

Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 Dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Ruas Jalan Ir. Soekarno Luran Kabupaten Kepulauan Tanimbar

Nusye Lewaherilla¹, N. Paulus², Yuliana Samponu³

^{1,2} Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil

Gmail : nusyemozes3@gmail.com, npaulus@gmail.com

³Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

Gmail : samponuyuliana@gmail.com

Abstract

Road pavement is a construction built on top of the subgrade, which functions to support traffic loads. There are generally two types of pavement construction, namely flexible pavement and rigid pavement. Pavement planning is one of the most important things for the construction of a road so it is necessary to do accurate analysis of the conditions that affect the planning itself. The planning of flexible pavement of the Ir. Soekarno Luran intersection (Sta 00+000 - Sta 03+200) will facilitate the flow of transportation in the area is necessary because it has an impact on regional development and improvement of community welfare. This research aims to plan a good road pavement on the Ir. Soekarno Luran road section (Sta 00+000 - Sta 03+200) using the 1987 Bina Marga Component Analysis method and the 2017 Road Pavement Design Manual method with the type of pavement is flexible pavement. The data obtained is sourced from the Tanimbar Islands Regency Public Works Office which is secondary data. The analysis used in this research is to use standardized formulas. The results obtained from this research with the 1987 Bina Marga Component Analysis method are Surface Course = 5 cm, Base Course = 15 cm, Sub Base Course = 15 cm. With a plan life of 20 years.

Keywords: Planning; Highway; Flexible Pavement; Highways.

1. PENDAHULUAN

Jalan berfungsi sebagai salah satu infrastruktur transportasi darat yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia sehari-hari. Jalan digunakan untuk menunjang aktivitas dan digunakan untuk menghubungkan suatu lokasi dengan lokasi lain yang biasanya dilewati. Perpindahan manusia dan barang juga sangat bergantung pada tersedianya jalan oleh karena itu infrastruktur ini harus dibuat menurut kebutuhannya. Hal ini membuat jalan menjadi salah satu bagian pertumbuhan perekonomian suatu daerah, karena pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah dan mobilitas penduduk yang semakin meningkat maka harus ada infrastruktur jalan yang baik. (Mantiri, 2019)

Kerusakan jalan di Indonesia umumnya disebabkan oleh pembebanan yang terjadi berlebihan (overload) atau disebabkan *Physical Damage Factor* (P.D.F) berlebih, banyaknya arus kendaraan yang lewat (repetisi beban) sebagai akibat perumputan jumlah kendaraan komersial dan perubahan lingkungan atau fungsi drainase kurang baik (Lebang & Lewaherilla, 2021). Ruas jalan simpang Ir. Soekarno –Luran merupakan salah satu ruas jalan yang ada di pulau Yamdena sepanjang 3,2 km, (STA 00+000 – STA 03+200) merupakan jaringan jalan kolektor sekunder yang menghubungkan Kota Saumlaki dengan Desa Luran. Keadaan jalan pada ruas jalan desa Luran umumnya mengalami

kerusakan, hal ini menyebabkan arus perekonomian pada desa tersebut kurang optimal sehingga berdampak bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Melihat kenyataan yang ada maka Pemerintah Kabupaten Kepulauan Tanimbar melalui Departemen Pekerjaan Umum melakukan pekerjaan jalan. Pekerjaan awal berupa perencanaan geometrik ini belum bisa menjawab keadaan yang ada sebab kondisi jalan sewaktu-waktu mengalami kerusakan akibat faktor-faktor alam seperti hujan dalam waktu yang lama mengakibatkan struktur jalan menjadi semakin rusak.

Dari keadaan demikian maka perencanaan perkerasan diperlukan untuk mendapatkan suatu pembangunan jalan yang permanen sehingga arus perekonomian masyarakat dapat berjalan lancar. Perkerasan jalan raya adalah bagian jalan raya yang diperkeras dengan lapisan konstruksi tertentu, yang memiliki ketebalan, kekuatan, kekakuan serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas di atasnya ke tanah dasar secara aman (N.M.Y. Leweherilla et al., 2022). Perencanaan perkerasan jalan merupakan salah satu hal yang sangat penting bagi pembangunan suatu jalan sehingga perlu dilakukan analisa-analisa yang akurat mengenai keadaan-keadaan yang berpengaruh terhadap perencanaan itu sendiri seperti keadaan lalu lintas (LHR), dan keadaan tanah berupa CBR, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan perencanaan

perkerasan itu sendiri. Rencana penanganan perkerasan jalan ini di bagi sesuai dengan kondisi perkerasan pada lokasi diantaranya pada STA 00+000 – 00+400 dilakukan *overlay*, pada STA 00+400 – 02+400 dilakukan perkerjaan tebal lapisan perkerasan, dan pada STA 02+400 – 03+200 meter dilakukan juga *overlay*. Dalam pengujian ini menggunakan 2 metode yaitu Metode Analisis Komponen Bina Marga 1987 dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dari hasil perhitungan dengan menggunakan 2 metode tersebut diharapkan dapat membuat perbandingan sehingga dapat diketahui dari kedua metode tersebut mana yang lebih baik untuk digunakan dalam perencanaan lapisan perkerasan.

Memiliki tujuan untuk merencanakan tebal lapisan perkerasan dari Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 pada ruas jalan Ir. Soekarno Laurant

Merencanakan tebal lapisan perkerasan dari Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 pada ruas jalan Ir. Soekarno Laurant

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Konstruksi Jalan Pada Umumnya

Pembangunan jalan umumnya dilakukan untuk menghubungkan satu tempat dengan tempat yang lain dan juga dapat melayani lalu lintas angkutan darat. Jalan yang ideal harus memenuhi persyaratan seperti : menyediakan lapisan permukaan yang selalu rata dan kuat serta menjamin keamanan yang tinggi sesuai dengan umur rencana konstruksi, serta memerlukan pemeliharaan dalam berbagai cuaca. Dalam perencanaan jalan raya, bentuk geometriknya harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga jalan raya yang bersangkutan dapat memberikan pelayanan yang optimal kepada lalu lintas sesuai dengan peranan dan fungsinya. Dan ini merupakan standar perencanaan yang diperlukan untuk setiap kelas jalan dan digolongkan dalam klasifikasi menurut peranan dan fungsinya. (Moh. Anes Ali, 1999) Berdasarkan perannya (UU No. 13 Tahun 1980), jalan dapat dibedakan atas:

- Jalan arteri merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien;
- Jalan kolektor merupakan jalan yang melayani angkutan pengumpulan atau pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi;
- Jalan lokal merupakan jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi;

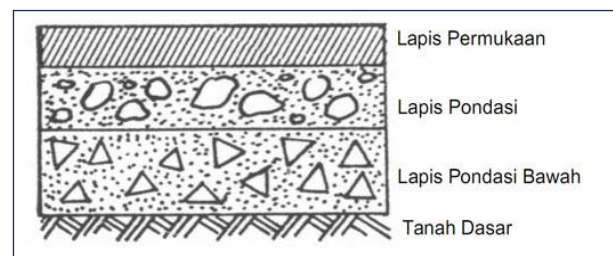
2.2. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah lapisan-lapisan bahan yang dipasang diatas tanah dasar untuk menerima beban lalu lintas sehingga beban tersebut (ditambah berat sendiri perkerasannya) dapat dipikul oleh tanah dasar. Tujuan utama dari pembuatan suatu struktur perkerasan jalan adalah untuk mendapatkan suatu permukaan yang rata agar dapat dilalui kendaraan pada segala kondisi atau cuaca (Silvia Sukirman, 2018). Ada tiga jenis utama perkerasan yaitu :

- Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen Portland (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat. Memiliki kekuatan menahan tegangan yang cukup sehingga bias menahan beban lalu lintas;
- Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan pekerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar;
- Perkerasan komposit (*Composite Pavement*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur.

2.3. Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavement*), adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dan lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Aspal itu sendiri adalah material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika aspal dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu, aspal dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton. Jika temperatur mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (sifat termoplastis), menurut Sukirman (2018).

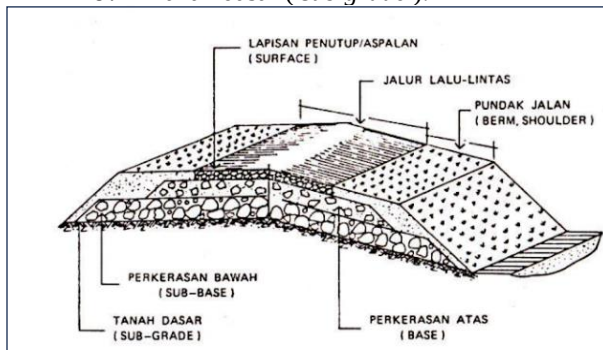


Gambar 1. Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

2.4. Susunan Perkerasan Lentur

Bagian perkerasan jalan adalah lapis-lapis material yang dipilih dan dikerjakan menurut persyaratan tertentu sesuai dengan macamnya dan berfungsi untuk menyebarkan gaya / beban roda kendaraan sedemikian rupa hingga dapat ditahan oleh tanah dasar dalam batas-batas daya dukungnya. (Silvia Sukirman, 2018) Susunan perkerasan terdiri dari:

- Lapis permukaan (*surface course*);
- Lapis pondasi atas (*base course*);
- Lapis pondasi bawah (*sub base course*);
- Tanah dasar (*sub grade*).



Gambar 2. Susunan Perkerasan Lentur

2.5. Karakteristik Perkerasan Lentur

Karakteristik perkerasan merupakan sifat khusus perkerasan yang dapat menentukan kualitas dari perkerasan. Karakteristik perkerasan yang baik dapat memberikan hasil yang baik bagi perencanaan. Karakteristik yang harus dimiliki oleh perkerasan lentur adalah sebagai berikut (Sukirman, 2018):

- Stabilitas;
- Durabilitas;
- Fleksibilitas;
- Tahanan geser (*Sikd Resistance*);
- Kedap air;
- Kemudahan dalam pekerjaan (*Workability*);
- Ketahanan leleh (*Fatigue Resistance*).

2.6. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987

Metode Bina Marga, Indonesia, yang merupakan modifikasi dari metode AASHTO 1972 revisi 1981. Modifikasi ini dilakukan untuk penyesuaian dengan kondisi alam, lingkungan, sifat tanah dasar, dan jenis lapis perkerasan yang umum dipergunakan di Indonesia. Edisi terakhir dari metode bina marga dikeluarkan tahun 1987, yaitu pada buku “Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen,

SKBI2.3.26.1987 UDC:625.73/ SNI No:1732-1989-F”. (Conterius, 2016)

Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan tebal perkerasan lentur jalan menurut pedoman perencanaan lapis perkerasan baik untuk jalan baru maupun jalan lama dengan metode analisa komponen No : 01/PD/B1987, Dirjen Bina Marga adalah Koefisien distribusi arah kendaraan (c), Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E), Lintas Ekuivalen, Daya dukung Tanah (DDT), Faktor Regional (FR), Indek permukaan (IP), Indek tebal perkerasan (ITp), dan Koefisien kekuatan relatif.

2.7. Jumlah Jalur Koefisien Distribusi Arah Kendaraan (C)

Presentase jenis kendaraan pada jalur rencana adalah jumlah kendaraan yang melintasi jalur jalan sesuai karakteristik jalan tersebut. Jumlah kendaraan yang melewati jalur rencana masing - masing beratnya diperhitungkan dengan nilai koefisien distribusi arah kendaraan (C).

Tabel 1. Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Lebar perkerasan (L), m	Jumlah Lajur
$L < 5,5$ m	1 lajur
$5,5 \text{ m} < L < 8,25$ m	2 lajur
$8,25 \text{ m} < L < 11,25$ m	3 lajur
$11,25 \text{ m} < L < 15,00$ m	4 lajur
$15,00 \text{ m} < L < 18,75$ m	5 lajur
$18,75 \text{ m} < L < 22,00$ m	6 lajur

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan menurut daftar di bawah ini :

Tabel 2. Koefisien distribusi kendaraan (C) (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Jumlah lajur	Kendaraan ringan*		Kendaraan berat**	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,000
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,500
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 lajur	-	0,30	-	0,450
5 lajur	-	0,25	-	0,425
6 lajur	-	0,20	-	0,400
* berat total < 5 ton, misalnya mobil penumpang, pick up				
** berat total > 5 ton, misalnya bus, truk, traktor, semi-trailer, trailer				

2.8. Angka Ekuivalen (E)

Angka ekuivalen (E) dihitung berdasarkan beban sumbu kendaraan dihitung dari letak titik berat kendaraan dalam memberikan presentase beban pada roda depan (as tunggal) dan roda belakang (as tunggal/ganda). Berdasarkan gambar 3 berikut ini.

