470082,9036	262774,8518
P34	470128,6242	262756,3703
P35	470150,489	262807,4910
P36	470218,7795	262840,7645
P37	470238,5216	262829,2657
P38	470277,0767	262835,2657
P39	470320,0543	262836,6984
P40	470353,4485	262801,1313
P41	470398,8477	262834,9694
P42	470383,5789	262897,2079
P43	470381,2299	262947,0956
P44	470314,235	262957,1303
P45	470280,1032	262981,1140
P46	470281,764	263002,5478
P47	470259,0964	263125,7168
P48	470179,6322	263297,4444
P49	470163,9082	263355,0126

➤ Rumus Perhitungan Jarak

$$\begin{aligned}
 D_{1-2} &= \sqrt{(X_1 - X_0)^2 + (Y_1 - Y_0)^2} \\
 &= \sqrt{(469705,1817 - 469622,6309)^2 + (262315,4493 - 262249,2294)^2} \\
 &= 105,829 \text{ m}
 \end{aligned}$$

➤ Rumus Perhitungan Sudut Azimuth

$$\begin{aligned}
 \alpha_1 &= \text{ArcTg} \frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1} \\
 &= \text{ArcTg} \frac{469705,1817 - 469622,6309}{262315,4493 - 262249,2294} \\
 &= 51,264^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha_2 &= \text{ArcTg} \frac{X_3 - X_2}{Y_3 - Y_2} \\
 &= \text{ArcTg} \frac{469740,1547 - 469705,1817}{262419,8683 - 262315,4493} \\
 &= 18,517^\circ
 \end{aligned}$$

➤ Rumus Perhitungan Sudut Horizontal

$$\begin{aligned}
 \Delta_1 &= (\alpha_2 - \alpha_1) \\
 &= (51,264^\circ - 18,517^\circ) \\
 &= 32,747^\circ
 \end{aligned}$$

4.2 Perhitungan Alinemen Horizontal

Tikungan P1

Untuk menghitung tikungan pada titik P1 diketahui data sebagai berikut :

Data dan klasifikasi desain :

$$\begin{aligned}
 \Delta_1 &= 32,747^\circ & T &= 3 \text{ det} \\
 VR &= 30 \text{ km/jam} & C &= 0,4 \text{ m/det}^3 \\
 e_{\text{max}} &= 10\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
e_{\text{normal}} &= 2\% \\
r_{\text{max}} &= 0,035 \text{ m/m/det} \\
f_{\text{max}} &= -0,00065V_R + \\
&0,192 \\
&= -0,00065(30) + \\
&0,192 \\
&= 0,173
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
R_{\text{min}} &= \frac{v_r^2}{127(e_{\text{max}}+f_{\text{max}})} \\
&= \frac{30^2}{127(0,1+0,173)} \\
&= 25,960 \text{ m}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
R_c &= 30 \text{ m} \\
R_c &> R_{\text{min}} \\
30 \text{ m} &> 25,960 \text{ m}
\end{aligned}$$

1) Perhitungan superelevasi desain

$$\begin{aligned}
D_{\text{max}} &= \frac{181913,53(e_{\text{max}}+f_{\text{max}})}{V_r^2} \\
&= \frac{181913,53(0,1+0,173)}{30^2} \\
&= 55,180^\circ \\
D_d &= \frac{1432,39}{R_c} \\
&= \frac{1432,39}{30} \\
&= 47,746^\circ \\
eD &= \frac{-e_{\text{max}} \times D_d^2}{D_{\text{max}}^2} + \frac{2 \times e_{\text{max}} \times D_d}{D_{\text{max}}} \\
&= \frac{-0,1 \times 47,746^2}{55,180^2} + \frac{2 \times 0,1 \times 47,746}{55,180} \\
&= 0,098 \quad = 9,8\%
\end{aligned}$$

Karena $e = 9,8\% > 3\%$ tidak memenuhi persyaratan untuk tikungan lingkaran penuh, maka kondisi tikungan lingkaran penuh adalah $e = 3\%$. Kemudian digunakan tikungan spiral-lingkaran-spiral atau spiral-spiral.

