



PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR JALAN DENGAN METODE AASHTO 1993

Idwan*¹, Rudi Abdullah²

Universitas Muhammadiyah Buton, Indonesia

Universitas Muhammadiyah Kendari, Indonesia

Corresponding Author: idwan5618@gmail.com

<p>Info Article</p> <p>Received : 01 Desember 2022</p> <p>Revised : 14 Januari 2023</p> <p>Accepted : 02 Februari 2023</p> <p>Publication : 28 Februari 2023</p> <p>Keywords: <i>Planning, Flexible Pavement, AASHTO 1993</i></p> <p>Kata Kunci: Perencanaan, Perkerasan Lentur, AASHTO 1993</p> <p><i>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</i></p> 	<p>Abstract : <i>Planning Thickness of Road Flexible Pavement Using the Aashto 93' Method. From the background that has been stated, it is necessary to formulate a problem that can be drawn is How to plan pavement thickness by paying attention to pavement design factors AASHTO 1993 method. The purpose of this study was to plan the thickness of flexible pavement using the AASHTO 1993 method on the Education Road, Raha III Village, Katobu District, Muna Regency. Based on the results of the analysis, it can be concluded that in planning the thickness of flexible pavement using the AASHTO 1993 method, several parameters are needed, such as average daily traffic, design age, traffic development, lane and direction distribution factors and standard deviation. From the results of calculations using the AASHTO 1993 method with parameter values that have been obtained from the research results, the thickness of each pavement layer is obtained as follows: 1). Surface Layer (Lasbutag) = 4 cm. 2). Foundation layer (class A crushed stone) = 10 cm. 3). Lower Foundation Layer (Sitru/pitrun class A) = 6 cm.</i></p> <p>Abstrak : Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Metode Aashto 93'. Dari latar belakang yang sudah dikemukakan, maka diperlukan rumusan masalah yang dapat ditarik adalah Bagaimana merencanakan tebal perkerasan dengan memperhatikan factor-faktor desain perkerasan metode AASHTO1993. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk merencanakan tebal perkerasan lentur jalan dengan metode AASHTO 1993 pada jalan Pendidikan Kelurahan Raha III Kecamatan Katobu Kabupaten Muna. Berdasarkan hasil analisa maka dapat disimpulkan bahwa dalam perencanaan tebal perkerasan lentur dengan menggunakan Metode AASHTO 1993 diperlukan beberapa parameter seperti, Lalu lintas harian rata-rata, umur rencana, perkembangan lalu lintas, faktor distribusi lajur dan arah serta <i>standar deviasi</i>. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Metode AASHTO 1993 dengan nilai parameter yang telah didapatkan dari hasil penelitian maka didapatkan ketebalan dari tiap-tiap lapis perkerasan sebagai berikut : 1). Lapis Permukaan (Lasbutag) = 4 cm. 2). Lapis Pondasi (Batu pecah kelas A) = 10 cm. 3). Lapis Pondasi Bawah (Sitru/pitrun kelas A) = 6 cm.</p>
---	--

PENDAHULUAN

Jalan utama yang menghubungkan satu tempat ke tempat lain adalah jalan raya. Teknologi pembangunan jalan dengan menggunakan aspal sebagai pengikat telah berkembang pesat dari tahun 1920 sampai sekarang. Kebutuhan warga, baik warga yang tinggal di pedesaan maupun warga perkotaan yang perlu melakukan ekspedisi dari satu tempat ke tempat lain untuk menunjang kebutuhan / kegiatan tersebut yaitu jalan raya akan terus meningkat di kawasan ini yang terus berkembang dan meluas. Prasarana transportasi darat mencakup semua bagian jalan, termasuk bangunan tambahan dan perlengkapan lalu lintas yang terletak di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau permukaan air dan di atas permukaan air.