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 KSAL KOSONG	UE 18 KSAL MAKSIMUM	
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	

(Sumber : Manual Perkerasan Jalan dengan alat Benkelman beam No. 01/MN/BM/83).

Gambar 3. Konfigurasi beban sumbu kendaraan

Persamaan angka ekuivalen adalah sebagai berikut :

a. Untuk sumbu tunggal :

$$E_{\text{tunggal}} = \left[\frac{\text{Beban satu sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4 \dots\dots\dots(1)$$

b. Untuk sumbu ganda :

$$E_{\text{ganda}} = 0,086 \left[\frac{\text{Beban satu sumbu ganda (kg)}}{8160} \right]^4 \dots\dots\dots(2)$$

c. Untuk sumbu triple :

$$E_{\text{triple}} = 0,053 \left[\frac{\text{beban satu sumbu triple (kg)}}{8160} \right]^4 \dots\dots\dots(3)$$

Angka Ekuivalen (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus daftar di bawah ini :

Tabel 3. Angka ekuivalen (E) beban sumbu kendaraan (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Beban Satu Sumbu		Angka Ekuivalen	
Kg	Lbs	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0.0002	
2000	4409	0.0036	0.0003
3000	6614	0.0183	0.0016
4000	8818	0.0577	0.0050
5000	11023	0.141	0.0121
6000	13228	0.2923	0.0251
7000	15432	0.5415	0.0466
8000	17637	0.9238	0.0794
8160	18000	1.0000	0.0860
9000	19841	1.4798	0.1273
10000	22046	2.2555	0.1940
11000	24251	3.3022	0.284
12000	26455	4.6770	0.4022
13000	28660	6.4419	0.5540
14000	30864	8.6647	0.7452
15000	33069	11.4184	0.9820
16000	35276	14.7815	1.2712

2.9. Lintas Ekuivalen

Lintas ekuivalen adalah repetisi beban yang dinyatakan dalam lintas sumbu standar yang diterima oleh konstruksi jalan terhadap jumlah lalu lintas harian rata-rata (LHR).

Lintas ekuivalen terdiri dari :

a. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) : besarnya lintas ekuivalen pada saat jalan tersebut dibuka atau pada awal umur rencana.

$$\text{Persamaan LEP} : LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j \dots\dots\dots(4)$$

b. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) : besarnya lintas ekuivalen pada saat jalan tersebut membutuhkan perbaikan (akhir umur rencana).

$$\text{Persamaan LEA} : LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

i = Tingkat pertumbuhan lalu lintas

UR= Umur rencana

c. Lintas Ekuivalen Tengah (LET), dihitung dengan,

$$\text{Persamaan LET} : LET = \frac{1}{2} (LEP + LEA) \dots\dots\dots(6)$$

d. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Lintasan ekuivalen selama umur rencana (AE18KSAL/N) adalah jumlah lintasan ekuivalen yang akan melintasi jalan selama masa pelayanan, dari saat dibuka sampai akhir umur rencana.

$$\text{Persamaan LER} : LER = LET \times FP \dots\dots\dots(7)$$

Dimana :

FP = faktor penyesuaian

$$FP = \frac{UR}{10}$$

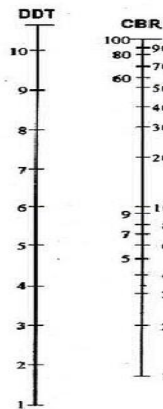
2.10. Daya Dukung Tanah (DDT) dan CBR (California Bearing Ratio)

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi (gambar 2.3). Yang dimaksud dengan harga CBR disini adalah harga CBR lapangan atau CBR laboratorium. Jika digunakan CBR lapangan maka pengambilan contoh tanah dasar dilakukan dengan tabung (*undisturb*), kemudian direndam dan diperiksa harga CBR-nya. Dapat juga mengukur langsung di lapangan (musim hujan/direndam). CBR lapangan biasanya digunakan untuk perencanaan lapis tambahan (*overlay*). Jika dilakukan menurut Pengujian Kepadatan Ringan (SKBI 3.3. 30.1987/UDC 624.131.43 (02) atau Pengujian Kepadatan Berat (SKBI 3.3. 30.1987/UDC 624.131.53 (02) sesuai dengan kebutuhan. CBR laboratorium biasanya dipakai untuk perencanaan pembangunan jalan baru. Sementara ini dianjurkan untuk mendasarkan daya dukung tanah dasar hanya kepada pengukuran nilai CBR.

Cara-cara lain hanya digunakan bila telah disertai data-data yang dapat dipertanggungjawabkan. Cara-cara lain tersebut dapat berupa : *Group Index*, *Plate Bearing Test* atau *R-value*. Harga yang mewakili

dari sejumlah harga CBR yang dilaporkan, ditentukan sebagai berikut:

- Tentukan harga CBR terendah;
- Tentukan berapa banyak harga dari masing-masing nilai CBR yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai CBR;
- Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100%. Jumlah lainnya merupakan persentase dari 100%;
- Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan persentase jumlah tadi;
- Nilai CBR yang mewakili adalah yang didapat dari angka persentase 90%.



