

## **ANALISA TEBAL PERKERASAN RUAS JALANSIMP. NAGASARIBU - NAGASARIBU KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA**

Yusnita Indah Rezeki Panggabean<sup>1</sup>, Sahrul Harahap<sup>2</sup>, Fitriyah Patriotika<sup>3</sup>  
email: [yusnitaindahrizki@gmail.com](mailto:yusnitaindahrizki@gmail.com)

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

### **Abstrak**

*Jalan Simpang Nagasaribu-Nagasiribu, Kabupaten Padang Lawas Utara, merupakan jalan kolektor dengan tipe jalan 1 jalur 2 arah berdasarkan statusnya. Prasarana transportasi dalam perkembangan wilayah serta keberadaannya memiliki nilai yang sangat strategis khususnya sebagai urat nadi perekonomian masyarakat di wilayah Nagasaribu. Penurunan tanah pada badan jalan disepanjang Simpang Nagasaribu-Nagasiribu merupakan salah satu faktor yang mengancam keberlangsungan fungsi jalan tersebut yang dipicu oleh faktor alam seperti curah hujan yang tinggi, kondisi geologi yang rentan terhadap penurunan serta beban kendaraan hasil perkebunan sawit dan karet yang berlebihan. Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian atau penulisan skripsi ini, yaitu: Untuk Mengetahui Daya Dukung Tanah serta Tebal Perkerasan Berdasarkan CBR Terendah diruas Jalan Simp. Nagasaribu-Nagasiribu, Kabupaten Padang Lawas Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode Analisa Komponen.*

*Dari hasil analisa perencanaan tebal perkerasan yang dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan bahwa Daya Dukung Tanah yang diperoleh diruas jalan Simp. Nagasaribu-Nagasiribu, Kabupaten Padang Lawas Utara dengan nilai rata-rata sebesar 3,90 % dan tebal perkerasan dengan CBR terendah (3,37 %) diperoleh sebesar 10,00 cm (Lapisan permukaan) 20,00 cm (Lapisan pondasi atas) 10,00 cm (Lapisan pondasi bawah)*

**Kata kunci:** Analisa Komponen, Perkerasan, California Bearing Ration

### **1. PENDAHULUAN**

Jalan Simpang Nagasaribu-Nagasiribu, Kabupaten Padang Lawas Utara, merupakan jalan kolektor dengan tipe jalan 1 jalur 2 arah berdasarkan statusnya. Prasarana transportasi dalam perkembangan wilayah serta keberadaannya memiliki nilai yang sangat strategis khususnya sebagai urat nadi perekonomian masyarakat di wilayah Nagasaribu. Penurunan tanah pada badan jalan disepanjang Simpang Nagasaribu-Nagasiribu merupakan salah satu faktor yang mengancam keberlangsungan fungsi jalan tersebut yang dipicu oleh faktor alam seperti curah hujan yang tinggi, kondisi geologi yang rentan terhadap penurunan serta beban kendaraan hasil perkebunan sawit dan karet yang berlebihan.

### **2. TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Dalam pengertian teknik secara umum, mendefinisikan tanah sebagai bahan yang terdiri dari agregat mineral-mineral padat yang tidak terikat secara kimia antara satu sama lain dari bahan-bahan organik yang telah melapuk yang berpartikel padat disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel partikel padat tersebut

#### **2.2. Definisi, Singkatan dan Istilah**

1. Jalur Rencana
2. Umur Rencana (UR)
3. Indeks Permukaan (IP)
4. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)
5. Angka ekuivalen (E)
6. Lintas Ekuivalen Permukaan (LEP)

7. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)
8. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)
9. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)
10. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)
11. Faktor Regional (FR)
12. Indek Tebal Perkerasan (ITP)
13. Lapis Beton Aspal (LASTON)
14. Lapis Asbuton Campuran Dingin (LASBUTAG)

### 2.3 Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah dimaksudkan untuk mendapatkan data teknis tanah yang ditujukan untuk merencanakan suatu jenis pondasi, jenis perkerasan, perkuatan tebing yang aman dengan dimensi seekonomis mungkin. Data teknis iniumumnya dihasilkan oleh test lapangan dan test laboratorium.