Perkerasan Lentur ialah suatu sistem perkerasan lajur yang konstruksinya terdiri dari beberapa susunan. Setiap penataan perkerasan jalan biasanya menggunakan material atau kebutuhan yang berbeda sesuai dengan tujuannya, untuk mendistribusikan beban roda kendaraan sehingga dapat ditahan oleh tanah dasar dalam batas daya angkutnya. Lapisan permukaan adalah bagian paling atas dari perkerasan jalan dengan bahan perekat aspal. Lapisan permukaan ini antara lain berperan:(1) Selaku bagian perkerasan untuk menahan beban roda kendaraan,(2) Selaku lapis kedap air buat melindungi tubuh jalan dari kehancuran akibat cuaca, serta(3) Sebagai lapis aus(*wearing course*).

Klasifikasi jalan berdasarkan administrasi pemerintahan, jalan Pendidikan Raha III Kecamatan Katobu adalah jalan kota dalam sistem jaringan jalan sekunder. Pada tahun 2015 telah mengalami pelebaran yang awalnya lebar sepanjang 5 meter menjadi 8 meter sehingga meningkatkan keamanan dan kenyamanan dalam berkendara. Namun, jalan tersebut hancur sebelum masa pakainya berakhir dan tidak sesuai dengan usia jalan yang diharapkan. Penyebab kerusakan adalah ketebalan struktur konstruksi perkerasan yang tidak baik, seperti tanah dasar yang digunakan sebagai lapisan bawah yang memungkinkan lapisan bawah tidak beroperasi untuk menampung dan mendistribusikan beban roda sesuai dengan fungsinya. berperan sebagai konstruksi perkerasan jalan.

Akibat dari struktur tebal perkerasan yang kurang baik tersebut membuat jalan yang menjadi jalan utama bagi beberapa sekolah dan instansi seperti, SMA 2 Raha, SMP 3 Raha, Kantor Samsat dan Kantor KPU mengalami kerusakan sebelum umur rencana yang telah direncanakan. Latar belakang di atas menjadi alasan saya mengambil

judul Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Metode Aashto 93'. Dari latar belakang yang sudah dikemukakan, maka diperlukan rumusan masalah yang dapat ditarik adalah Bagaimana merencanakan tebal perkerasandengan memperhatikan factor-faktor desain perkerasan metode AASHTO1993. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk merencanakan tebal perkerasan lentur jalan dengan metode AASHTO 1993 pada jalan Pendidikan Kel.Raha III Kec.Katobu Kab.Muna.

METHOD

Lokasi pemelitian ini yaitu di Jalan Pendidikan, Kel. Raha III Kec. Katobu, Provinsi Sulawesi Tenggara. Ruas jalan ini memiliki panjang ± 1.250 m. Waktu penelitian dari bulan Agustus s.d Oktober 2020. Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya : Data geometrik jalan (panjang dan lebar jalan), Data LHR (lalu lintas harian rata-rata). Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, buku, laporan, jurnal atau sumber lain yang relevan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data struktur perkeresan jalan. Semua data yang telah dihitung dibuat ke suatu tabel dan grafik. Untuk mengetahui pengaruh penyimpangan mutu perkerasan terhadap prestase untuk perkerasan/masalayan jalan setiap grafik dianalisis, dibahas, dan disimpulkan. Teknik pengambilan data dalam penelitian ini adalah : Teknik observasi adalah teknik pengambilan data melalui pengamatan langsung di lapangan terhadap objek penelitian. Teknik dokumentasi dimana penulis mendapatkan data dari kepustakaan, misalnya teori-teori/rumus-rumus, peraturan dan ketentuan-ketentuan sesuai dengan yang diteliti. Setelah dilakukan analisis terhadap data yang ada selanjutnya dilakukan perhitungan tabel perkerasan jalan dengan menggunakan metode AASHTO 1993.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil survey lapangan yang dilakukan pada jalan Pendidilkan Kel. Raha III Kec. Katobu Kab. Muna menghasilkan anilisi lalu lintas sebagai berikut :

- a) Umur rencana. Penentuan umur rencana perkerasan lentur sesuai dengan dengan yang direncanakan yaitu 10 tahun