2) Perhitungan lengkung peralihan (Ls)
Berdasarkan waktu tempuh maximum (3 detik) untuk melintas lengkung peralihan :

$$\begin{aligned}
L_s &= \frac{V_R \cdot T}{3,6} \\
&= \frac{30 \cdot 3}{3,6} \\
&= 25 \text{ m}
\end{aligned}$$

Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal:

$$\begin{aligned}
L_s &= \frac{0,022 \cdot V_R^3}{R_c \cdot C} - \frac{2,727 \cdot V_R \cdot e}{C} \\
&= \frac{0,022 \cdot 30^3}{30 \cdot 0,4} - \frac{2,727 \cdot 30 \cdot 0,1}{0,4} \\
&= 29,048 \text{ m}
\end{aligned}$$

Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian :

$$\begin{aligned}
L_s &= \frac{(e_{\text{max}}-e_n)}{3,6 \cdot r_e} V_R \\
&= \frac{(0,1-0,02)}{3,6 \cdot 0,035} 30 \\
&= 19,048
\end{aligned}$$

Nilai L_s terbesar yang digunakan yaitu 29,048 m. digunakan $R_c = 30 \text{ m}$ dengan $e = 10\%$

• Cek nilai p

$$\begin{aligned}
P &= \frac{L_s^2}{24 \cdot R_c} \\
&= \frac{29,048^2}{24 \cdot 30} \\
&= 1,172 \text{ m}
\end{aligned}$$

Kurva transisi tidak diperlukan untuk tipe tikungan menjadi Full Circle jika nilai p kurang dari 0,25 m. Tipe tikungan Full Circle karena nilai p yang diperoleh adalah $1,172 \text{ m} > 0,25 \text{ m}$.

3) Perhitungan θ_s dan L_c

$$\begin{aligned}
\theta_s &= \frac{90 \cdot L_s}{\pi \cdot R_c} \\
&= \frac{90 \cdot 29,048}{3,14 \cdot 30} \\
&= 27,753^\circ \\
L_c &= \frac{4-2\theta_s}{180} \pi \cdot R_c \\
&= \frac{32,747^\circ - 2 \cdot 27,753^\circ}{180} 3,14 \cdot 30 \\
&= -11,910 \text{ m}
\end{aligned}$$

Karena $= -11,910 \text{ m} > 20 \text{ m}$, syarat tikungan spiral-lingkaran-spiral adalah 20 m, jenis tikungan spiral-spiral tidak dapat digunakan. Kemudian digunakan tikungan spiral-spiral.

4) Perhitungan besaran-besaran tikungan

$$\begin{aligned}
\theta_s &= \frac{1}{2} \Delta \\
&= \frac{1}{2} 32,747
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 16,374^\circ \\
Xc &= Ls - \left(1 - \frac{Ls^3}{40 \cdot Rc^2}\right) \\
&= 4,016 - \left(1 - \frac{4,016^3}{40 \cdot 30^2}\right) \\
&= 3,017 \text{ m} \\
Yc &= \frac{Ls^2}{6 \cdot Rc} \\
&= \frac{17,138^2}{6 \cdot 30} \\
&= 1,632 \text{ m} \\
Ls &= \frac{\theta_s \cdot \Pi \cdot Rc}{90} \\
&= \frac{16,374 \cdot 3,14 \cdot 30}{90} \\
&= 17,138 \text{ m} \\
P &= \frac{Ls^2}{6 \cdot Rc} - Rc \cdot x (1 - \cos \theta_s) \\
&= \frac{17,138^2}{6 \cdot 30} - 30 \cdot x (1 - \cos 16,374) \\
&= 0,415 \text{ m} \\
K &= Ls - \frac{Ls^3}{40 \cdot Rc^2} - Rc \cdot x \sin \theta_s \\
&= 17,138 - \frac{4,016^3}{40 \cdot 30^2} - 30 \cdot x \sin 16,374 \\
&= 8,541 \text{ m} \\
Ts &= (Rc + P) \tan x \frac{1}{2} \cdot x \Delta + K \\
&= (30 + 0,415) \tan x \frac{1}{2} \cdot x 32,747^\circ + 8,54 \\
&= 20,723 \text{ m} \\
Es &= (Rc + P) \sec x (0,5) \cdot x \Delta - Rc \\
&= (30 + 0,415) \sec x (0,5) \cdot x 32,747^\circ - 30 \\
&= 1,701 \text{ m} \\
L_{tot} &= 2(Ls) \\
&= 2(17,138) \\
&= 34,276 \text{ m}
\end{aligned}$$