Gambar 4. Korelasi DDT dan CBR

Catatan : Hubungan nilai CBR dengan garis mendatar kesebelah kiri diperoleh nilai DDT

CBR lapis perkerasan lentur seperti tanah dasar harus kuat menerima beban lalu lintas. Daya dukung (CBR) dari lapisan perkerasan tersebut harus terpenuhi seperti terlihat dalam Tabel 4

Tabel 4 CBR tanah dasar (*Subgrade*) (Anwar Muda, 2021)

Klasifikasi tanah dasar	Jelek, tanah organic	Sedang, tanah dasar	Baik, tanah dasar	Bagus Sirtu/kerikil
CBR (%)	2 - 3,5	4 - 7	8 - 15	20 - 40

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Dalam analisa komponen bina marga, sifat tanah dasar dinyatakan dengan nilai CBR tanah (Departemen Pekerjaan Umum, 1989). Nilai CBR tanah dapat diperoleh dengan pengujian dilaboratorium atau pengetesan dilapangan menggunakan alat DCP. Nilai CBR yang mewakili satu ruas jalan dinyatakan sebagai CBR segmen yang dapat dihitung sebagai berikut :

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - (CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}}) / R \dots\dots\dots(8)$$

Dimana R adalah nilai yang tergantung banyak data yang diperoleh. Nilai R sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai R Untuk CBR Segmen (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Jumlah Pengamatan	R
2	1.41
3	1.91
4	2.24
5	2.48
6	2.67
7	2.83
8	2.96
9	3.08
>10	3.18

2.11. Faktor Regional (FR) Pemeliharaan

Faktor regional atau faktor lingkungan adalah faktor yang menunjukkan keadaan lingkungan sekitar. Hal-hal yang mempengaruhi nilai FR adalah air tanah dan hujan, perubahan iklim dan kemiringan medan.

Tabel 6. Faktor Regional (FR) (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Curah hujan	Kelandaian I (< 6%)		Kelandaian II (6 - 10%)		Kelandaian III (> 10%)	
	Kendaraan Berat		Kendaraan Berat		Kendaraan Berat	
	< 30%	> 30%	< 30%	> 30%	< 30%	> 30%
Iklim < 900 mm/thn	0,5	1,0 - 1,5	1,0	1,5 - 2,0	1,5	2,0 - 2,5
Iklim > 900 mm/thn	1,5	2,0 - 2,5	2,0	2,5 - 3,0	2,5	3,0 - 3,5

2.12. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini menyatakan nilai kehalusan serta kekokohan permukaan dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. Adapun beberapa nilai IP beserta artinya adalah seperti berikut ini :

IP = 1,0 : adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus).

IP = 2,0 : adalah tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 2,5 : adalah menyatakan permukaan jalan yang masih cukup stabil dan baik.

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah

lintas ekuivalen rencana (LER), menurut daftar di bawah ini:

Tabel 7. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP) (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Lintas Ekuivalen Rencana (LER)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
10 -100	1,5	1,5 - 2,0	2,0	-
100 - 1000	1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	2,5
> 1000	-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

*) LER dalam satuan angka ekuivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal.

Catatan :Pada proyek-proyek penunjang jalan, jalan murah atau jalan darurat maka IP diambil 1,0.

Dalam menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana (IPo) perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan/kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana, menurut tabel 2.8 di bawah ini :

Tabel 8. Indeks permukaan pada awal umur rencana (IPo) (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Jenis Lapis Perkerasan	IPo	Roughness *) (mm/Km)
LASTON	> 4	< 1000
	3,9 - 3,5	> 1000
LASBUTAG	3,9 - 3,5	< 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
HOTROLLED ASPHALT (HRA)	3,9 - 3,5	< 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
BURDA	3,9 - 3,5	< 2000
BURTU	3,4 - 3,0	> 2000
LAPEN	3,4 - 3,0	< 3000
	2,9 - 2,5	> 3000
LATASBUM	2,9 - 2,5	
BURAS	2,9 - 2,5	
LATASIR	2,9 - 2,5	
JALAN TANAH	< 2,4	
JALAN KERIKIL	< 2,4	

2.13. Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan

Tabel 9. Batas-batas minimum tebal lapisan perkerasan

1. Lapis Permukaan:

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

2. Lapis Pondasi:

ITP	Tebal min (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00 - 7,49	20)*	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
7,50 - 9,99	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
10 - 12,14	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen
>12,25	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, lapen, laston atas

3. Lapis Pondasi Bawah:

Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm

2.14. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Di dalam MDP 2017 desain perkerasan untuk jalan dengan lalu lintas rendah dapat dilihat pada bagan desain 3B yang dirancang untuk desain perkerasan lentur dengan aspal beton dan lapis pondasi

agregat, rentan terbawah beban lalu lintas rencana 20 tahun. Adalah aspal sampai dengan 2 juta ESA5. Dengan beban tersebut Bagan Desain – 3B menetapkan struktur minimum perkerasan lentur engan tebal total aspal beton 100 mm (40 mm ACWC + 60 mm ACBC).

Analisis desain struktur perkerasan mengindikasikan bahwa untuk beban lalu lintas sampai dengan 1.000.000 ESA5, dengan menggunakan campuran aspal yang sesuai (metode Marshall dengan desain campuran 2 x 50 tumbukan). Suplemen MDP 2017 No. 01/S/MDP2017 diterbitkan sebagai acuan untuk merancang perkerasan lentur menggunakan aspal beton di atas lapisan pondasi agregat untuk jalan dengan umur rencana 20 tahun yang memikul beban lalu lintas yang sama dengan atau lebih rendah 1.000.000 ESA5

Pada Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 terdapat dua bagian ketentuan teknis untuk pelaksanaan pekerjaan desain perkerasan jalan, yaitu: Bagian Pertama tentang Struktur Perkerasan Baru dan Bagian Kedua tentang Rehabilitasi Perkerasan. Dimana pada bagian-bagian tersebut dijelaskan ketentuan- ketentuan dan contoh penggunaan dalam pelaksanaan pekerjaan desain perkerasan jalan.

2.15. Menentukan Umur Rencana (UR)

Menurut Sukirman (1999) umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan yang bersifat struktural. Untuk menentukan umur rencana perkerasan dapat dilihat pada Tabel 10

Tabel 10. Umur rencana perkerasan jalan (UR) (MDP No. 02/M/BM/2017)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Fondasi Jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (overlay), seperti: jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan.	
	Cement Treated Based (CBT)	
Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	
Jalan tanpa Penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

2.16. Pemilihan Struktur Perkerasan

Pemilihan struktur perkerasan ditentukan oleh volume lalu lintas, umur rencana dan kondisi fondasi jalan. Dalam pemilihan ini pula perencana harus mempertimbangkan biaya terendah selama umur rencana, keterbatasan dan kepraktisan pelaksanaan. Adapun pemilihan struktur perkerasan alternatif desain dalam metode ini akan ditunjukkan pada Tabel 11 berikut

Tabel 11. Pemilihan jenis struktur perkerasan (MDP No. 02/M/BM/2017)