- b) Faktor distribusi arah dan lajur. Pada perhitungan kali ini digunakan factor distribusi arah (DD) sebesar 0,5. Untuk distribusi lajur dapat menggunakan tabel 2.7 di ambil 100%
- c) Factor pertumbuhan lalu lintas. Sesuai manual desai perkerasan jalan nomor 02/M/BM/2013 bila tidak ada data pertumbuhan historis atau formulasi korelasi dengan factor pertumbuhan lain yang vali maka bisa menggunakan ketentuan sebagai berikut : Kolektor rural tahun 2011-2020(3,5%) dan 2021-2030(2,5%), Arteri dan perkotaan 2011-2020(5%) dan 2021-2030(4%), Jalan desa 2011- 2020(1%) dan 2021-2030(1%) Maka diambil 2,5% untuk pertumbuhan lalu lintas dijalan Pendidikan.
- d) Data volume kendaraan. Dari hasil survey tentang jumlah volume kendaraan yang dilakukan pada ruas jalan Pendidikan di Kel. Raha III Kec. Katobu Kabupaten Muna di dapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata Kendaraan

Jenis kendaraan	Volume
Mobil penumpang	152
Pick up,mobil box,mobil hantaran	25
Truck 2 sumbu 4 roda	15

Sumber : Analisa Data, 2020

- e) Angka Ekuivalen (E). Pada penelitian ini angka ekuivalen yang digunakan sama dengan angka ekuivalen pada metode analisa komponen SKBI 1987. Sehingga nilai ekuivalen dapat disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 4.2 Angka Ekuivalen Pada Tiap Kendaraan

No.	Jenis Kendaraan	Angka Ekuivalen (E)
1.	Mobil penumpang	0,0004
2.	Pick up,mobil box,mobil hantaran	0,0068
3.	Truck 2 sumbu 4 roda	0,1593

Sumber : SKBI 2.3.26 1987/SNI 03-1732-1989

- f) Menghitung lalu lintas pada lajur rencana (w18). Untuk menghitung lalu lintas pada lajur rencana dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$w18 = LHR \times E \times DD \times DL$$

Dimana :

LHR = Jumlah lalu lintas harian rata-rata

E = Angka Ekvivalen
 DD = Faktor Distribusi Arah
 DL = Faktor Distribusi Lajur

Maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$w_{18} = 152 \times 0,0004 \times 0,5 \times 0,8$$

$$w_{18} = 0,02432$$

untuk rincian jumlah lalu lintas pada lajur rencana dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Hasil perhitungan beban gandar standar kumulatif (w18)

No.	Jenis Kendaraan	LHR	E	DD	DL	w18
1.	Mobil penumpang	152	0,0004	0,5	0,8	0,02432
2.	Pick up,mobil box,mobil hantaran	25	0,0068	0,5	0,8	0,068
3.	Truck 2 sumbu 4 roda	15	0,1593	0,5	0,8	0,9558
Jumlah						1,04812

Sumber : Analisa Data, 2020

Maka, untuk menghitung Beban Gandar tunggal Standar kumulatif (Wt) adalah sebagai berikut :

$$W_{18} = DD \times DL \times w_{18}$$

$$W_{18} = 0,5 \times 0,8 \times 1,04812 = 0,416512$$

$$W_{18\text{pertahun}} = 365 \times 0,416512 = 152,027$$

$$\text{Sehingga } W_t = 152,027 \times \frac{(1+0,04)^{10}-1}{0,04} = 0,1 \times 10^6$$

Serviceability

Indeks kemampuan pelayanan awal (Po) = 4,2 Indeks kemampuan pelayanan akhir (P) = 2 Rumus : $\Delta PSI = P_o - P$ Sehingga : $\Delta PSI = 4,2 - 2 = 2,2$

Reliability (R) dan Standar Deviasi Normal (ZR)

Fungsi Jalan merupakan jalan Local, daerah rural, maka berdasarkan Tabel 2.8 tingkat reliabilitas R = 50% - 80% diambil 75%. Dengan nilai R = 75% maka berdasarkan tabel 2.9 diperoleh ZR = -0,674

Standar Deviasi Keseluruhan (So)

Penentuan nilai So untuk perkerasan lentur dapat diketahui melalui keterangan pada halaman 24 dari keterangan tersebut didapatkan nilai So sebesar 0,45

Koefisien Drainase

Sesuai dari hasil survey dan pengamatan langsung bahwa keadaan drainase di Jalan pendidikan masuk kategori baik maka nilai koefisien drainase yang digunakan adalah 1.0.

