

TINJAUAN TEBAL PERKERASAN PADA RUAS JALAN MARISA-MOTOLOHU IV KABUPATEN POHUWATO

Ari Putra Rachman¹, Erna Gobel², Aziz Rachman³

Universitas Bina Taruna Gorontalo, Indonesia

rachmanariputra8@gmail.com¹, Idwarhaq12@gmail.com²,

ABSTRAK

Tinjauan Tebal Perkerasan Pada Ruas Jalan Marisa Motolohu IV Kabupaten Pohuwato Jalan Marisa – Motolohu IV merupakan jalan kolektor yang merupakan transportasi yang sangat bermanfaat dalam masyarakat serta jalan menuju akses agropolitan di Kabupaten Pohuwato Provinsi Gorontalo . Dalam peningkatan jalan memerlukan kajian yang memadai demi mencapai manfaat yang optimal. Perencanaan tebal perkerasan jalan menggunakan metode SNI/AASHTO 93. Survey pencacahan lalu – lintas dilakukan pada ruas jalan yang berada di kawasan studi. Penelitian tanah dasar untuk mencari nilai CBR yang mewakili. Dalam tahapan perencanaan ini, Kriteria yang diperhatikan dalam perencanaan ini adalah volume lalu-lintas, batasan waktu, beban lalu-lintas, reliabilitas, kondisi lingkungan, kriteria kinerja jalan, faktor drainase. Kondisi di lapangan (existing) pada ruas Marisa – Motolohu IV adalah (D1) 5,0 cm, lapis pondasi (D2) 10,0 cm, lapis pondasi bawah (D3) 15 cm. Hasil penelitian diperoleh tebal masing-masing perkerasan yaitu : lapis permukaan (D1) 8,0 cm, lapis pondasi atas (D2) 13 cm, lapis pondasi bawah (D3) 19 cm. Penelitian ini dapat digunakan sebagai pembandingan dalam perencanaan sebelumnya dengan menggunakan metode yang berbeda.

Kata Kunci: **Tebal Perkerasan, Metode SNI/AASHTO ‘93**

ABSTRACT

Review of Pavement Thickness on Marisa Motolohu IV Road Section, Pohuwato Regency Marisa – Motolohu IV Road is a collector road which is a very useful transportation in the community and a road to agropolitan access in Pohuwato Regency, Gorontalo Province. In improving the road, adequate studies are needed to achieve optimal benefits. Road pavement thickness planning uses the SNI/AASHTO 93 method. Traffic enumeration surveys are carried out on road sections located in the study area. Subgrade research to find representative CBR values. In this planning stage, the criteria considered in this planning are traffic volume, time limits, traffic loads, reliability, environmental conditions, road performance criteria, drainage factors. Field conditions (existing) on the Marisa – Motolohu IV section are (D1) 5.0 cm, base layer (D2) 10.0 cm, subbase layer (D3) 15 cm. The results of the study obtained the thickness of each pavement, namely: surface layer (D1) 8.0 cm, upper foundation layer (D2) 13 cm, lower foundation layer (D3) 19 cm. This study can be used as a comparison in previous planning using different methods.

Keywords: *Pavement Thickness, SNI/AASHTO ‘93 Method*

PENDAHULUAN

Secara umum kondisi prasarana dan sarana di Kabupaten Pohuwato relatif baik dalam mendukung pengembangan produksi pertanian, akan tetapi masih diperlukan perbaikan-perbaikan di beberapa titik. Prasarana tersebut antara lain, meliputi akses jalan (produksi), jaringan listrik, jaringan komunikasi, serta transportasi baik darat maupun

laut. Jalan Marisa – Motolohu IV Kecamatan Taluditi merupakan jalan provinsi yang mempunyai nilai strategis terhadap kepentingan nasional dan juga sebagai infrastruktur penunjang kegiatan perekonomian Provinsi Gorontalo terutama Kabupaten Pohuwato. Ketersediaan infrastruktur dalam hal ini jalan menjadi salah satu syarat untuk mengembangkan wilayah sebagaimana Jalan Marisa – Motolohu IV di Kabupaten Pohuwato dimaksudkan untuk memberikan akses ke wilayah produksi pertanian. Jalan yang sesuai dengan fungsinya sangat di butuhkan demi menunjang kelancaran arus lalu lintas maka fungsi utama perkerasan jalan adalah menyediakan lahan untuk pergerakan barang dan manusia dengan rasa aman, nyaman (situmorang, 2021).

