

SKRIPSI
ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN
LENTUR DENGAN METODE MANUAL DESAIN
PERKERASAN (MDP) BINA MARGA 2017
(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Napal – Gumanti -
Peranap Kabupaten Indragiri Hulu)



Disusun Oleh :

PINI ELPIONITA

NPM : 210204005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN
MENGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP)**

BINA MARGA 2017

**(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Napal – Gumanti - Peranap Kabupaten
Indragiri Hulu)**

Disusun Oleh:

PINI ELPIONITA

NPM. 210204005

Skripsi ini telah disetujui untuk dilaksanakan ujian pada 13 Agustus 2025

Dan di nyatakan telah memenuhi syarat.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

CHITRA HERMAWAN, S.T., M.T

NIDN. 1022068901

IWAYAN DERMANA, S.T., M.Sc

NIDN. 1002118301

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN
MENGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP)**

BINA MARGA 2017

**(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Napal – Gumanti - Peranap Kabupaten
Indragiri Hulu)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Kuantan Singingi
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana
Strata Satu Teknik Sipil**

Disusun Oleh:

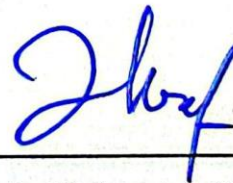
PINI ELPIONITA

NPM. 210204005

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

CHITRA HERMAWAN, S.T., M.T

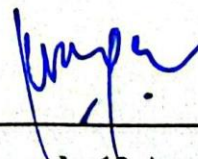
Dosen Pembimbing I



Tanggal : 13 Agustus 2025

IWAYAN DERMANA, S.T., M.Sc

Dosen Pembimbing II



Tanggal : 13 Agustus 2025

LEMBAR TIM PENGUJI

SKRIPSI

**ANALISIS PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN
MENGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP)**

BINA MARGA 2017

**(Studi Kasus Pada Ruas Jalan Napal – Gumanti - Peranap Kabupaten
Indragiri Hulu)**

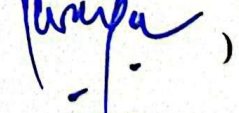
Disusun Oleh :

PINI ELPIONITA

NPM : 210204005

Telah Dipertahankan Didepan Dosen Penguji

**Pada Tanggal 13 Agustus 2025 Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi**

Ketua	: AGUS CANDRA, ST., M.Si	()
Pembimbing I	: CHITRA HERMAWAN, ST., MT	()
Pembimbing II	: IWAYAN DERMANA, ST., Msc	()
Penguji I	: ADE IRAWAN, ST., MT	()
Penguji II	: RIA ASMERI JAFRA, ST., MT	()

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diujikan didepan Dosen Penguji dan dinyatakan diterima sebagai syarat untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.

Pada hari : Rabu

Tanggal : 13 Agustus 2025

Dosen Penguji

1. AGUS CANDRA, ST., M.Si

NIDN. 1020088701

1. 

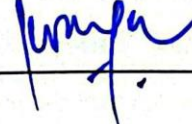
2. CHITRA HERMAWAN, ST., MT

NIDN. 1022068901

2. 

3. IWAYAN DERMANA, ST., Msc

NIDN. 1002118301

3. 

4. ADE IRAWAN, ST., MT

NIDN. 1027117901

4. 

5. RIA ASMERI JAFRA, ST., MT

NIDN. 1027038402

5. 

Taluk Kuantan, 13 Agustus 2025

Fakultas Teknik
Universitas Islam Kuantan Singingi
Dekan

Program Studi Teknik Sipil
Ketua



AGUS CANDRA, ST., M.Si
NIDN. 1020088701



ADE IRAWAN, ST., MT
NIDN. 1027117901

PERNYATAAN TENTANG ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : PINI ELPIONITA

NPM : 210204005

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

”Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan. NAPAL – Gumanti - Peranap)”. Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan duplikat serta tidak mengutip atau menyalin seluruhnya karya orang lain kecuali yang disebutkan dari sumber aslinya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini jiplakan atau mengambil karya tulis orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Taluk Kuantan, 13 Agustus 2025

Hormat Saya,



The image shows a handwritten signature in blue ink over a yellow revenue stamp. The stamp is for 10,000 Rupiah and includes the text 'METERAI TEMPEL' and a serial number 'EOTC7ANX042922138'.