Untuk menggunakan Tikungan Spiral-Spiral harus $TS > LS$ Karena $TS = 20,723 \text{ m} > LS = 17,138 \text{ m}$, maka tikungan jenis Spiral-Spiral dapat digunakan.

4.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Berdasarkan Metode Komponen

a) Perhitungan Kumulatif Beban Sumbu Standar

1. Data Lalu lintas pada lokasi studi

- Sepeda Motor, Roda 3 : 18 kend/hari
- Truk Kecil (T1.2L) : 16 kend/hari
- Truck 2 as (T1.2H) : 2 kend/hari

2. Klasifikasi jalan yaitu Jalan desa (lokal)

3. Umur rencana 20 tahun

Data Lalu lintas

keterangan	Total Beban	jumlah/hari	jumlah/tahun	komposisi	tahun 10	tahun 15
truk kecil (T1.2L)	8,3	16	5840	88,9	9512,745	12140,94
truck 2 as (T1.2H)	18,2	2	730	11,1	1189,093	1517,618
jumlah		18	6570	100	10701,84	13658,56

b) Perhitungan lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

Rumus:

$$LEP = \sum LHR_j \times C_j \times E_j$$

$$\text{Truk Kecil} = 5840 \times 0,5 \times 0,0920526 = 268,794$$

$$\text{Truk 2 As} = 730 \times 0,5 \times 2,128 = 776,72$$

$$\text{Jumlah} = 268,794 + 776,72 = 1045,514$$

c) Perhitungan lintas Ekuivalen Akhir (LEA) 15 Tahun

Rumus:

$$LEA = \sum LHR_j^{15} \times C_j \times E_j$$

$$\text{Truk Kecil} = 12140,94 \times 0,5 \times 0,0920526 = 558,8025$$

$$\text{Truk 2 As} = 1517,618 \times 0,5 \times 2,128 = 1614,746$$

$$\text{Jumlah} = 558,8025 + 1614,746 = 2173,548$$

d) Perhitungan lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Rumus:

$$\begin{aligned}
LET &= \frac{LEP + LEA}{2} \\
&= \frac{1045,514 + 2173,548}{2} \\
&= 1609,531
\end{aligned}$$

e) Perhitungan lintas Ekuivalen Rencana (LER)

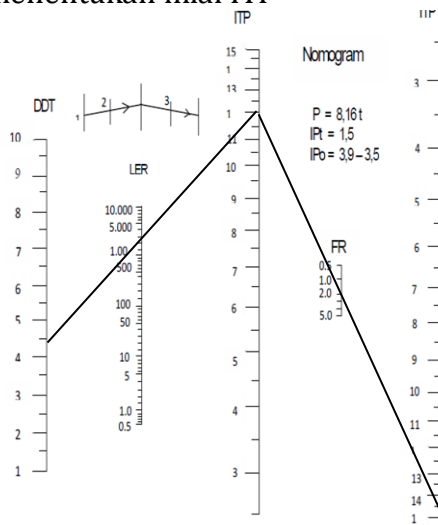
$$\begin{aligned}
LER &= LET \frac{\text{Umur Rencana}}{10} \\
&= 1609,531 \frac{20}{10} \\
&= 3219,062
\end{aligned}$$

f) Menentukan Nilai DDT

$$\begin{aligned}
DDT &= 4,3 \log (CBR) + 1,7 \\
&= 4,3 \log (4,13) + 1,7 \\
&= 4,349
\end{aligned}$$