### 2.4 California Bearing Ratio (CBR)

Besarnya nilai CBR tanah akan menentukan ketebalan lapis keras yang akan dibuat sebagai lapisan perkerasan di atasnya. Makin tinggi nilai CBR tanah dasar (subgrade) maka akan semakin tipis lapis keras yang dibutuhkan dan semakin rendah suatu nilai CBR maka semakin tebal lapis keras yang dibutuhkan.

#### a. Jenis - Jenis CBR

Berdasarkan cara mendapatkan contoh tanahnya, CBR dapat dibagi menjadi :

1. CBR Lapangan
2. CBR Lapangan Rendaman
3. CBR Laboratorium

#### b. Dynamic Cone Penetrometer

Dynamic Cone Penetrometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya dukung tanah dasar jalan langsung di tempat. Pengujian ini memberikan data kekuatan lapisan tanah hingga kedalaman maximum 1 meter dan minimum 80 cm dibawah permukaan tanah (dasar tanah). Pengujian ini dilakukan dengan mencatat data masuknya kerucut logam (konus) yang tertentu, dimensi kedalaman tanah untuk setiap pukulan

dengan tinggi jatuh pada kuat geser yang sudah tertentu.

### 2.5. Kontruksi Perkerasan Jalan

Lapisan perkerasan adalah kontruksi diatas tanah dasar yang berfungsi memikul beban lalu lintas dengan memberikan rasa aman dan nyaman. Pemberian kontruksi lapisan perkerasan dimaksudkan agar tegangan yang terjadi sebagai akibat pembebanan pada perkerasan ketanah dasar (subgrade) tidak melampaui kapasitas dukung tanah dasar.

### 2.6. Kontruksi Perkerasan Jalan

Lapisan perkerasan adalah kontruksi diatas tanah dasar yang berfungsi memikul beban lalu lintas dengan memberikan rasa aman dan nyaman. Pemberian kontruksi lapisan perkerasan dimaksudkan agar tegangan yang terjadi sebagai akibat pembebanan pada perkerasan ketanah dasar (subgrade) tidak melampaui kapasitas dukung tanah dasar.

### 2.7. Jenis dan Fungsi Perkerasan Lentur

Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) adalah sistem perkerasan jalan dimana konstruksinya terdiri dari beberapa lapisan. Tiap-tiap lapisan perkerasan pada umumnya menggunakan bahan maupun persyaratan yang berbeda sesuai dengan fungsinya yaitu, untuk menyebarkan beban roda kendaraan sedemikian rupa sehingga dapat ditahan oleh tanah dasar dalam batas daya dukungnya.

### 2.8. Faktor Yang Berpengaruh Pada Tanah Dasar

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi pada tanah dasar, untuk lebih jelas dapat kita lihat pada penjelasan di bawah ini.

1. Pengaruh Beban Roda
2. Pengaruh Daya Dukung Tanah
3. Sistem Drainase Jalan Raya

## 2.9. Tahap Rencana Tebal Perkerasan Lentur

Ada banyak cara dalam menentukan tebal perkerasan dan hampir setiap negara mempunyai cara tersendiri. Di Indonesia metode yang digunakan yaitu metode Bina Marga yang bersumber dari AASHTO 1992 dan dimodifikasi dengan kondisi jalan yang ada di Indonesia. Selain metode Bina Marga ada juga yang disebut dengan Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

### 3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk mendapatkan penyelesaian yaitu: metode analisa komponen. Metode analisa komponen ini merupakan dasar dalam menentukan tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk suatu perencanaan jalan raya.

### 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Gambaran Wilayah Studi

Kerusakan jalan yang ditinjau dalam penelitian ini yakni ruas Jalan Simpang Nagasaribu- Nagasaribu Kabupaten Padang Lawas Utara yakni sepanjang 5,0 Km dengan Lebar Jalan 4 m. Adapun kondisi eksisting saat ini terdapat beberapa jenis kerusakan yang terjadi.