Rencana pengembangan jaringan transportasi diarahkan untuk memperbaiki kinerja jaringan transportasi yang ada, di antaranya Ruas jalan Marisa – Motolohu IV dengan panjang segmen jalan sebesar 2,0 KM yang kondisi jalannya sudah mulai rusak sehingga perlu di perbaiki dan memerlukan perencanaan dan perancangan yang efektif seperti mendesain tebal perkerasan jalan yang baik, dan yang lebih penting, memenuhi standar unsur keselamatan pengguna jalan (Tuna, 2019).

TINJAUAN PUSTAKA

Suatu studi yang dilakukan oleh Abdul Kadir Tuna di tahun 2019 yang meneliti tentang Tinjauan Tebal Perkerasan Jalan Lahumbo – Manggulipa Kabupaten Boalemo Dengan Metode Lendutan. Dalam karyanya, Abdul Kadir Tuna mendapati bahwa dalam hal ini untuk ruas Jalan Lahumbo – Manggulipa telah di peroleh tebal lapis perkerasan aspal yang masih sangat efisien dan apabila akan dilakukan penambahan lapis aspal pada jalan tersebut, maka perencanaan tebal lapis tambah dapat mengacu pada tebal lapis tambah yang dihasilkan pada penelitian dengan menggunakan alat Bankelman Beam (Akat et al., n.d.).

Selanjutnya Sebastian Situmorang (2019) yang meneliti tentang Perencanaan Tebal Perkerasan Terhadap Kerusakan Ruas Jalan William Iskandar Pasar V Medan. Peneliti mendapati Hasil Perencanaan Tebal Perkerasan ini hanya diperuntukkan untuk perkerasan jalan baru sedangkan untuk penambahan tebal lapisan diperkirakan sesuai dengan kelayakan struktural konstruksi perkerasan pada umur perencanaan. (situmorang, 2021)

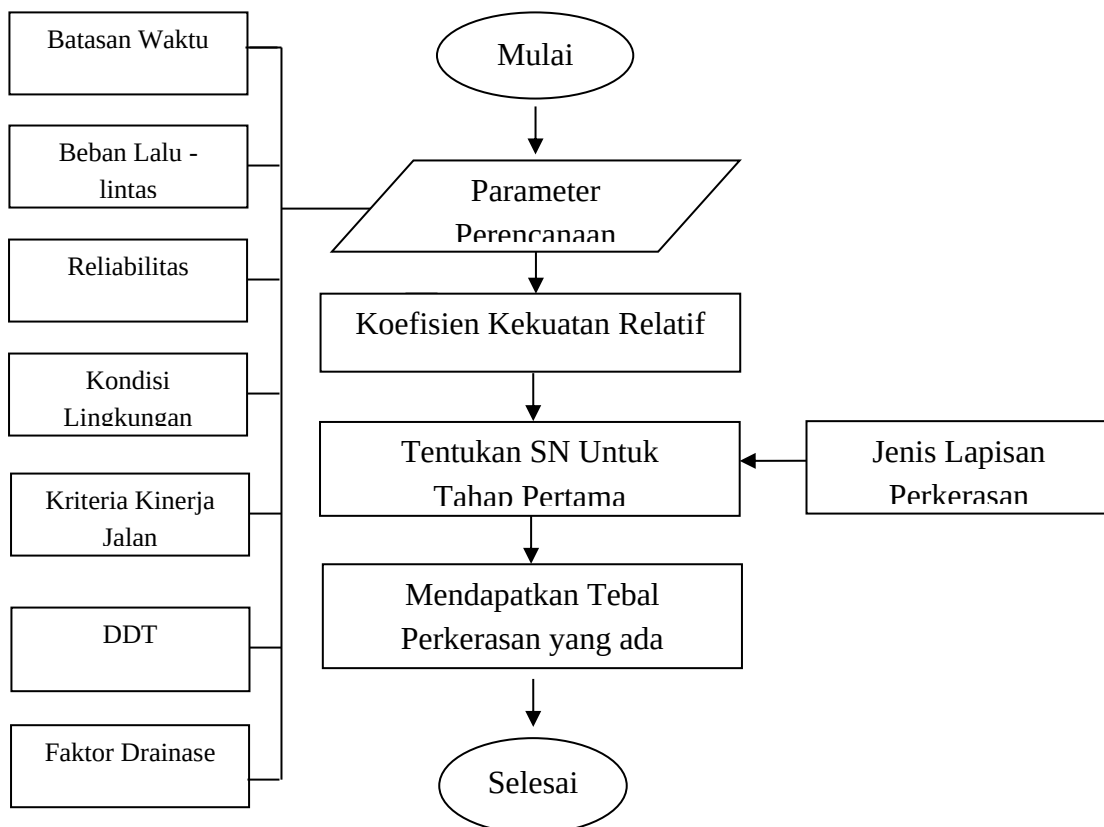
Adapun penelitian selanjutnya yang menjadi rujukan yaitu Tinjauan Perencanaan Perkerasan Lentur Ruas Jalan Simpang Pasar Pariaman Sampai Dengan Simpang Kelling Kota Pariaman (Gunawan et al., n.d.) Penelitian tersebut menarik kesimpulan bahwa dalam suatu perencanaan perkerasan jalan raya sangat baik jika diperhitungkan juga temperatur atau iklim karena mungkin dalam pelaksanaan terdapat perbedaan temperatur dan mungkin akan berpengaruh pada campuran aspal.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini terdiri dari dua tahap yakni tahap I survey data lapangan dan tahap II yakni perhitungan metode struktur perkerasan lentur berdasarkan metode *SNI/AASHTO Guide For Design of Pavement Structure, 1993*.