Dikarenakan Nilai LER = 3219,062, nilai FR = 2,0, dan DDT = 4,349 Maka

Digunakan Diagram monogram untuk menentukan nilai ITP



Sehingga diperoleh nilai ITP = 15

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung : (Buras/Burtu/Burdu)
3,00 - 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lsbutag, Laston
6,71 - 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lsbutag, Laston
7,50 - 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
≥10,00	10	Laston

Dikarenakan Nilai ITP >10,00. maka tebal minimum 10 dengan bahan Laston

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 - 7,49	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
	10	Laston Atas
7,50 - 9,99	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam
	15	Laston Atas
10 - 12,14	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas
≥12,25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas

Batu pecah, stabilisasi tanah berbasis semen, stabilisasi tanah berbasis kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston Atas, dan penggunaan lapisan pondasi dengan ketebalan 40 sentimeter akibat nilai ITP

lebih besar dari 15 adalah komponen yang digunakan .

Koeffisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt(kg/cm)	CBR %	
0,40	-	-	744	-	-	LASTON
0,35	-	-	590	-	-	
0,32	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	LASBUTAG
0,32	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	MACADAM
0,25	-	-	-	-	-	LAPEN (MEKANIS)
0,20	-	-	-	-	-	LAPEN (MANUAL)
-	0,28	-	590	-	-	LASTON ATAS
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	LAPEN (MEKANIS)
-	0,19	-	-	-	-	LAPEN (MANUAL)
-	0,15	-	-	-	-	Stab tanah dengan semen
-	0,13	-	-	-	-	
-	0,15	-	22	-	-	Stab dengan kapur

g) Merencanakan Tebal Perkerasan

h)

Material Yang digunakan

➤ Lapis Permukaan (Surface Course)

$$\text{MMS} = 744$$

$$\text{Laston } d1 = 10 \text{ Cm}$$

$$a1 = 0,40$$

➤ Lapis Pondasi (Base Course)

$$\text{CBR} = 100\%$$

$$\text{Batu Pecah kelas A } d2=40 \text{ Cm}$$

$$a2= 0,14$$

➤ Lapis Pondasi bawah (Sub Base Course)

$$\text{CBR} = 50\%$$

$$\text{Sirtu Kelas B } d3 = 45 \text{ cm}$$

$$a3 = 0,12$$

$$\text{ITP} = (a1 \times d1) + (a2 \times d2) + (a3 \times d3)$$

$$15 = (0,40 \times 10) + (0,14 \times 40) + (0,12 \times d3)$$

$$15 = 4 + 5,6 + 0,12 \times d3$$

$$0,12 \times d3 = 15 - 9,6$$

$$d3 = \frac{5,4}{0,12}$$

$$d3 = 45$$

Berdasarkan tabel di atas diperoleh tebal perkerasan sebagai berikut

- Lapis Permukaan (Surface Course)
AC-WC = 4 cm
AC-BC = 6 cm
- Lapis Pondasi (Base Course)
Batu Pecah Kelas A = 40 cm
- Lapis Pondasi bawah (Sub Base Course)
Sirtu Kelas B = 45

m

5. SIMPULAN

Dibawah ini adalah kesimpulan yang dibuat dari diskusi yang disajikan:

1. Badan menggunakan metode Bina Marga untuk membuat alinyemen (tikungan) horizontal pada Jalan Akses (Food Estate) seluas 1000 Ha (Food Estate) Humbang Hasundutan (Sta 2+000 hingga Sta 4+000), namun evaluasi peneliti mengungkapkan bahwa tikungan lama dihitung secara berbeda oleh perencana dan peneliti.
2. Setelah peneliti menghitung ulang tikungan yang ada, terdapat perbedaan hasil perhitungan yang digunakan untuk memilih jenis tikungan. Perbedaan ini ada antara perencana dan peneliti, dan mereka adalah sebagai berikut:
3. Hasil perencana: $VR:25,0123$, $R:90$, $VR:30$, $ES:0,829$, $Lc:24.333$, $Ls:15$, $\theta:4.761$, $Tx:27.497$ Kiriman dari Penulis: $VR:32,747$, $VR:30$, $R:30$, $Lc:0$, $Ls:17.1$, $\theta:16,4$, $Ts:20.7$, $Lt:58.1$ Perencana mendapatkan hasil perhitungan tebal lapis perkerasan sebagai berikut: Tebal Aspal: AC-WC (4 cm), AC-BC (6 cm), AGG Kelas A (40 cm), dan URPIL (20 cm), sedangkan perhitungan penulis dievaluasi dan ditemukan hasil sebagai berikut: Aspal AC-WC (4 cm), AC-BC (6 cm), AGG Kelas A (40 cm), dan Sirtu Kelas B (45 cm)

Topografi, data penentuan koordinat, data tanah, dan data LHR merupakan faktor yang mempengaruhi perbedaan antara hasil perhitungan perencana dan peneliti dan menentukan jenis tikungan pada desain geometrik dan tebal lapisan perkerasan jalan.

4. (Perencana menerima data koordinat, data tanah, dan data LHR langsung dari lapangan; peneliti menerima data koordinat hanya melalui data impor PDF ke dalam aplikasi Excel; data tanah berupa soft copy dalam bentuk pdf; pemilihan kecepatan rencana (VR); radius desain kelengkungan (RC); radius tikungan desain minimum (Rmin); superelevasi desain (e); panjang tangen (TS); dan panjang busur (LC) semuanya ditentukan melalui perhitungan; banyak titik koordinat yang sama dapat ditemukan dalam gambar keterangan.

Saran

Dari hasil perhitungan diatas didapat saran:

1. Dalam menentukan jenis tikungan perlu diperhatikan Kembali, guna untuk memberi rasa kenyamanan dan keamanan bagi pengendara.
2. Dalam melakukan Analisa diperlukan perhitungan yang tepat dan akurat.
3. Metode Analisa ini digunakan untuk membandingkan hasil perhitungan perencana awal, jika diperlukan dalam melakukan perencanaan jalan.
4. Bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengambil dan melanjutkan skripsi ini sebagai studi kasus nya, perlu dilakukan

pengukuran dan pengambilan data survey nya Kembali, supaya data yang didapat lebih akurat lagi.

Prediksi Balik dengan Metode Elemen Hingga; Tesis Magister Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum
*Direktorat Jenderal Bina Marga,
Tata Cara Perencanaan
Geometrik Jalan Antar Kota, (No.
38/TBM/1997*

Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Nova*

Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, 1987.

Pedoman Penulisan Laporan Tugas Akhir Politeknik Negeri Medan dan Laporan Tugas Akhir Universitas Darma Agung. Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Saodang, IR. Hamirhan. 2004. *Konstruksi Jalan Raya Buku 1 Geometrik Jalan. Bandung: Nova (perencanaan Tebal Perkerasan Lenur, 2018)*

Pau, D. I., & Aron, S. 2018. *Analisis Desain Geometrik Jalan Pada Lengkung Horizontal (Tikungan) Dengan Metode Bina Marga Dan Aashto (Studi*

Kasus Ruas Jalan Km 180–Waerunu Sta. 207+500 s/d Sta. 207+700). Jurnal Siartek, 4, 29–35.

Unknown, 2015, *Sudut Jurusan (Azimuth). Diakses pada 25 juli 2022 melalui <http://sipilberkarya.blogspot.com/2015/09/sudut-jurusanazimut.html>*

Debataraja, T.M.S; 2012; *Uji Triaksial Tidak Terkonsolidasi-Tidak Terdrainase dan Uji Tekan Bebas pada Tanah di Lokasi PDAM Tirtanadi Medan Marelan dan*