Modulus Resilient (MR)

Nilai CBR rata-rata diketahui sebesar 8,7 nilai tersebut adalah data sekunder yang didapatkan dari Dinas Pemprov Sulawesi Tenggara Dinas Sumber Daya Air dan Bina Marga Unit Pelaksana Teknis Dinas Laboratorium untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran:

$$\text{Rumus} \quad : \text{MR} = 1500 \text{ CBR (psi)}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka : MR} &= 1500 \times 8,7 \\ &= 13050 \text{ psi} \end{aligned}$$

Koefisien Lapisan

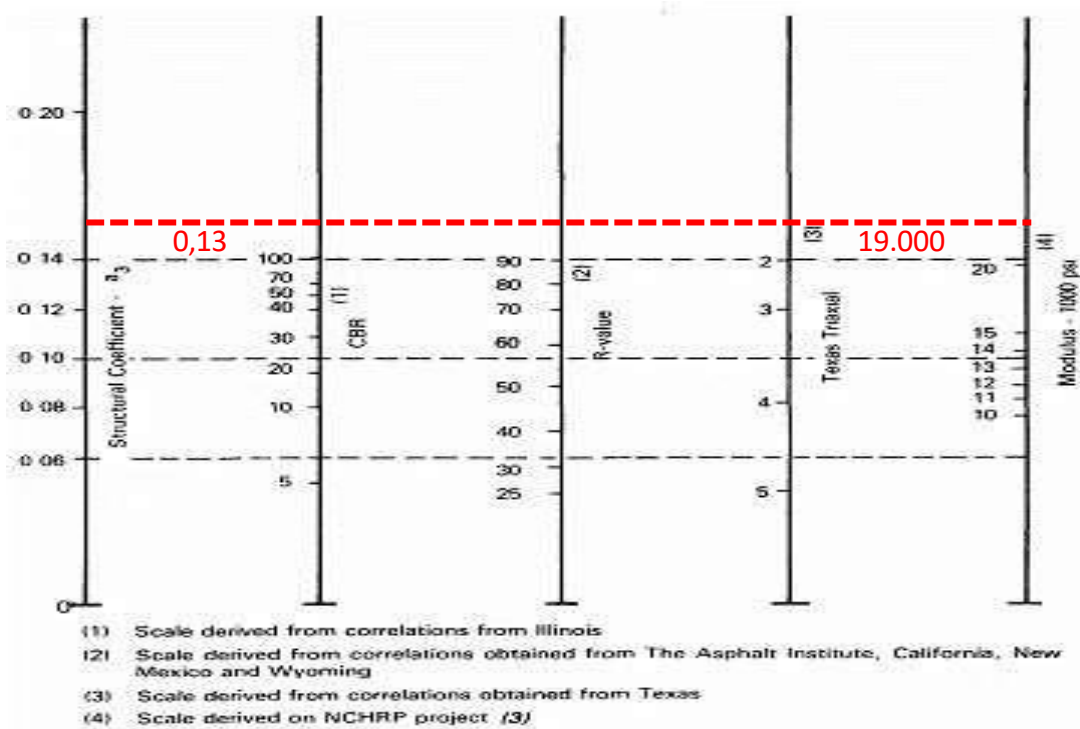
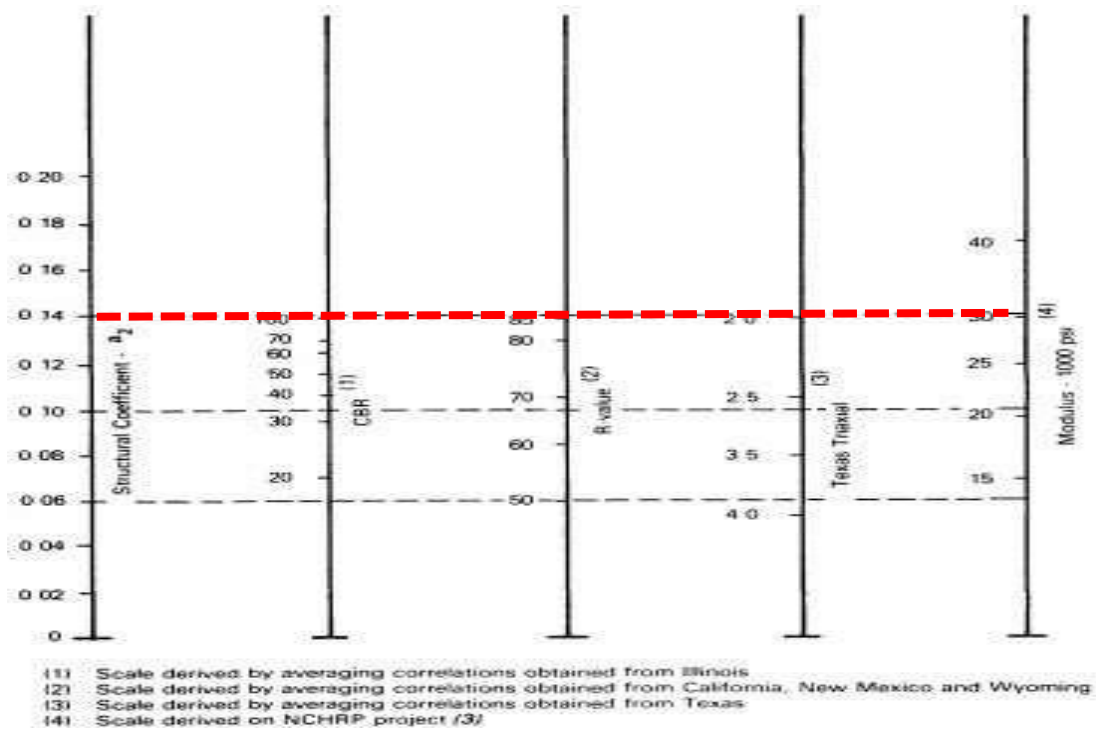
Dalam menentukan koefisien lapisan dapat menggunakan tabel 2.16 dari tabel tersebut digunakan nilai koefisien lapisan sebagai berikut :

