

PERHITUNGAN TEBAL LAPIS PERKERASAN LENTUR PADA PROYEK JALAN LAU PAKAM – JANJI MATOGU STA 0+000 - 5+700

Indah Rahmadani Harahap¹, Ismi Choirunnisa Hasibuan², Tetra Oktaviani³

Teknik Sipil^{1,2,3}, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Medan

indahrahmadaniharahap@students.polmed.ac.id¹,

ismichoironnisahasibuan@students.polmed.ac.id², tetraoktaviani@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Jalan Lau Pakam – Janji Matogu, Kecamatan Mardinding, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatra Utara, (STA 0+000 – 5+700) merupakan Jalan Kabupaten yang memiliki panjang 5,7 km dan lebar jalan 4,5 m. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui tebal perkerasan lentur dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, di dapat untuk lapisan perkerasan lentur sebagai berikut : 40 cm untuk base A, 6 cm untuk AC-BC, dan 4 cm untuk AC-WC.

Kata Kunci : Perkerasan Lentur, Perkerasan Jalan, Tebal Perkerasan

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah prasarana transportasi darat terpenting, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan. Selain untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lainnya. Sebagian besar jalan di Indonesia di dominasi menggunakan perkerasan lentur karena pemancangan sederhana sehingga dapat digunakan untuk semua tingkat volume lalu lintas dari semua jenis jalan berdasarkan klasifikasi fungsi jalan raya. Salah satu bagian pekerjaan perkerasan lentur yaitu penentuan lapisan perkerasan lentur. Perkerasan lentur yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Perkerasan lentur tersusun atas lapisan tanah, lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas, dan lapis permukaan. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa tebal lapis perkerasan lentur pada proyek jalan Lau Pakam – Janji Matogu. Tebal lapisan perkerasan lentur dapat dihitung dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017. Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 digunakan karena sesuai dengan faktor lingkungan di Indonesia dan digunakan pada daerah Lau Pakam – Janji Matogu.