Struktur Perkerasan	Bagan Desain	ESA (juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0 - 0,5	0,1 - 4	> 4 - 10	> 10 - 30	> 30 - 200
Perkerasan Kaku dengan lalu lintas berat (di atas tanah dengan CBR >2,5%)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan Kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1, 2	-	-	-
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal > 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	-	1, 2	2	2
AC atau HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir	3A	-	1, 2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan lapis pondasi atas kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
Lapis pondasi Soil Cement	6	1	1	-	-	-
Perkerasan tanpa penutup (japat, jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

2.17. Desain Pondasi Jalan

Dalam mendesain fondasi jalan akan sangat bergantung pada daya dukung tanah dasar. Oleh sebab itu penentuan daya dukung tanah dasar secara akurat merupakan syarat penting untuk menghasilkan fondasi jalan yang baik sehingga dapat mendukung kinerja perkerasan dengan optimal. Jika daya dukung tanah dasar kurang memadai maka diperlukan perbaikan tanah dasar, penambahan lapis penopang dan berbagai penanganan lain.

1 CBR Desain Tanah Dasar

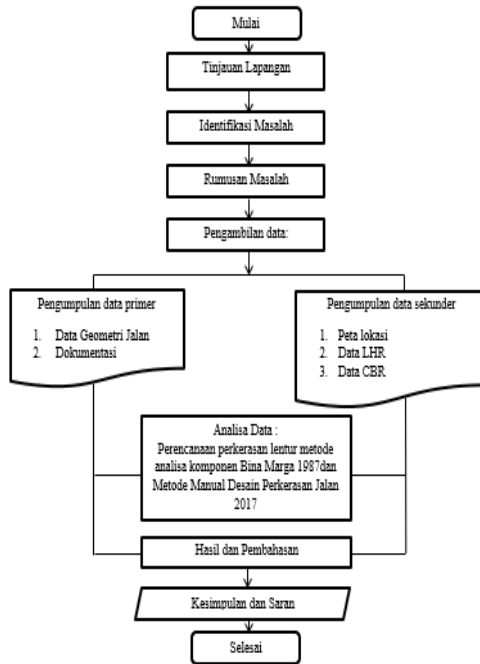
Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 kekuatan tanah dasar ruas jalan yang didesain harus dikelompokkan berdasarkan kesamaan segmen yang mewakili kondisi tanah dasar yang dapat dianggap seragam.

2 Perbaikan tanah dasar atau penambahan lapis penopang (Capping Layers) Daya dukung tanah

dasar yang kurang memadai perlu dilakukan penanganan khusus agar tanah dasar menjadi mampu untuk mendukung struktur perkerasan dengan efektif.

5. METODE PENELITIAN

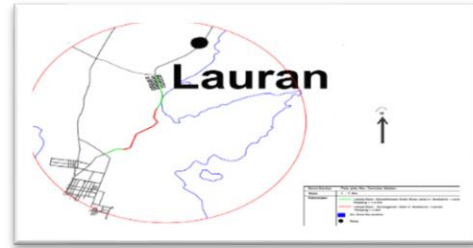
3.1. Alir Penelitian



Gambar 5. Bagan Alir Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu yang dimiliki dimulai pada bulan Oktober sampai dengan bulan Januari 2024 Lokasi: sepanjang 2 km ruas jalan simpang Ir. Soekarno, Desa Luran, Kecamatan Tanimbar Selatan, Kabupaten Kepulauan Tanimbar, Provinsi Maluku



Gambar 6. Peta Lokasi (Sumber : Google Earth)

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dipakai terdiri dari 2 metode, sebagai berikut:

1 Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber asli lokasi yang dipilih. Data primer meliputi:

a. Data geometri jalan meliputi, gambar potongan beserta titik setiap segmen

b. Dokumentasi

2 Data sekunder

Data sekunder merupakan sumber data berasal dari instansi pemerintahan yang menangani perencanaan jalan maupun instansi lain yang memiliki dokumen-dokumen yang dibutuhkan dalam perencanaan. Data sekunder berupa :

a. Peta lokasi, Data lalu lintas harian rata-rata, dan Data CBR, yang didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kepulauan Tanimbar.

3.4 Teknik Analisa Data

1. Pada penelitian ini, analisis data untuk perencanaan tebal perkerasan lentur dilakukan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987. Desain Perkerasan Jalan Metode Bina Marga 1987 (Metode Analisa Komponen) menetapkan Daya Dukung Tanah Dasar (DDT), Lintas Ekuivalen Rencana (LER), Indeks Permukaan Awal (IPo), Indeks Permukaan Akhir (IPt), *California Bearing Ratio* (CBR), dan Faktor Regional (FR) untuk menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP) yang direncanakan. Perhitungan perencanaan ini didasarkan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan jangka panjang, dimana penentuan tebal perkerasan dinyatakan oleh ITP (Indeks Tebal Perkerasan).
2. Analisis data untuk perencanaan tebal perkerasan lentur dilakukan juga dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 pada ruas jalan Ir. Soekarno.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987

4.1.1 Analisa Data

Harga CBR rencana yang dipakai dalam penentuan tebal perkerasan jalan diperoleh dari data CBR yang ada, yang digabung menjadi satu segmen yang ditentukan dengan analisis, adalah sebagai berikut :

A. Segmen I (STA 00+400 – STA 02+400)

Rumus :

$$CBR_{\text{segmen}} = CBR_{\text{rata-rata}} - (CBR_{\text{maks}} - CBR_{\text{min}}) / R$$

Dimana :

Tabel 12. Nilai CBR (%)

TITIK	STA.	Nilai CBR (%)
1	00+400	26.57
2	00+600	25.74
3	00+800	23.22
4	01+000	21.26
5	01+200	22.70
6	01+400	25.83
7	01+600	26.33
8	01+800	26.38
9	02+000	26.20
10	02+200	26.15
11	02+400	26.03
Jumlah		276.40
Rata-rata :		25.13
CBR maks		26.57
CBR min		21.26

$$- CBR_{\text{rata-rata}} = 25.13 \%$$

$$- CBR_{\text{maks}} = 26.57$$

$$- CBR_{\text{min}} = 21.26$$

$$\text{Maka, } CBR_{\text{segmen I}} = 25.13 - (26.57 - 21.26) / 3.18 = 23.46\%$$