Langkah-langkah Penelitian

Secara singkat langkah-langkah penelitian dilakukan seperti pada bagan alir di bawah ini :



Survei Lalu - Lintas

Survey dilaksanakan selama 12 (dua belas) jam. Setiap surveyor mencatat volume lalu-lintas berdasarkan jenis kendaraan. Hasil cacah dikelompokkan kedalam rentang/interval waktu 15 menit atau 1 jam. Pelaksanaan survei dilakukan pada hari Rabu, Kamis, Sabtu.

Survei Daya Dukung Tanah

Pengukuran daya dukung tanah yang digunakan, dilakukan dengan :

a). *California Bearing Ratio (CBR)*

b). Parameter Elastis

c). Modulus Reaksi Tanah dasar (k)

Pada penelitian ini pengukuran DDT dilakukan dengan CBR menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer* (Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan et al., 2021)). Pengujian CBR ini dilakukan untuk mendapatkan daya dukung lapisan tanah dasar. Adapun prosedur atau langkah – langkah dalam pengambilan data tentang CBR tersebut sebagai berikut :

1. Turunkan torak penetrasi pada permukaan tanah sehingga piston penetrasi memberikan beban permulaan sebesar 4,5 kg atau 10 lbs.
2. Apabila dikehendaki gunakan beban tambahan
3. Aturilah arloji cincin dann arloji penunjuk penetrasi pada angka nol
4. Berikan pembebanan dengan teratur, sehingga kecepatan penetrasinya mendekati kecepatan tetap 1,25 mm atau 0,5 per menit. Catatlah pembacaan beban pada penetrasi 3,128 mm atau 0,0125. 0,62 mm atau 0,025”, 1,25 mm atau 0,05”, 0,187 mm atau 0,075”, atau 2,5 mm atau 0,10”, 3,75 mm atau 0,15”, 5 mm atau 0,20”, 7,55 mm atau 0,30”, 10 mm atau 0,40” dan 12,5 mm atau 0,50”.
5. Tentukan kadar air dan berat isi bahan setempat

Jumlah pemeriksaan :

- a. Pemeriksaan ini dilakukan 3 kali dengan jarak minimum 30 cm.
- b. Jika hasil dari 3 pemeriksaan tersebut masih dalam toleransi, maka harga CBR lapangan ditetapkan sama dengan rata-rata hasil pemeriksaan (Pattipeilohy et al., 2019).
- c. Jika hasil pemeriksaan tersebut melebihi toleransi, maka harus dilakukan pemeriksaan 3 kali. Nilai CBR lapangan ini ditetapkan sama dengan rata-rata dari enam pemeriksaan.