- a) $\alpha_1 = 0,35$ (Lasbutag)
- b) $\alpha_2 = 0,14$ (Batu pecah kelas A)
- c) $\alpha_3 = 0,13$ (Sirtu/pitrun kelas A)

Menentukan nilai Modulus Elastisitas (E)

Dengan angka koefisien relative pada tiap-tiap lapisan ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$) yang sudah didapatkan pada perancangan dengan metode analisa komponen SKBI 1987, untuk nilai lapisan permukaan α_1 (E_{ac}) menggunakan nilai modulus resilien (M_r) dan nilai modulus elastisitas lapis pondasi dapat dicari melalui grafik koefisien kekuatan relative sehingga diperoleh modulus elastisitas untuk masing – masing lapisan pondasi sebagai berikut :

1. Lapis Pondasi atas dengan nilai $\alpha_2 = 0,14$ diperoleh nilai EBS = 30.000 psi

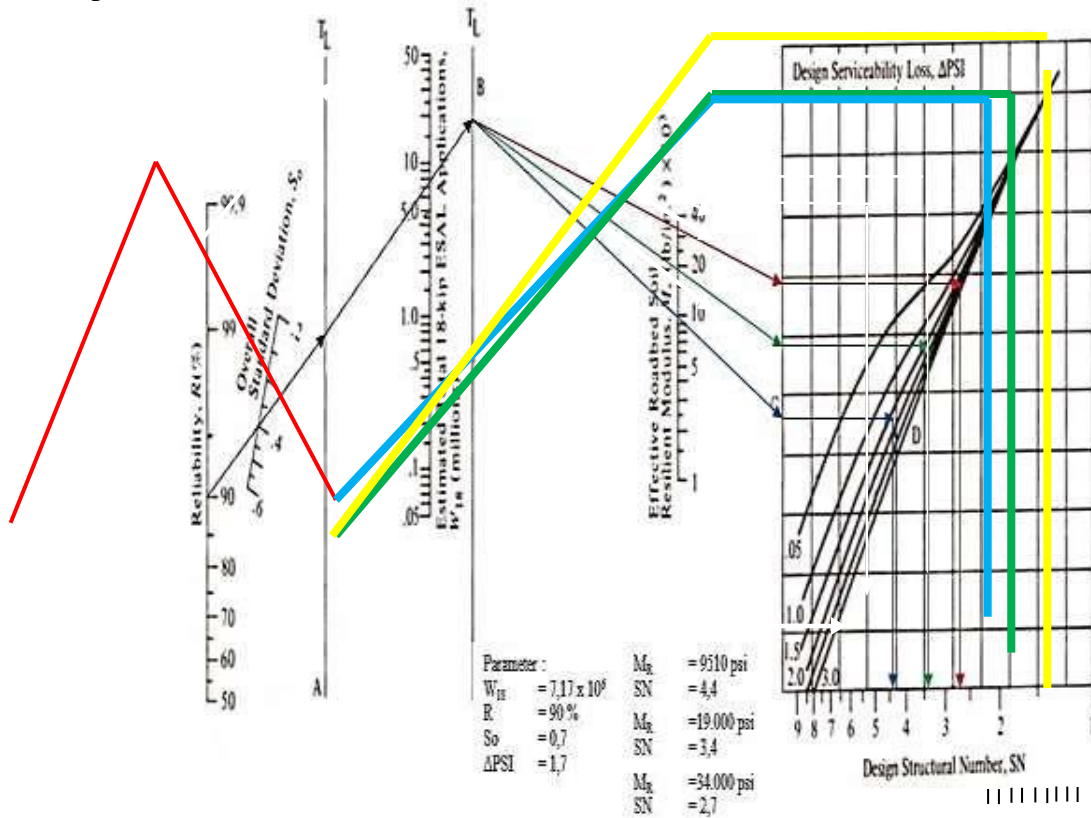


Gambar 4.2 Grafik koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bawah (a3)

Grafik pada gambar 4.2 berfungsi untuk menentukan nilai koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bawah dengan cara membuat garis horizontal dari nilai koefisien lapisan a3 (0,13) sampai pada garis modulus. Maka didapatkan nilai modulus (EBS) sebesar 19.000 psi

Menentukan nilai Structural Number (SN)

Dengan angka modulus elastisitas pada tiap-tiap lapisan yang sudah diketahui maka nilai SN bisa didapatkan melalui nomogram perencanaan tebal perkerasan lentur pada nomogram berikut.



Nomogram pada gambar 4.3 berfungsi untuk mencari nilai *Structural Number* (SN) dengan cara membuat garis yang menghubungkan antara nilai *Reliability* sebesar 75, nilai standar deviasi (S_o) sebesar 0,45 dan nilai beban gandar tunggal standar kumulatif (W₁₈) sebesar $0,1 \times 10^6$ seperti garis merah pada nomogram di atas, setelah itu dibuat tiga garis untuk tiap nilai modulus lapisan EAC (13050 psi), EBS (30000 psi), ESB (19000) yang menghubungkan nilai modulus lapisan dengan *Design Structural Number* (SN) seperti pada nomogram diatas dapat dilihat EAC menggunakan garis garis biru, EBS garis kuning dan ESB menggunakan garis hijau. Dari nomogram diatas didapatkan nilai SN sebagai berikut :

- SN= 1,9 (Biru)
- SN2 = 1,7 (Hijau)
- SN3 = 1,4 (Kuning)

Parameter menentukan nilai *Struktural Number* (SN)

Menurut Metode AASHTO 1993 ada beberapa parameter yang dibutuhkan dalam dalam menentukan nilai *Struktural Number* (SN). Dari hasil penelitian yang dilakukan pada Jalan Pendidikan Kel. Raha III Kec. Katobu Kabupaten Muna didapatkan nilai parameter yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.4 Parameter menentukan nilai SN