PINI ELPIONITA
NPM. 210204005

ABSTRAK

Pini Elpionita (2025): "Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan. Napal - Gumanti - Peranap)".

Dengan diadakannya kegiatan pembangunan terhadap beberapa ruas jalan yang ada di kabupaten Indragiri Hulu khususnya ruas Jalan Napal - Gumanti - Peranap. Sehingga pembangunan dan perkembangan pada daerah Kabupaten Indragiri Hulu (Jalan Napal - Gumanti - Peranap) khususnya dimasa yang akan datang dapat lebih baik lagi dari yang sebelumnya, guna menjaga kelancaran arus lalu lintas pada Jalan Napal - Gumanti - Peranap tersebut perlu direncanakan suatu struktur perkerasan yang dapat menjaga kelancaran transportasi pada ruas jalan tersebut yang umumnya akan dilewati oleh kendaraan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tebal perkerasan yang akan dibutuhkan agar di ruas Jalan Napal – Gumanti - Peranap mampu mendukung beban kendaraan yang sesuai dengan umur rencana yang telah ditentukan.

Metode Analisis Data Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode survei langsung ke lapangan.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dan penentuan tebal lapis perkerasan jalan berdasarkan peraturan Manual Desain Perkerasan, 2017 (MDP 2017) pada ruas jalan Napal – Gumanti- Peranap, maka penulis dapat menyimpulkan: 1. Dengan nilai kumulatif CESAL4 sebesar 16710360,22 / 16,71 juta dan CESAL5 sebesar 18151775,13/ 18,15 dengan umur rencana jalan 20 tahun, CBR tanah sebesar 2,8, maka dari data tersebut bisa ditentukan berapa tebal perkerasan menurut peraturan Manual Desain Perkerasan, 2017 (MDP 2017). 2. Berdasarkan hasil dari perhitungan "Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Napal – Gumanti- Peranap) maka di dapat hasil sebagai berikut: Tebal lapis perkerasan yaitu AC WC memiliki tebal 40 mm, Tebal AC BC 60 mm, AC Base 145 mm, Lapisan perkerasan kelas A 300 mm.

Kata kunci : Manual Dasain Perkerasan (MDP) Bina marga 2017, Lhr, Beban Kendaraan.

ABSTRACT

Pini Elpionita (2025): "Analysis of Flexible Pavement Thickness Planning Using the 2017 Bina Marga Pavement Design Manual (MDP) Method (Case Study on the Napal - Gumanti - Peranap Road Section)".

With the holding of construction activities on several road sections in Indragiri Hulu Regency, especially the Napal- Gumanti - Peranap Road section. So that the development and progress in the Indragiri Hulu Regency area (Napal Gumanti Peranap Road), especially in the future, can be better than before, in order to maintain the smooth flow of traffic on the Napal - Gumanti - Peranap Road, it is necessary to plan a pavement structure that can maintain the smooth flow of transportation on the road section which will generally be passed by vehicles. The purpose of this study is to determine the thickness of the pavement that will be needed so that the Napal - Gumanti Peranap Road section can support the vehicle load in accordance with the predetermined design age.

Data Analysis Method This research uses a quantitative approach using a direct survey method in the field.