Tabel 13. Nilai CBR Rencana

No. Segmen	Kilometer (Sta)	CBR Rencana (%)
1	STA 00+400 – 02+400	23,46 %

4.1.2 Perhitungan Data

Data LHR Tahun 2023

- Kendaraan ringan 2 ton = 266 kendaraan
- Bus besar 9 ton = 7 kendaraan
- Truk 12 ton = 72 kendaraan

$$\text{LHR survei tahun 2023 kendaraan} = 345$$

1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) awal (i = 3,5%, n = 20 tahun)

$$LHR = LHR \times (1 + i)^n$$

- **Kendaraan ringan 2 ton** = $266 \times (1 + 0,035)^{20} = 529,28$
- **Bus besar 9 ton** = $7 \times (1 + 0,035)^{20} = 13,92$
- **Truk 12 ton** = $72 \times (1 + 0,035)^{20} = 143,26$

$$\text{LHR Awal UR 20 tahun} = 686,46$$

Tabel 14. Faktor pertumbuhan lalu lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Berdasarkan perhitungan beban sumbu kendaraan lalu lintas maka dapat ditentukan angka ekivalen beban sumbu pada setiap roda kendaraan sesuai pada Tabel 4.5 di atas. Sehingga dapat dihitung sebagai berikut:

$$- \text{Kendaraan ringan 2 ton} = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004$$

$$- \text{Bus besar 9 ton} = 0,0183 + 0,0251 = 0,0434$$

$$- \text{Truk 12 ton} = 0,0577 + 0,0794 = 0,1371$$

$$\mathbf{E = 0,1809}$$

Dari perhitungan angka ekivalen sebelumnya didapatkan nilai ekivalen sebagai berikut:

$$\text{Kendaraan ringan 2 ton} = 0,0004$$

$$\text{Bus besar 9 ton} = 0,0434$$

$$\text{Truk 12 ton} = 0,1371$$

LHR yang digunakan dalam perhitungan Lintas Ekivalen Permulaan diambil dari nilai LHR awal sebagai berikut:

$$\text{Kendaraan ringan 2 ton} = 266$$

$$\text{Bus besar 9 ton} = 7$$

$$\text{Truk 12 ton} = 72$$

Maka, Lintas Ekvivalen Permulaan dapat dihitung sebagai berikut: $LEP = LHR_{awal} \times C1 \times E1$

- Kendaraan ringan 2 ton = $266 \times 0,5 \times 0,0004 = 0,053$
- Bus besar 9 ton = $7 \times 0,5 \times 0,0434 = 0,151$
- Truk 12 ton = $72 \times 0,5 \times 0,1371 = 4,935$

$$LEP = 5,139$$

Dari perhitungan angka ekivalen sebelumnya didapatkan nilai ekivalen sebagai berikut:

Kendaraan ringan 2 ton = 0,0004

Bus besar 9 ton = 0,0434

Truk 12 ton = 0,1371

LHR yang digunakan dalam perhitungan Lintas Ekvivalen Akhir diambil dari hasil perhitungan LHR rata-rata sebagai berikut:

Kendaraan ringan 2 ton = 529,28

Bus besar 9 ton = 13,92

Truk 12 ton = 143,26

Maka, Lintas Ekvivalen Akhir dapat dihitung sebagai berikut: $LEA = LHR_{akhir} \times C1 \times E1$

- Kendaraan ringan 2 ton = $529,28 \times 0,5 \times 0,0004 = 0,105$
- Bus besar 9 ton = $13,92 \times 0,5 \times 0,0434 = 0,302$
- Truk 12 ton = $143,26 \times 0,5 \times 0,1371 = 9,820$

$$LEA = 10,227$$

5. Lintas Ekvivalen Tengah (LET)

Lintas Ekvivalen Tengah dapat dihitung dari hasil perhitungan Lintas Ekvivalen Permulaan dan Lintas Ekvivalen Akhir, dimana nilai hasil perhitungan lintas ekivalen permulaan = 5,139 dan nilai lintas ekivalen akhir = 10,227

Sehingga perhitungan Lintas Ekvivalen Tengah dapat dihitung sebagai berikut sebagai berikut:

$$LET = \frac{1}{2} \times (LEP + LEA)$$

$$= \frac{1}{2} \times (5,139 + 10,227)$$

$$= 7,683$$

6. Lintas Ekvivalen Rencana (LER)

Perhitungan lintas ekivalen rencana dapat dihitung setelah lintas ekivalen tengah sudah diketahui, dimana nilai lintas ekivalen tengah ialah 7,683, maka lintas ekivalen rencana dihitung sebagai berikut:

$$LER = LET \times FP$$

$$\text{Dimana : } FP = UR / 10 = 20/10 = 2 \text{ Maka : } LER = 7,683 \times 2$$

$$= 15,366$$

Dimana :

FP = faktor penyesuaian yang digunakan dalam penentuan nomogram dengan umur rencana (UR)

UR = umur rencana 20 tahun

7. Faktor Regional (FR)

Penentuan faktor regional

$$\% \text{kendaraan berat} = \frac{\{\text{jumlah kendaraan berat}\} \times 100\%}{\text{Total LHR}}$$

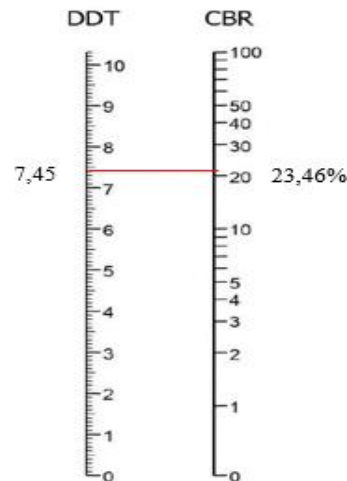
$$\frac{79}{345} \times 100\%$$

$$= 22,90\%$$

4.1.2 Perhitungan Perencanaan

1. Daya Dukung Tanah (DDT)

CBR rencana = 23,46%, pada grafik Korelasi antara CBR dan DDT diperoleh nilai DDT = 7,45 seperti pada grafik dibawah ini.