No	Parameter	
1	Umur rencana	10 tahun
2	Faktor distribusi arah (DD)	50%
3	Faktor distribusi lajur (DL)	80%
4	Perkembangan lalu lintas (g)	4%
5	Lalu lintas pada lajur rencana (W18)	125.027
6	Beban gandar tunggal standar kumulatif (Wt)	$0,1 \times 10^6$
7	<i>Modulus Resilien</i> (MR)	13050 psi
8	Koefisien drainase m1, m2	1.0
9	Indeks kemampuan pelayanan awal (Po)	4,2
10	Indeks kemampuan pelayanan akhir (Pt)	2,0
11	<i>Standar deviasi</i>	0,45
12	<i>Reliability</i>	75%
13	<i>Standar deviasi normal</i> (ZR)	-0,674
14	<i>Design serviceability loss</i> □PSI	2,2

Sumber : Analisa Data, 2020

SN (*Structural Number*)

Dengan nilai modulus elastisitas pada masing – masing lapisan yang sudah diketahui maka nilai SN dapat dicari melalui nomogram perencanaan tebal perkerasan lentur pada gambar 4.1 pada nomogram dapat nilai structural number sebagai berikut :

$$1) SN = 1,9$$

$$2) SN_2 = 1,7$$

$$3) SN_3 = 1,4$$

a) Menghitung tebal masing – masing lapisan (D1, D2, D3).

Untuk mengetahui nilai tebal lapis perkerasan dapat dihitung dengan dengan rumus berikut :

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} = \frac{1,4}{0,35}$$

$$D_1 = 4 \text{ inc}$$

$$= 10 \text{ cm}$$

$$D2 = \frac{SN2 - \left(\frac{D1}{2,54} \times a1\right)}{a2.m2} = \frac{1,7 - \left(\frac{10}{2,54} \times 0,35\right)}{0,14.1} = \frac{0,322}{0,14}$$

$$D2 = 2,3 \text{ inch} = 5,8 \text{ cm} \approx 6 \text{ cm}$$

$$D3 = \frac{SN - \left(\left(\frac{D2}{2,54}\right) \times a2 \times m2\right) + \left(\frac{D1}{2,54}\right) \times a1}{a3.m3} = \frac{1,9 - \left(\left(\frac{6}{2,54}\right) \times 0,14 \times 1\right) + \left(\frac{10}{2,54}\right) \times 0,35}{0,13.1} = \frac{1,9 - (0,330 + 1,377)}{0,13} = \frac{0,193}{0,13} = 1,4 \text{ inch} = 3,5 \text{ cm} \approx 4 \text{ cm}$$

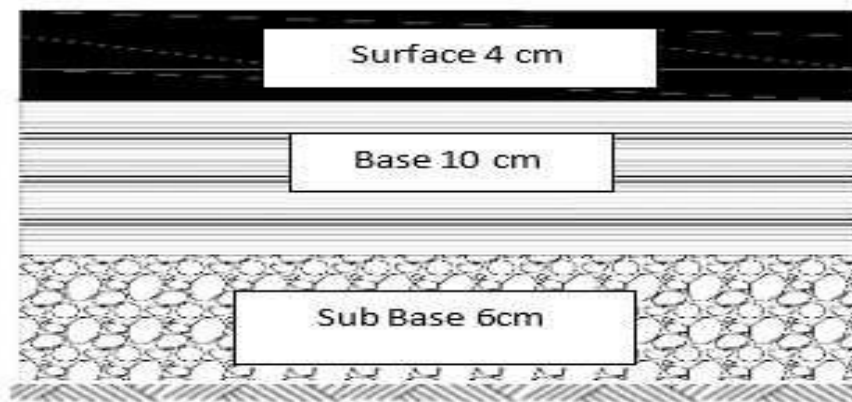
- b. Tabel lapis perkerasan dengan Metode AASHTO 1993 diberikan pada tabel berikut ini :

Tabel 4.5 tebal lapis perkerasan dengan metode AASHTO 1993

SN		A (cm)		D (inch)	D (cm)
SN	1,9	α_1	0,35	3	4
SN1	1,3	α_2	0,14	4	10
SN2	1,6	α_3	0,13	1,4	6

Sumber : Analisa Data, 2020

Dari hasil perhitungan maka didapat gambar untuk tebal lapis perkerasan lentur sebagai berikut :