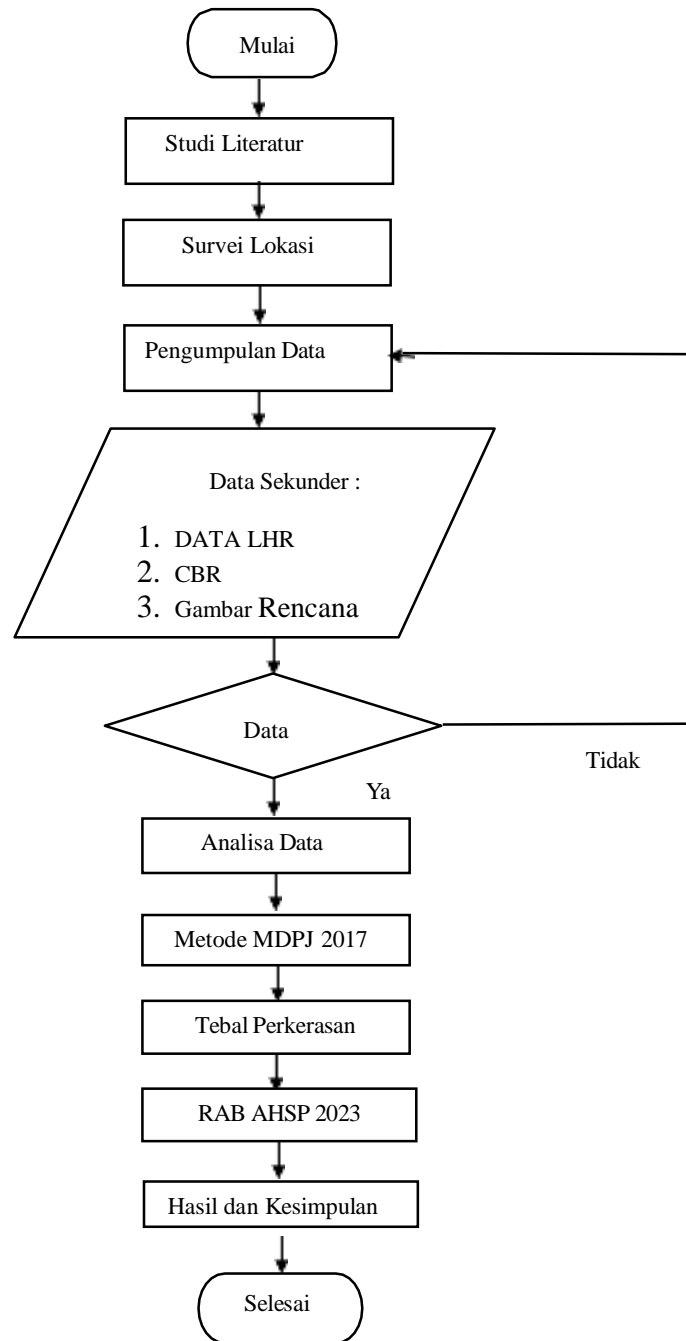
TINJAUAN PUSTAKA

Azeramal Rasuli, Marhadi Sastra (2021) melakukan penelitian mengenai "Perancangan Tebal Perkerasan Lentur dengan Membandingkan Metode MDPJ Revisi September 2017 dan PT T-01-2002-B (Studi Kasus: Jalan Penebal-Ulu Pulau)" bertujuan untuk mengetahui tebal pada setiap lapisan perkerasan sesuai dengan umur rencana yang akan direncanakan dan yang didapat di lokasi perencanaan. Data yang diperlukan untuk perencanaan tebal jalan adalah data primer antara lain: volume lalu lintas harian rata-rata, data DDT, data elevasi jalan eksisting, berbeda dengan penelitian Asidin, Hilda Sulaiman Nur (2021) yang melakukan penelitian dengan judul "Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan pada Kelurahan Lakambau Kecamatan Batauga Kabupaten Buton Selatan, dengan tujuan untuk menentukan tebal perkerasan lentur jalan. Pengumpulan data dan informasi dilakukan dan dapat juga mengumpulkan dari instansi terkait. Data tersebut berupa Survei LHR dan data DCP.

METODE PENELITIAN

Rancangan Kegiatan

Adapun Rancangan Kegiatan diterangkan dalam Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Rancangan Kegiatan

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Jalan Lau Pakam - Janji Matogu pada Kecamatan Dolok, Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum & Tata Ruang Kab. Karo Provinsi Sumatera dan data tersebut diminta langsung ke kantor PUTR. Beberapa data sekunder yang diambil antara lain sebagai berikut:

- 1) Data LHR;
- 2) Data CBR;

3) Gambar Rencana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Perhitungan Jalan

Data-data yang digunakan dalam perhitungan tebal perkerasan lentur ini adalah sebagai berikut:

- 1. Klasifikasi jalan : Kolektor Primer
- 2. Tipe jalan : 2/2 UD
- 3. Data LHR : Lampiran

Tabel 1. Data LHR pada ruas jalan Lau Pakam – Janji Matogu

Golongan	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan(Kend/Hari/2 Arah)
Golongan 1	Sepeda Motor, dll	420 Kendaraan
Golongan 2	Sedan, Jeep, ST Wagon	143 Kendaraan
Golongan 3	Angkutan Penumpang Sedang	40 Kendaraan
Golongan 4	Micro Truck, Pickup, dll	85 Kendaraan
Golongan 5a	Bus Kecil	13 Kendaraan
Golongan 5b	Bus Besar	0 Kendaraan
Golongan 6a	Truk Ringan 2 Sumbu	28 Kendaraan
Golongan 6b	Truk Sedang 2 Sumbu	22 Kendaraan
Golongan 7a	Truk AS 3	0
Golongan 7b	Truk Gandeng	0
Golongan 7c	Truk Semi Trailer	0

Sumber : Hasil Survei Surveyor

Menentukan Umur Rencana

Jalan Lau Pakam – Janji Matogu yang terletak di Kecamatan Mardinding merupakan jalan dengan elemen perkerasan berupa lapisan aspal dan lapisan berbutir. Menurut MDPJ 2017, sesuai dengan tabel tentang penentuan umur rencana, maka jalan tersebut direncanakan dengan umur rencana (UR) 20 tahun. Jalan ini mulai dilaksanakan pada tahun 2024.