Based on the results of the calculations that have been carried out and the determination of the thickness of the road pavement layer based on the regulations of the Pavement Design Manual, 2017 (MDP 2017) on the Napal Gumanti Peranap road section, the author can conclude: 1. With a cumulative value of CESAL4 of 16710360.22 / 16.71 million and CESAL5 of 18151775.13 / 18.15 with a road design age of 20 years, the CBR of the soil is 2.8, then from these data it can be determined how thick the pavement is according to the regulations of the Pavement Design Manual, 2017 (MDP 2017). 2. Based on the results of the calculation of "Analysis of Flexible Pavement Thickness Planning Using the Manual Pavement Design Method (MDP) Bina Marga 2017 (Case Study on the Napal Gumanti-Peranap Road Section), the following results were obtained: The thickness of the pavement layer, namely AC WC has a thickness of 40 mm, AC BC thickness 60 mm, AC Base 145 mm, Class A pavement layer 300 mm.

Keywords: *2017 Highways Pavement Design Manual (MDP), Lhr, Load I Vehicle.*

MOTTO

“The best way to gain self-confidence is to do what you are afraid to do.”

(Swati Sharma)

“Melawan orang tua kau sanggup, melawan rasa takut kau tak berani”

(Abang)

“Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, Allah akan mempermudah baginya jalan menuju surga”

(Hadits Riwayat Imam Muslim)

“Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan rasa bimbang, Teman yang paling setia hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh”

(Andrew Jackson)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan kehadirat ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam sistem akademik terutama pada Jurusan Teknik Sipil untuk memenuhi kewajiban dalam meraih gelar sarjana Strata 1 serta untuk mengembangkan sumber daya manusia dalam bentuk tulisan ilmiah.

Tugas Akhir ini berjudul **”Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan. NAPAL – Gumanti - Peranap)”**.

Dengan telah selesainya Tugas Akhir ini, atas peran serta dari semua pihak-pihak yang mendukung dan berkompeten dalam membantu kami, untuk itu diucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ikrima Mailani, S.Pd.I., M.Pd.I selaku Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi.
2. Bapak Agus Candra S.T., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi
3. Bapak Ade Irawan S.T., M.T selaku ketua program studi teknik sipil Universitas Islam Kuantan Singingi
4. Bapak Surya Adinata S.T., M.T. selaku dosen program studi teknik sipil sekaligus pembimbing I.
5. Bapak Iwayan Dermana ST., M.Sc selaku dosen program studi teknik sipil sekaligus pembimbing II.
6. Bapak Chitra Hermawan S.T., M.T selaku dosen program studi teknik sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
7. Ibu Melia Nurafni, ST., M.Si selaku dosen program studi teknik sipil Universitas Islam Kuantan Singingi.
8. Orang tua yang selalu memberikan kasih sayang dan do’a, kepada penulis.
9. Teman-teman satu angkatan di prodi teknik sipil

Kami menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangannya, untuk itu saran dan pendapat demi kesempurnaan Tugas Akhir ini kami terima dengan senang hati.

Teluk Kuantan, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB I PENDAHULUAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jalan.....	4
2.1.1 Klasifikasi menurut fungsi jalan	4
2.1.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	4
2.1.3 Klasifikasi Menurut Medan Jalan	5
2.1.4 Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan.....	5
2.2 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	6
2.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017	8
2.3.1 Daya Dukung Tanah Dasar	8
2.3.2 Umur Rencana	10
2.3.3 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	10
2.3.4 Menghitung LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata).....	11
2.3.5 Faktor Ekuivalen Beban / <i>Vachile Damage Factor</i> (VDF).....	11
2.3.6 Pemilihan Struktur Perkerasan.....	15
2.3.7 Desain Pondasi Jalan	16
2.3.8 Desain Struktur Perkerasan.....	18
2.4 Penelitian Terdahulu	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Lokasi Penelitian	22