#### 4.2. Tahapan Perhitungan Daya Dukung Tanah

Tabel 4.1. Hasil CBR Lapangan Pada Titik 1

No.	S1				CBR	CBR #
	N	N	0	P		
	Blo w	C m	C m/Bl ow	$10^{(1.352-1.125 \cdot \text{LOG P})}$	%	
0	0	0	0	0	0	0
1	1	3.0	3	3.00	6.53	5.61
2	1	4.0	7	4.00	4.73	6.71
3	1	4.0	11	4.00	4.73	6.71
4	1	4.0	15	4.00	4.73	6.71
5	1	6.0	21	6.00	3.00	8.6

						5
6	1	7.0	28	7.00	2.52	9.52
7	1	5.0	33	5.00	3.68	7.72
8	1	6.0	39	6.00	3.00	8.65
9	1	6.0	45	6.00	3.00	8.65
10	1	5.0	50	5.00	3.68	7.72
11	1	5.0	55	5.00	3.68	7.72
12	1	5.0	60	5.00	3.68	7.72
13	1	6.0	66	6.00	3.00	8.65
14	1	6.0	72	6.00	3.00	8.65
15	1	8.0	80	8.00	2.17	10.35
16	1	7.0	87	7.00	2.52	9.52
17	1	5.0	92	5.00	3.68	7.72
18	1	6.0	98	6.00	3.00	8.65
19	1	2.0	100	2.00	10.31	4.35
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
CBR (%)	3.37					

Dari Tabel 4.1 diperoleh nilai persentase CBR dengan jumlah pukulan yaitu 19. Dengan menggunakan persamaan 2.6 pada Bab II sebelumnya maka persentase CBR dapat ditentukan. Adapun CBR pada titik 1, yaitu sebagai berikut :

$$CBR_{rata-rata} = \left( \frac{\sum CBR_{Analisa} \cdot \sum D}{\sum D} \right)^3$$

$$= \left( \frac{149,98 \cdot 100}{100} \right)^3 = 3,37 \%$$

### 4.3 Tahapan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Adapun data yang dibutuhkan dalam analisis Re-Desain Tebal lapisan perkerasan lentur yang diperoleh dari lapangan, yaitu:

1. Jumlah jalur yaitu 1 jalur 2 arah
2. Lebar jalan sesuai dengan aktual yang dilapangan = 4,00 m
3. Umur rencana ( $n$ ) = 20 tahun
4. Angka pertumbuhan lalu lintas ( $i$ ) = 9 %
5. Curah hujan rata-rata diperkirakan 2500-3000 mm/tahun
6. Data lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), yaitu:
  - a. Mobil penumpang (2 ton)=1000 kendaraan/hari 2 arah
  - b. Bus umum (8 ton)= 300 kendaraan/hari 2 arah
  - c. Truk 2 as 13 ton = 50 kendaraan/hari 2 arah
  - d. Truk 3 as 20 ton = 30 kendaraan/hari 2 arah
  - e. Truk 5 as 30 ton = 10 kendaraan/hari 2 arah
$$\Sigma_{LHR} = 1390 \text{ kendaraan/hari 2 arah}$$

### 4.4 Menentukan Indeks Permukaan, Daya Dukung Tanah (DDT), Kekuatan Relatif (a) dan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Sebelum kita menentukan tebal perkerasan, ada beberapa tahap-tahap yang perlu kita lakukan. Adapun tahapannya dapat kita lihat berikut ini.

#### 1. Menentukan Indeks Permukaan

Indeks permukaan awal umur rencana dengan jenis permukaan adalah Laston, maka diperoleh indeks awal ( $IP_0$ ) yaitu 3,5 - 3,9 dimana jumlah kendaraan > 1000 sedangkan di peroleh indeks permukaan akhir umur rencana dengan lalu lintas ekuivalen rencana > 1000 dan klasifikasi jalan kolektor yaitu: 2,0 - 2,5.

#### 2. Menentukan Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Yang dimaksud dengan harga DDT disini adalah harga CBR lapangan atau CBR laboratorium. Harga CBR disini berfungsi untuk

menentukan nilai kepadatan tanah yang akan digunakan sebagai lapisan perkerasan jalan. Berdasarkan aktual yang survey dari lapangan diperoleh nilai CBR lapangan yaitu: 3.90 %.