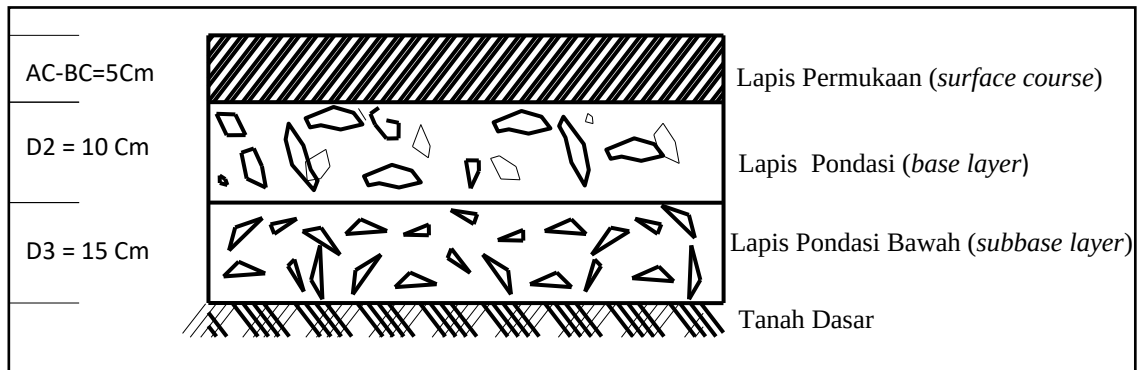
d. Batas toleransi CBR lapangan :

CBR < 10 %	= $\pm$ 3 %
CBR 10 – 30 %	= $\pm$ 5 %
CBR 30 – 60 %	= $\pm$ 10 %
CBR > 60 %	= $\pm$ 95 %

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi eksisting Jalan Marisa – Motolohu IV

Hasil eksisting dilapangan digambarkan sebagai berikut :



Hasil penelitian yang diperoleh penulis pada ruas jalan Marisa – Motolohu IV dengan data-data serta parameter-parameter lainnya sebagai berikut:

1. Volume lalu-lintas (Lampiran II)
 - a. Kendaraan ringan 2 ton = 718 Kendaraan
 - b. Truk 10 ton = 40 Kendaraan
 - c. Truk 2 as 13 ton = 73 Kendaraan
 - d. Truk 3 as = 23 Kendaraan
 - e. Bis = 32 Kendaraan
2. Angka pertumbuhan lalu-lintas (g) = 30 %
 (Data Balai P2JN Provinsi Gorontalo, 2009-2010)
3. Umur Rencana = 10 Tahun
4. Realibilitas (R) (Tabel 2.5) = 90 %
5. Deviasi Standar (S_0) = 0,4
6. Standar Normal Deviasi (Z_R) (Tabel 2.6) = - 1,282
7. Elastisitas Aspal Beton (E_{AC}) = 450.000 psi
8. Elastisitas Lapis Pondasi Atas (E_{BS}) = 25.000 psi
9. Elastisitas Lapis Pondasi Bawah (E_{SB}) = 21.000 psi

10. Data tanah dasar

Nilai CBR pada beberapa titik (Lampiran III)

16 – 16,3 – 18 – 20 – 15 – 15,5 – 21

Cara mencari harga CBR yang mewakili :

- Tentukan jumlah harga yang sama atau lebih besar
- Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100 % dan yang lainnya merupakan presentasi dari harga tersebut.
- Buat grafik hubungan CBR dan persentase jumlah tersebut
- Nilai CBR rata-rata adalah nilai yang didapat dari angka 90 %.

Tabel. 2.13 Hubungan CBR dengan Persentase Jumlah

CBR	Jumlah yang sama atau lebih Besar	Persen (%) yang sama atau lebih besar
15	7	$7/7 \times 100 = 100$
15,5	6	$6/7 \times 100 = 85,7$
16	5	$5/7 \times 100 = 71,4$
16,3	4	$4/7 \times 100 = 57,1$
18	3	$3/7 \times 100 = 42,9$
20	2	$2/7 \times 100 = 28,6$
21	1	$1/7 \times 100 = 14,3$

Sumber : hasil penelitian CBR

Angka Ekuivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan (E)

- a). Kendaraan ringan (1+1) $= (10 \text{ KN}/53 \text{ KN})^4 + 0,0002 = 0,0015$
- b). Bus 8 ton (3+5) $= (30 \text{ KN}/53 \text{ KN})^4 + 0,141 = 0,244$
- c). Truk 2 as 13 ton (5+8) $= (50 \text{ KN}/53 \text{ KN})^4 + 0,92 = 1,716$
- d). Truk 3 as 20 ton (6+(7+7)) $= (60 \text{ KN}/53 \text{ KN})^4 + 0,745 = 2,385$
- e). Truk 10 Ton (3+7) $= (30 \text{ KN}/81,6 \text{ KN})^4 + (70 \text{ KN}/81,6 \text{ KN}) = 0,64$