Menentukan Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas Dan Nilai Faktor Pangali Pertumbuhan Lalu Lintas Kumulatif (R)

Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (*i*) selama pelaksanaan dan akhir umum rencana adalah 3,50% berdasarkan pada Tabel Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas yaitu jalan Kolektor Sekunder Sumatera. Maka pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dapat dihitung dengan menggunakan Rumus dibawah ini. Adapun hasil perhitungan ditunjukkan sebagai berikut:

$$R = \frac{(1 + 0,01i)^{UR} - 1}{0,01i}$$

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 3,5)^{20} - 1}{0,01 \times 3,5}$$

$$R = 28,28$$

Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL) dan Faktor Distribusi Arah (DD)

Berdasarkan MDPJ 2017, untuk jalan 2 arah, faktor distribusi arah (DD) diambil nilai 0,50. Untuk penentuan nilai faktor distribusi lajur (DL). Karena jalan Lau Pakam – Janji Matogu memiliki dua lajur dengan dua arah maka faktor distribusi arahnya adalah 0,5. Jalan ini terdiri dari satu lajur per arah maka faktor distribusinya lajurnya (DL) adalah 1 (satu).

Menentukan LHR 2024

Dalam Menghitung volume LHR pada tahun 2024, digunakan data volume LHR 2023 dengan menggunakan Rumus 1

$$LHR_{2024} = LHR_{2023} \times (1+i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Contoh perhitungan dapat dilihat seperti dibawah diambil dari Golongan 6a

$$LHR_{2024} = LHR_{2023} \times (1+i)^n$$

$$= 28 \times (1 + 0,035)^1$$

$$= 28,98$$

Tabel 2. Data LHR pada ruas jalan Lau Pakam – Janji Matogu

Sumber: Hasil perhitungan

Golongan Kendaraan	LHR 2023 (kend/hari/2 arah)	LHR 2024 (kend/hari/2 arah)
1	420	435
2	143	148
3	40	41
4	85	88
5a	13	13
5b	0	0
6a	28	29
6b	22	23
7a	0	0
7b	0	0
7c	0	0

Menentukan Nilai VDF 4 dan VDF 5 Aktual

Nilai VDF yang digunakan dalam perhitungan ini adalah nilai VDF aktual. Hal ini dikarenakan agar sesuai dengan yang terjadi di lapangan dimana sering kelebihan dimensi dan beban atau dikenal sebagai ODOL (*Over Dimension & Over Load*). Adapun nilai VDF 5 dan 4 untuk beban aktual pada masing-masing golongan kendaraan bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai VDF untuk Beban Aktual.

Golongan Kendaraan	VDF 4 Aktual	VDF 5 Aktual
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5A	-	-
5B	1	1
6A	0,55	0,5
6B	4,5	7,4
7A1	10,1	18,4
7A2	-	-
7C1	-	29,5

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Menentukan Nilai CESA4 dan CESA5

Dalam perhitungan nilai ESA 5 per golongan kendaraan/jenis kendaraan, digunakan Rumus 2
 $ESATH-1 = (LHR \times VDF) \times 365 \times DD \times DL \times R \dots\dots\dots (2)$

Dimana :

ESATH-1 = Kumulatif lintasan sumbu standar ekivalen pada tahun pertama

LHRJK = Lintas harian rata-rata tiap jenis kendaraan niaga (kend/hari)

VDFJK = Faktor ekivalen beban tiap jenis kendaraan niaga

DD = Faktor distribusi arah

DL = Faktor distribusi lajur

CESAL = Kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

Setelah semua nilai ESA5 dihitung kemudian dijumlahkan. Berikut perhitungan nilai CESA4 dan CESA5 dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan CESA 4 dan CESA5

Golongan Kendaraan	LHR 2023 (kendaraan/hari/ 2hari)	LHR 2024 (kendaraan/hari/ 2hari)	VDF 4 AKTUAL	VDF 5 AKTUAL	ESA 4	ESA5
1	420	434				
2	143	148				
3	40	41				
4	85	88				
5A	13	13				
5B	0	0	1	1	0	0
6A	28	29	0,55	0,5	82.262,85	74.783,50
6B	22	23	4,5	7,4	528.826,16	869.625,24
7A	0	0	10,1	18,4	0	0
7B	0	0	0	0	0	0
7C	0	0	0	29,5	0	0
Jumlah CESA5 (2023-2024)					611.088,01	944.408,74

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan, didapatkan nilai CESA4 sebesar 611.088,01 dan CESA5 sebesar 944.408,74.