Gambar 7. Korelasi antara nilai CBR dan DDT

2. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Dalam menentukan ITP diperlukan data-data sebagai berikut :

- 1). $IP = 1,5$

Tabel 15. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP) (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Lintas Ekvivalen Rencana (LER)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
10 - 100	1,5 - 2,0	1,5	2,0	-
100 - 1000	1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	2,5
> 1000	-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

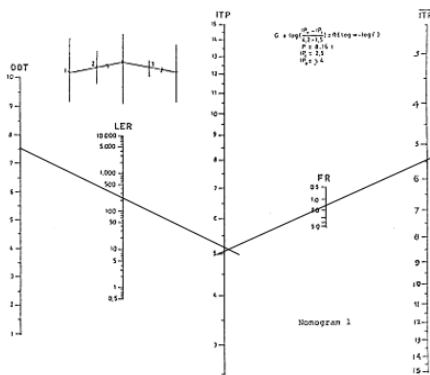
- 2). $FR = 1,5$

Tabel 16. Faktor Regional (FR) (Perancangan Tebal Perkerasan, 2021)

Curah hujan	Kelandaian I (<6%)		Kelandaian II (6 - 10%)		Kelandaian III (>10%)	
	Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat	
	< 30%	> 30%	< 30%	> 30%	< 30%	> 30%
Iklim < 900 mm/thn	0,5	1,0 - 1,5	1,0	1,5 - 2,0	1,5	2,0 - 2,5
Iklim > 900 mm/thn	1,5	2,0 - 2,5	2,0	2,5 - 3,0	2,5	3,0 - 3,5

Dari pada nilai-nilai tersebut diperoleh harga-harga sebagai berikut :1) ITP = 5,1
2) ITP = 5,5

Lihat monogram dibawah ini :



Gambar 8. Monogram Penentuan Nilai ITP
Tebal masing-masing lapis perkerasan Rumus : $ITP = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$
Dimana :

D1 : 5 cm
a1 : 0,35
D2 : 15 cm
a2 : 0,13
D3 : ?
a3 : 0,12

Maka tebal lapisan pondasi bawah (D3) dapat dicari sebagai berikut : $ITP = (a_1 \times D_1) + (a_2 \times D_2) + (a_3 \times D_3)$

$$5,5 = (0,35 \times 5) + (0,13 \times 15) + (0,12 \times D_3)$$

$$5,5 = 1,75 + 1,95 + (0,12 \times D_3)$$

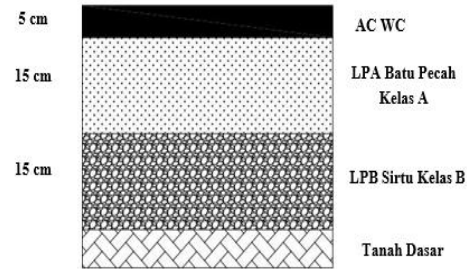
$$5,5 = 3,7 + 0,12 D_3$$

$$D_3 = 5,5 - 3,7$$

$$0,12$$

$$D_3 = 15 \text{ cm}$$

Sehingga lapis pondasi bawah (D3) = 15 cm



Gambar 9. Hasil susunan perkerasan Metode Bina Marga

4.2 Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Untuk perhitungan data-data perencanaan tebal perkerasan dapat dilihat sebagai berikut:

4.2.1. Menentukan Umur Rencana

Berdasarkan Tabel 4.10. maka umur rencana perkerasan jalan dengan jenis perkerasan lentur diperoleh UR adalah 10 tahun. Maka LHR awal umur rencana adalah LHR 2023 dan LHR akhir untuk UR = 20 tahun adalah LHR tahun 2043.

4.2.2. Lalu Lintas

a. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Berdasarkan Tabel 4.11. maka ruas jalur penghubung ini termasuk jalan kolektor rural dengan faktor pertumbuhan lalu lintas (i) adalah 3,50% sesuai dengan rata-rata Indonesia.

Tabel 17. Faktor pertumbuhan lalu lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalap desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif dengan rumus 2.9.

$$R(2023 - 2033) = (1 + 0,01 \times 0,035)20 - 1$$

$$0,01 \times 0,035$$

$$= 28,27$$

Maka, faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif tahun 2023- 2043 adalah 28,27

b. Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Ruas jalur penghubung merupakan 2 lajur 2 arah sehingga faktor distribusi arah (DD) diambil 0,50

dan faktor distribusi lajur (DL) adalah 80% berdasarkan tabel 18.

Tabel 18. Faktor Distribusi Lajur (DL) (MDP No. 02/M/BM/2017)

Jumlah lajur setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Tabel 19. Penentuan Nilai CESA5

Jenis Kendaraan	Lintas Harian Rata-rata (2 arah) 2022	LHR 2023	VDF4 faktual	VDF4 normal	VDF5 faktual	VDF5 normal	ESA4 ('22-23')	ESA4 ('23-43')
1	2	4	5	6	7	8	9	10
Mobil penumpang dan kendaraan ringan lain	202	266	0	0	0	0	0	0
5B	5	7	1.2	1.2	1.3	1.3	40,776.64	40,776.64
6A	55	72	0.5	0.5	0.4	0.4	186,892.93	186,892.93
Jumlah ESA							227,669.57	227,669.57
CESA							455,339.15	
							CESA5	
							27.752077	
							20 Tahun	

4.2.3. CBR Tanah Dasar

Dari hasil CBR pada Tabel 20. kita dapat menentukan nilai CBR karakteristik menggunakan metode distribusi normal standar berikut

Tabel 20. Nilai CBR (%)

TITIK	STA.	Nilai CBR (%)
1	00+400	26.57
2	00+600	25.74
3	00+800	23.22
4	01+000	21.26
5	01+200	22.70
6	01+400	25.83
7	01+600	26.33
8	01+800	26.38
9	02+000	26.20
10	02+200	26.15
11	02+400	26.03
Jumlah		276.40
Rata-rata :		25.13
CBR maks		26.57
CBR min		21.26
Standar Deviasi		1.83

CBR Karakteristik = CBR rata-rata - f x deviasi standar

$$= 25.13 - 1,282 \times 1,83$$

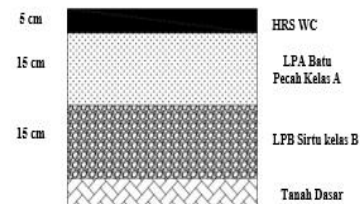
$$= 22,78\%$$

Nilai CBR Desain = hasil bacaan DCP x faktor penyesuaian

$$= 25.13 \times 0.90 = 22,61\%$$

4.2.4. Menentukan Stuktur Perkerasan

Dari nilai hasil analisa dengan metode manual desain perkerasan jalan 2017 maka didapatkan lalu lintas pada jalur rencana sebesar CESA5 455,339.15. Maka, struktur perkerasan yang dipilih adalah perkerasan lentur dengan HRS dan beban lalu lintas FF1 < 0.5 karena beban lalu lintas lajur rencana lebih kecil dari 500 ribu.