Beban Gandar Standar Kumulatif Selama Umur Rencana 10 Tahun

- a). W_{18} Perhari (dari Pers. 2.3) $= (\text{Angka Ekuivalen} \times \text{Volume Kendaraan})$

$$\begin{aligned} & (718 \times 0,0015) + (32 \times 0,244) + (40 \times 0,64) \\ & + (73 \times 1,716) + (23 \times 2,385) \\ & = 214,61 \end{aligned}$$

$$W_{18} \text{ Perhari} = DD \times DL \times W_{18}$$

$$= 0,5 \times 1,0 \times 214,61$$

$$= 107,304$$

$$\text{b). } W_{18} \text{ Tahun} = 365 \times 107,304$$

$$= 39165,96$$

Dari persamaan di atas didapat :

$$\begin{aligned} W_{18} \text{ 10 Tahun} &= W_{18} \left(\frac{(1+g)^{10} - 1}{g} \right) \\ &= 39165,96 \left(\frac{(1+0,30)^{10} - 1}{0,30} \right) \\ &= 1,7 \times 10^6 \end{aligned}$$

Indeks Permukaan (IP)

Direncanakan lapisan aspal beton (laston) untuk lapisan permukaan

$$IP_t = 2,5 \text{ (Tabel 2.10)}$$

$$IP_0 = 4,0 \text{ (Tabel 2.11)}$$

$$\Delta PSI = IP_0 - IP_t$$

$$= 4,0 - 2,5$$

$$= 1,5$$

Koefisien Kekuatan Relatif

$$\text{a). lapisan Permukaan Beton aspal (a1)} = 0,45 \text{ (Lampiran IV)}$$

$$\text{b). Lapis Pondasi Berbutir (a2)} = 0,12 \text{ (Lampiran V)}$$

$$\text{c). Lapis Pondasi Bawah berbutir (a3)} = 0,15 \text{ (Lampiran VI)}$$

$$\text{Modulus Resien Efektif Material Tanah Dasar (MR)} = 1500 \times \text{CBR}$$

$$= 1500 \times 15,8$$

$$= 23.700 \text{ psi}$$

Tebal Lapisan Perkerasan

a). Tebal Lapis perkerasan aspal beton (D1) SN1 = 1,8 (Lampiran VII)

$$D1 = \frac{SN1}{a1}$$

$$D1 = \frac{1,8}{0,45} = 4 \text{ inci}$$

$$D1 = 10,0 \text{ cm}$$

$$SN_1 = a1 \times D1 = 0,45 \times 4 = 1,8$$

b). Lapis Pondasi atas (D2), SN2 = 2,4 (Lampiran VII)

$$D2 = \left(\frac{SN2 - SN1^*}{a2m} \right)$$

$$D2 = \frac{2,4 - 1,8}{0,12 \times 1}$$

$$D2 = 5 \text{ inci} = 13 \text{ cm}$$

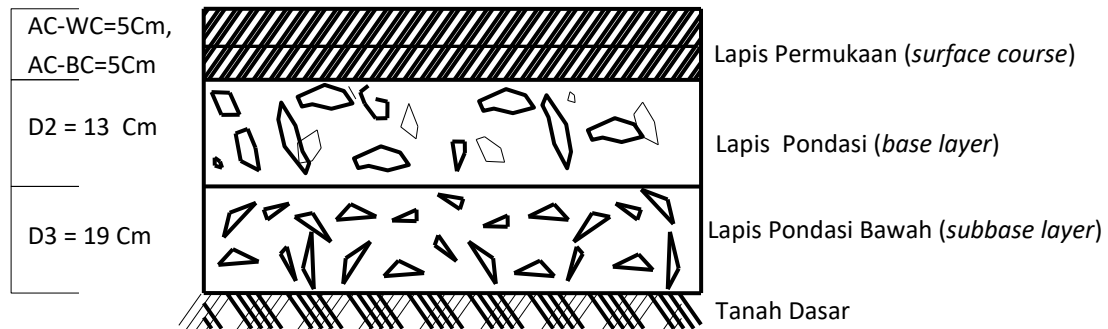
$$SN2^* = 5 \times 0,12 = 0,6$$

c). Tebal lapis pondasi

$$D3 = \left(\frac{SN3 - (SN1^* + SN2^*)}{a3m} \right)$$

$$D3 = \left(\frac{3,5 - (1,8 + 0,6)}{0,15 \times 1} \right)$$

$$D3 = 7,3 \text{ inci} = 19 \text{ cm}$$



Keterangan :