3.1.1	Data Penelitian	23
3.1.2	Data Primer	23
3.1.3	Data Sekunder	24
3.1.4	Metode Aanalisis Data	24
3.1.5	Perencanaan Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017	24
3.1.6	Bagan Alir	25
BAB IV.....		Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Menghitung daya dukung tanah dasar	26
4.2	Menentukan umur rencana	31
4.3	Menghitung faktor pertumbuhan lalu lintas	31
4.4	Analisis Lalu Lintas Harian Rata-Rata	32
4.4.1	Data Lalu Lintas.....	33
4.4.2.	Perhitungan LHR	40
4.5	Menentukan faktor distribusi lajur (DL).....	41
4.6	Menentukan faktor distribusi arah (DD).....	42
4.7	Menghitung Faktor Ekvivalen Beban (VDF)	42
4.8	Menentukan jenis perkerasan	46
4.9	Menentukan tebal lapis perkerasan menggunakan bagan desain	46
BAB V.....		26
KESIMPULAN DAN SARAN		26
5.1	Kesimpulan.....	26
5.2	Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....		27
Lampiran		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur perkerasan lentur pada tanah asli	6
Gambar 2. 2 Struktur perkerasan lentur pada timbunan	7
Gambar 3. 1 peta lokasi.....	22
Gambar 3. 2 kondisi lapangan Gambar 3. 3 kondisi lapangan	22
Gambar 3. 4 kondisi lapangan Gambar 3. 5 kondisi lapangan	22
Gambar 3. 6 Bagan alir	25
Gambar 4. 1 desain bagan – 3B.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan	5
Tabel 2. 2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan.....	5
Tabel 2. 3 umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)	10
Tabel 2. 4 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%).....	10
Tabel 2. 5 Nilai VDF Masing – Masing Jenis Kendaraan Niaga	13
Tabel 2. 6 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga Berdasarkan Jenis Kendaraan dan Muatan.....	14
Tabel 2. 7 Faktor Distribusi Lajur (DL)	15
Tabel 2. 8 pemilihan struktur pekerasan alternatif	16
Tabel 2. 9 Desain fondasi jalan minimum	17
Tabel 2. 10 Bagan Desain 3B. Desain perkerasan lentur – aspal dengan lapis fondasi berbutir.....	18
Tabel 2. 11 Penelitan Terdahulu	19
Tabel 4. 1 Cbr titik 1	27
Tabel 4. 2 Cbr titik 2	28
Tabel 4. 3 Cbr titik 3.....	29
Tabel 4. 4 Desain fondasi jalan minimum.....	30
Tabel 4. 5 umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 faktor laju pertumbuhan lalu lintas jalan desa daerah Sumatera.	31
Tabel 4. 7 lhr hari selasa, 01 juli 2025	33
Tabel 4. 8 lhr hari rabu, 02 juli 2025	34
Tabel 4. 9 lhr hari Kamis, 03 juli 2025	35
Tabel 4. 10 lhr hari Jumat 04 Juli 2025	36
Tabel 4. 11 lhr hari sabtu 05 juli 2025.....	37
Tabel 4. 12 lhr hari minggu,06 juli 2025.....	38
Tabel 4. 13 lhr hari senin,07 juli 2025	39
Tabel 4. 14 Total lhr	40
Tabel 4. 15 Faktor distribusi lajur	41
Tabel 4. 16 nilai VDF masing masing kendaraan niaga.....	42
Tabel 4. 17 Nilai kumulatif beban sumbu selama standar ekivalen umur rencana	45
Tabel 4. 18 Pemilihan jenis perkerasan.....	46
Tabel 4. 19 bagan desain – 3B desain tebal perkerasan lentur dengan dengan lapisan berbutir	47
Tabel 4. 20 komparasi	50

DAFTAR SINGKATAN

MDP	= Manual Desain Perkerasan
CBR	= <i>California Bearing Ratio</i>
DCP	= <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>
LHR	= Lalu Lintas Harian Rata-rata
VDF	= Faktor Ekivalen Beban (<i>Vehicle Damage Factor</i>) tiap jenis kendaraan niaga
DDT	= Daya Dukung Tanah
FR	= Faktor Regional
R	= faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif
i	= laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)
UR	= umur rencana (tahun)
n	= tahun rencana
ESA	= <i>Equivalent Standard Axle</i>
ESAL	= <i>Equivalent Standard Axle Load</i>
CESAL	= kumulatif beban standar ekivalen selama umur rencana (<i>cumulative equivalent single axle</i>).
DD	= Faktor distribusi arah
DL	= Faktor distribusi lajur

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi sebagai salah satu sarana penunjang dalam pembangunan suatu wilayah. Dalam hal ini sarana dan prasarana transportasi adalah salah satu faktor yang utama. Untuk itu diperlukan pembangunan jaringan jalan yang memadai agar mampu memberikan pelayanan yang optimal sesuai dengan yang diperlukan.