Gambar 10. Susunan Tebal Lapisan Perkerasan Metode MDPJ 2017

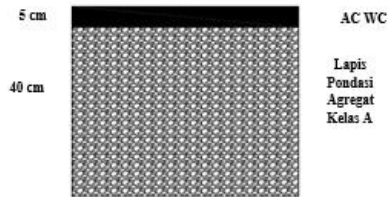
Karena dari hasil di lapangan pada jalur penghubung, kendaraan yang sangat sering melintas adalah kendaraan-kendaraan ringan. Oleh karena itu struktur lapis perkerasan yang dipilih adalah HRS-WC.

Berdasarkan Tabel 21. FFF1 atau FFF2 berikut ini:

Tabel 2.19. Bagan Desain - 3B (2) 2020 Desain Perkerasan Lentur - Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir¹

	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF(2) 1 ²	FFF(2) 2 ²	FFF(2) 3	FFF(2) 4	FFF(2) 5	FFF(2) 6	FFF(2) 7	FFF(2) 8	FFF(2) 9
Untuk beban lalu lintas rencana < 1 juta ESA5 gunakan campuran dengan 2 x 50 ton/bukal Marshall	Opsional perkerasan dengan CTR atau perkerasan beton mungkin lebih tepat biaya tetapi mungkin tidak praktis jika sumber daya yang diperlukan tidak tersedia								
Beban rencana 20 tahun (10 ⁶ ESA5)	< 1	> 1 - 2	> 2 - 5	> 5 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 50	> 50 - 100	> 100 - 200
Tebal Perkerasan (mm)									
AC WC	50	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	-	70	120	60	60	60	60	60	60
AC Base	-	-	-	85	135	150	170	195	230
Lapis Pondasi Agragreg Kelas A	400	400	400	400	400	400	400	400	400

Harus lebih diutamakan dari pada solusi FF1 dan FF2 (bagian desain - 3A) atau dalam situasi jika HRS berpotensi mengalami rutting, maka dibuat alternatif lain sesuai pada Tabel 21. dan struktur perkerasan yang dipilih adalah FFF1 dengan beban lalu lintas < 1 juta CESA5 sebagai berikut ini:



Gambar 11. Susunan Tebal Lapisan Perkerasan Alternatif Metode MDPJ 2017

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari proses penentuan tebal perkerasan lenturan pada ruas jalan Ir. Soekarno Luran yang penulis lakukan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, maka ada beberapa hal yang dapat disimpulkan antara lain :

1. Tebal perkerasan lentur ruas jalan Ir. Soekarno Luran Kabupaten Kepulauan Tanimbar dengan panjang 3.2 Km (STA 00+000 – 03+200), menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga dengan umur rencana 20 tahun menghasilkan struktur tebal lapisan perkerasan yakni : *Surface Course* = 5 cm, *Base Course* = 15 cm, *Sub Base Course* = 15 cm.
2. Tebal lapisan perkerasan lentur menggunakan metode manual desain perkerasan jalan 2017 Suplemen 2020 didapat lalu lintas pada lajur rencana sebesar CESA5 455,339.15. Berdasarkan perencanaan umur rencana 20 tahun diperoleh perencanaan tebal lapis perkerasan lentur yaitu : *Surface Course* = 5 cm, *Base Course* = 15 cm, *Sub Base Course* = 15 cm.

5.2 Saran

Adapun saran sebagai berikut :

1. Dalam merencanakan tebal lapisan perkerasan jalan penulis menyarankan agar hendaknya perencanaan memilih Metode analisa Komponen Bina Marga karena sesuai dengan kondisi alam.
2. Bagi Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kepulauan Tanimbar dalam perencanaan tebal lapisan ada baiknya memeriksa beberapa material terkait agar apa yang direncanakan sesuai dengan yang ada di lokasi proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Arifianto, A. K. (2018). PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR METODE BINA MARGA PADA . *Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang*.

- Lebang, N. L., & Lewaherilla, N. M. Y. (2021). Analisa Stabilitas Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Dan Karet Alam Sebagai Material Perkerasan Jalan. *Jurnal Manumata*, 7(2), 140–146.
- Mantiri, C. C. (2019). Analisa tebal perkerasan lentur jalan baru. 1.
- Mantiri, C. C. (2019). Analisa tebal perkerasan lentur jalan baru dengan metode Bina Marga. *Jurnal Sipil Statik*, 1.
- Manual Desain Perkerasan Jalan (2017). No. 02/M/BM/2017.KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT. DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
- Manual Desain Perkerasan Jalan (2017). No. 01/S/MDP/2017. Suplemen 2020. KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT. DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA
- N.M.Y. Leweherilla, J. Amahoru, & Maria Kelbulan. (2022). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Motode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2018 Pada Ruas Jalan Desa Luran Kecamatan Tanimabr Selatan Kabupaten Kepulauan Tanimbar. *Jurnal Manumata*, 8(1), 20–27. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Nur Khaerat Nur., d. (2021). Perancangan perkerasan jalan. *Yayasan Kita Menulis*.
- Nuryati, S. (2016). Analisis tebal lapis perkerasan dengan metode Bina Marga 1987.
- Sari, T. L. (2018). Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan Lentur Jalan dengan Metode Bina Marga dan Analisa Komponen. *Jurnal Teknik Sipil*.
- SNI 1744 - 2012. Tentang Metode Uji CBR Laboratorium.
- Sukirman, S. (2016). Perencanaan Lentur Jalan Raya. *Institut Teknologi Bandung*.
- Susanto, H. S. (1999). Rekayasa Jalan Raya. *Penerbit Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.
- Umum, D. P. (1987). Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. *Yayasan Badan Penerbit PU*, 4-13.
- Umum, D. P. (1989). Sifat tanah dasar yang dinyatakan dengan nilai CBR tanah.