- Lapis Permukaan, jenis material menggunakan laston
- Lapis Pondasi, jenis material menggunakan batu pecah
- Lapis pondasi bawah, jenis material menggunakan sirtu

Karakteristik Volume Lalu-Lintas

Berdasarkan data pencacahan lalu-lintas akan diketahui tingkat penggunaan ruas jalan oleh berbagai jenis kendaraan bermotor. Setiap jenis kendaraan memiliki dimensi berat serta dimensi yang berbeda. Survei pencacahan menghasilkan catatan jenis dan jumlah kendaraan tertentu yang melintas (Amahoru & Waas, 2021).

Jenis kendaraan dengan muatan yang berat menyebabkan beban pada sumbu juga berat. Kelebihan muatan sumbu yang melampaui kemampuan daya dukung jalan merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan jalan. Semakin besar jumlah kendaraan yang memiliki kelebihan muatan sumbu, semakin cepat pula usia konstruksi jalan menjadi rusak, disamping menyajikan dan melakukan analisis terhadap jenis kendaraan yang melintas pada jalan tertentu, dianalisis pula variasi volume lalu lintas, analisis bertujuan mengidentifikasi karakteristik pergerakan dan volume kendaraan (Marlina et al., 2023).

Volume lalu-lintas yang diperoleh terdiri dari berbagai jenis kendaraan yang beraneka ragam, bervariasi baik ukuran, berat total, konfigurasi dan beban sumbu, maupun daya. Oleh karena itu volume lalu-lintas umumnya dikelompokkan atas beberapa kelompok masing-masing diwakili oleh satu jenis kendaraan. Pengelompokan jenis kendaraan untuk perencanaan tebal perkerasan dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Mobil penumpang, termasuk didalamnya semua kendaraan dengan berat total 2 ton
2. Truk 2 as
3. Truk 3 as
4. Truk 13 Ton

5. Bis

Tinjauan Topografis

Secara umum kondisi topografi area pada ruas jalan Marisa – Motolohu IV merupakan jalan Provinsi. Dengan melihat kondisi ini, pada dasarnya ruas jalan tersebut merupakan kawasan pegunungan sehingga terdapat banyak tanjakan dan turunan juga tikungan sehingga pengguna jalan di sarankan harus hati-hati terutama dalam kecepatan menjalankan kendaraannya.

Tinjauan Kondisi Existing Jalan

Secara umum alinyemen horizontal untuk ruas jalan Marisa – Motolohu IV sudah cukup baik dimana jalan tersebut terdapat beberapa tikungan sehingga pada jalan tersebut radiusnya (R) pada tikungan rata – sudah $R < 30$. Alinyemen vertikal pada ruas ini terdapat beberapa tanjakan sehingga pengendara harus berhati –hati tapi juga cukup nyaman untuk melakukan perjalanan.

Faktor Regional

Pada dasarnya air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi usia konstruksi jalan menjadi lebih pendek. Curahan dan genangan air pada umumnya dapat merusak ikatan antara bahan jalan dengan agregat. Faktor regional yang digunakan adalah berupa curah hujan dan kelandaian jalan setempat serta persentasi kendaraan berat.