#### 3. Menentukan kekuatan relatif (a)

Kekuatan relatif (a) ditentukan berdasarkan Tabel 2.9 bab II sebelumnya. Dari Tabel 2.9 di peroleh koefisien kekuatan relatif (a) dengan jenis lapisan permukaan, yaitu:

- a. Koefisien kekuatan relatif:  $a_1 = 0,40$  jenis bahan Laston MS 744
- b. Koefisien kekuatan relatif:  $a_2 = 0,14$  dengan kekuatan bahan CBR 100 % serta jenis batu pecah (kelas A)
- c. Koefisien kekuatan relatif:  $a_3 = 0,13$  dengan kekuatan bahan CBR 70 % dengan jenis bahan sirtu/pitrun (kelas A)

#### 4. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

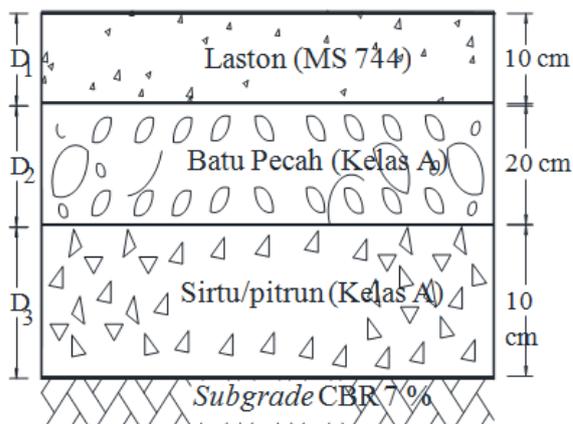
Dari hitungan diatas diperoleh beberapa data untuk menentukan indeks tebal perkerasan (Gambar 4.2). Adapun data - data untuk umur rencana 20 tahun, yaitu:

1. Lalu Lintas Ekuivalen Rencana (LER)= 481,24
2. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) = 4,40
3. Faktor Regional (FR) = 2,0

#### 5. Menentukan Tebal Perkerasan

Tebal lapisan perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan lalu lintas ( $i$ ) = 9 % pertahun dan umur rencana perkerasan ( $n$ ) = 20 tahun, yaitu:

1. Lapisan permukaan (Laston MS 744) = 10,00 cm
2. Lapisan pondasi atas (Batu pecah CBR 100 %) = 20,00 cm
3. Lapisan pondasi bawah (Sirtu /pitrun CBR 70 %) = 10,00 cm
4. Subgrade (tanah dasar) CBR 7 %



**Gambar 4.1** Susunan Lapisan Perkerasan Umur Rencana 20 Tahun

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perencanaan tebal perkerasan yang dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Adapun Daya Dukung Tanah yang diperoleh diruas jalan Simp. Nagasaribu-Nagasaribu, Kabupaten Padang Lawas Utara dengan nilai rata-rata sebesar 3,90 % (data terlampir)
2. Adapun tebal perkerasan dengan CBR terendah (3.37 %) diperoleh sebesar 10,00 cm (Lapisan permukaan) 20,00 cm (Lapisan pondasi atas) 10,00 cm (Lapisan pondasi bawah)

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengerjaan skripsi ini, saran yang dapat saya berikan untuk pengembangan lebih lanjut antara lain:

1. Survey data lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) perlu disempurnakan, karena data LHR sangat menentukan untuk keakuratan hasil analisa perencanaan tebal perkerasan lentur.
2. Pengujian CBR lapangan harus dilakukan beberapa titik dengan tujuan dengan jumlah data yang lebih banyak akan memberikan nilai CBR lapangan yang lebih bagus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 1987, Petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya Dengan Metode Analisa Komponen, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [2] Anonim, 2012. Manual Desain Perkerasan jalan, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [3] Departemen Pekerjaan Umum, "Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen," 1987
- [4] Daya, D. B., Sumenep, K., Megarani, F., Prastyanto, A., & Eng, S. T. M. (2019). Analisis Pemilihan Jenis Perkerasan Jalan untuk Menangani Kerusakan Jalan pada Ruas Jalan. 8(2), 38-43.