Menentukan Struktur Perkerasan

Penentuan jenis struktur perkerasan tergantung pada nilai CESA4. Karena nilai CESA4 yang didapatkan sebesar 611.088,01 (ESA diantara 0,1-4), dapat disimpulkan bahwa desain yang digunakan adalah desain 3A dengan struktur perkerasan AC atau HRS tipis di atas fondasi berbutir (ESA pangkat 4).

Menentukan Tebal Perkerasan Lentur

Berdasarkan bagan desain 3A, maka didapatkan tebal perkerasan lentur yang sesuai dengan CESA5. Penentuan tebal perkerasan lentur tergantung pada nilai CESA5 yang didapatkan dimana nilai CESA5 adalah sebesar 944.408,74.

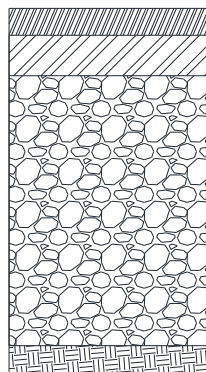
Adapun tebalnya bisa dilihat pada Tabel 2.11 bagan desain 3A, masuk ke kategori FF2 dengan jenis permukaan HRS pada kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana dari bagan tersebut, didapatkan masing-masing tebal lapisan seperti berikut:

1. HRS WC = 30 mm
2. HRS BASE = 35 mm
3. LFA Kelas A = 250 mm
4. LFA Kelas B = 125 mm

Berikut Gambar susunan tebal lapisan perkerasan:

HRS WC = 30 mm

HRS BASE = 35 mm



Lapis Permukaan

LFA KELAS A = 250 mm

Lapis Pondasi Bawah

LFA KELAS B = 125 mm

Gambar 2. Susunan Tebal Lapisan Perkerasan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari Laporan Akhir ini lain sebagai berikut:

Dari hasil perhitungan tebal perkerasan lentur pada jalan Lau Pakam - Janji Matogu STA 0+000 – 5+700 masuk ke kategori FFF1 dengan kumulatif beban sumbu 944.408,74 atau (<2) ESA5.

Didapatkan tebal masing-masing lapisan lapisan perkerasan jalan, yaitu:

Lapis AC – WC sebesar 4 cm, Lapis AC – BC sebesar 6 cm dan LPA Kelas A sebesar 40 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ahlul Nazar (2022) Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan MDPJ 2017 Dan MAK 1987.

Christady, H., 2011, Perancangan Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga 1997. “Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)”.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017) Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M//BM/2017. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Laila Husnul Latifah (2021) Analisis Perbandingan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2013 Dengan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 Pada Ruas Jalan Lingkar.

M Madi Hermadi & Sjahdanulirwan M. 2008. Usulan spesifikasi campuran beraspal panas Asbuton Lawele untuk perkerasan jalan. Bandung : Puslitbang Jalan dan Jembatan.

Maryam (2020) Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Luar Lingkar Timur Surabaya).

Nadira Sastri (2019) Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Mak 2002 Dan Mdp 2017 Pada Ruas Jalan Sungai Darah Sikabau Kabupaten Dharmasraya.

Prameswari Widya Ningtyas (2022), Analisis Perbandingan Tebal Lapis Perkerasan Kaku Dengan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Terhadap Efisiensi Biaya.

Saodang, Hamirhan. 2005. Konstruksi Jalan Raya. Bandung: Nova.

Sukirman, Nova. (1999) Perkerasan Lentur Jalan Raya.

UU No. 38 (2004) Undang-Undang Tentang Jalan.