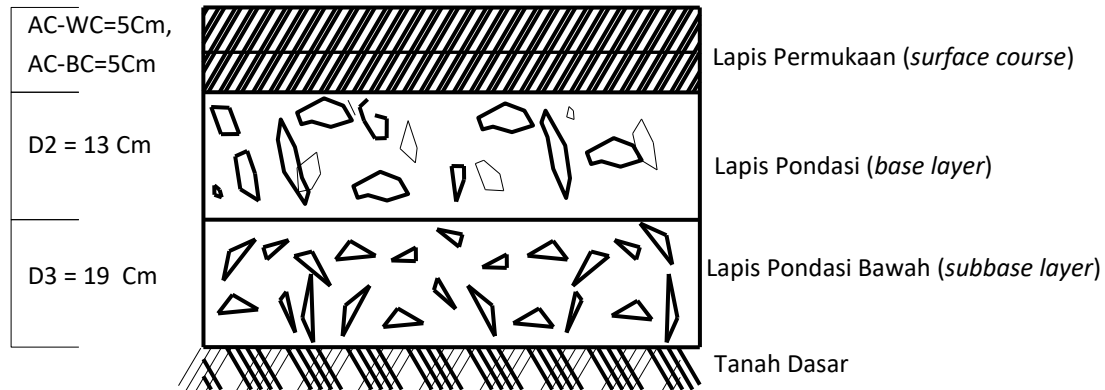
Kondisi Tanah

Kondisi tanah yang berada dikawasan studi cukup baik untuk sebuah trase jalan karena hasil penelitian nilai CBR di beberapa titik > 2 %. Begitu pula dengan lapisan tanahnya tidak berada didaerah patahan.

Perhitungan Tebal Perkerasan

Dari hasil perhitungan diperoleh masing-masing perkerasan yaitu :

- Lapis Permukaan (D1)
 - AC – WC = 5,0 cm
 - AC – BC = 5,0 cm
- Lapis Pondasi (D2) = 13 cm
- Lapis Pondasi bawah (D3) = 19 cm



Keterangan :

- Lapis permukaan jenis material menggunakan laston
- Lapis pondasi, jenis material menggunakan batu pecah
- Lapis pondasi bawah, jenis material menggunakan sirtu.

SIMPULAN

Hasil penelitian diperoleh tebal masing-masing lapisan perkerasan yaitu : Lapis permukaan (D1) yang terdiri dari AC-WC = 5 Cm dan AC-BC = 5 Cm, lapis pondasi Kelas A(D2) 13 cm, lapis pondasi bawah Kelas B (D3) 19 cm.

Kondisi di lapangan (existing) pada ruas Marisa – Motolohu IV adalah (D1) 5,0 cm, lapis pondasi (D2) 10,0 cm, lapis pondasi bawah (D3) 15 cm. Perbedaan perencanaan tebal perkerasan antara yang lama dgn peneliti di sebabkan adanya: a. Pengambilan data lapangan dan watu yang berbeda, sehingga memungkinkan terjadi perubahan kondisi lapangan; b. Metode perencanaan yang berbeda sehingga mendapatkan nilai yang berbeda pula.

Dalam perencanaan jalan perlunya dipertimbangkan faktor lain seperti drainase, bobot kendaraan yang melalui jalan tersebut, daya dukung tanah melihat kondisi perkembangan lalu-lintas. Dalam perencanaan jalan perlunya dipertimbangkan faktor lain seperti drainase, bobot kendaraan yang melalui jalan tersebut, daya dukung tanah melihat kondisi perkembangan lalu-lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akat, F., Kabo, D., & Ferdinandus, A. (N.D.). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Kinilow-Kali (Vol. 10, Issue 3).
- Amahoru, J., & Waas, R. H. (2021). Analisa Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 Pada Ruas Jalan Vila Indah-Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon. 7(1).

- Gunawan, E., Maulana, I., Fauziah Badaron, S., Mallombasi, A., & Gecong, A. (N.D.). Tinjauan Perencanaan Geometrik Dan Tebal Perkerasan Jalan Pada Ruas Parepare-Bangkae (Vol. 4). <https://Mail.Jurnal.Ft.Umi.Ac.Id/Index.Php/Jilmateks>
- Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan, L., Hilda Sulaiman Nur, Dan, & Di Lingkungan Pasar Barat Kelurahan Lakambau Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan, A. (2021). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Pada Kelurahan. 1.
- Marlina, E., Frans, J. H., & Nasjono, J. K. (2023). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 Dan Program Kenpave. In Jurnal Teknik Sipil (Vol. 12, Issue 2).
- Pattipeilohy, J., Sapulette, W., & Lewaherilla. (2019). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Desa Waisarisa – Kaibobu. Jurnal Manumata.
- Situmorang, Sebastian. (2021). Perencanaan Tebal Perkerasan Terhadap Kerusakan Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan William Iskandar Pasar V Medan).
- Tuna, A. K. (2019). Tinjauan Tebal Perkerasan Jalan Lahumbo – Manggulipa Kabupaten Boalemo Dengan Metode Lendutan. Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi Sekolah Tinggi Teknik (Stitek) Bina Taruna Gorontalo, 4(1).