Gambar 4.4 Struktur Tebal Lapis Perkerasan dengan Metode AASHTO 1993

Pembahasan

Pada perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode AASHTO 1993 ada beberapa parameter yang diperlukan agar dapat memperoleh ketebelan yang direncanakan. Setelah dilakukan penelitian pada ruas jalan Pendidikan Kel. Raha III Kec. Katobu Kabupaten Muna dengan panjang ruas jalan 1.250 m dan Lebar 8 m didapat nilai-nilai parameter yang digunakan dalam merencanakan tebal perkerasan lentur dengan Metode AASHTO 1993 seperti,

Faktor Distribusi Arah (DD) 50%, Faktor Distribusi Lajur (DL) 80%, Beban Gandar Standar Kumulatif (Wt) $0,001 \times 10^6$, Modulus Resilien (Mr) 13050 psi, 1,0 untuk Koefisien Drainase (m_1, m_2, m_3), 4,2 untuk Indeks Kemampuan Pelayan awal (P_o), 2,0 Indeks Kemampuan Pelayan Akhir (P_t), 0,45 Standar Deviasi,

Reliability 75%, Standar Deviasi Normal (ZR) -0,674, Design Serviceability loss PSI 2,2. Dari nilai-nilai Parameter yang telah didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan pada ruas Jalan Pendidikan dan telah dioalah sesuai dengan rumus dan ketentuan yang terdapat dalam Metode AASHTO 1993 maka didapat tingkat ketebelan pada tiap lapis perkerasan sebagai berikut :

- 1) Lapis Permukaan (Lasbutag) = 4 cm
- 2) Lapis Pondasi (Batu pecah kelas A) = 10 cm
- 3) Lapis Pondasi Bawah (Sirtu/pitrun kelas A) = 6 cm

CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisa maka dapat disimpulkan bahwa dalam perencanaan tebal perkerasan lentur dengan menggunakan Metode AASHTO 1993 diperlukan beberapa parameter seperti, Lalu lintas harian rata-rata, umur rencana, perkembangan lalu lintas, faktor distribusi lajur dan arah serta *standar deviasi*.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Metode AASHTO 1993 dengan nilai parameter yang telah didapatkan dari hasil penelitian maka didapatkan ketebalan dari tiap-tiap lapis perkerasan sebagai berikut :

- 1) Lapis Permukaan (Lasbutag) = 4 cm
- 2) Lapis Pondasi (Batu pecah kelas A) = 10 cm
- 3) Lapis Pondasi Bawah (Sirtu/pitrun kelas A) = 6 cm

REFERENCES

- Aashto, (1993), GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURE, AMERICA ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, Washington, USA
- Bina Marga, (1990). PETUNJUK DESAIN DRAINASE PERMUKAAN JALAN No. 008 /T/ BNKT /1990, Jakarta
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, (2004). SURVEI PENCACAHAN LALU LINTAS DENGAN CARA MANUAL PD T-19-2004-B, Jakarta.
- Hardwiyono, Sentot. (2012). ANALISIS FWD UNTUK SISTEM PERKERASAN LENTUR. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta
- Nathasya. (2012). PENELITIAN TERDAHULU. PENELITIAN MERENCANAKAN TEBAL PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE ANALITIS
- Subarkah, Imam. (1978). HIDROLOGI UNTUK PERENCANAAN BANGUNAN AIR. Bandung: Idea Dharma.
- Sukirman, Silvia. 1999. PERKERASAN LENTUR JALAN RAYA. Bandung: Nova.
- Putri. (2014). PENELITIAN TERDAHULU. MELAKUKAN PENELITIAN UNTUK MENGETAHUI TEGANGAN-RENGGGANGAN YANG TERJADI AKIBAT BEBAN LALU LINTAS
- Republik Indonesia. 2009. Undang-undang No. 22 tahun 2009 tentang LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN. Lembaran RI Tahun 2009 No. 22. Sekretariat Negara: Jakarta
- Tony. (2009). PENELITIAN TERDAHULU. Meneliti Jalan Tol Cipularang terletak di Jawa Barat