Selain perencanaan geometrik jalan, perkerasan jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang harus direncanakan secara efektif dan efisien, karena kebutuhan tingkat pelayanan jalan semakin tinggi, maka perlu adanya peningkatan kualitas sistem dan prasarana jalan, diantaranya adalah kebutuhan akan jalan yang aman dan nyaman.

Di zaman modern dengan perkembangan transportasi yang semakin maju, manusia membutuhkan jalan tidak hanya untuk dilalui oleh pejalan kaki namun juga oleh kendaraan dengan roda. Perencanaan tebal struktur perkerasan jalan merupakan salah satu bagian dari upaya memberikan pelayanan terhadap arus lalu lintas sehingga memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan. Kesesuaian dan ketepatan dalam menentukan parameter pendukung dan metode perencanaan tebal perkerasan yang digunakan sangat mempengaruhi efektifitas dan efisiensi penggunaan biaya konstruksi dan pemeliharaan jalan.

Di Provinsi Riau kebutuhan akan jalan merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting dalam sistem transportasi lalu lintas, baik transportasi darat, laut maupun udara. Khususnya di Kecamatan Peranap. Transportasi darat merupakan salah satu sarana yang menunjang dalam hubungan antar daerah maupun antar Provinsi. Maka sewajarnya pembangunan jalan dilakukan secara terus menerus demi menunjang kelancaran lalu lintas sehingga dapat difungsikan secara maksimal. Dengan diadakannya kegiatan pembangunan terhadap beberapa ruas jalan yang ada di kabupaten Indragiri Hulu khususnya ruas Jalan Napal - Gumanti - Peranap. Sehingga pembangunan dan perkembangan pada daerah Kabupaten Indragiri Hulu (Jalan Napal - Gumanti - Peranap) khususnya dimasa yang akan datang dapat lebih baik lagi dari yang sebelumnya, guna menjaga kelancaran arus lalu lintas pada Jalan Napal - Gumanti - Peranap tersebut perlu direncanakan suatu

struktur perkerasan yang dapat menjaga kelancaran transportasi pada ruas jalan tersebut yang umumnya akan dilewati oleh kendaraan.

Dengan demikian perekonomian masyarakat akan dapat ditingkatkan baik pada pertumbuhan pembangunan maupun permintaan jasa angkutan. Maka dituntutlah penyediaan sarana dan prasarana jalan yang memadai.

Uraian diatas melandasi penulis dalam pengambilan judul yaitu :”**Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan. Napal - Gumanti - Peranap)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut didapatkan suatu rumusan masalah yaitu, Bagaimana menghitung tebal perkerasan lentur dengan menggunakan Manual Desain Perkerasan (MDP) Jalan Bina Marga 2017 untuk perkerasan jalan baru pada ruas Jalan Napal – Gumanti - Peranap?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tebal perkerasan yang akan dibutuhkan agar di ruas Jalan Napal – Gumanti - Peranap mampu mendukung beban kendaraan yang sesuai dengan umur rencana yang telah ditentukan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017.
2. Penelitian ini hanya menganalisis tebal perkerasan lentur pada ruas Jalan Napal - Gumanti - Peranap.
3. Panjang jalan yang di teliti adalah 1.000 meter
4. Data Lintas Harian Rata – rata yang dijadikan bahan penulisan didasarkan data pengamatan secara langsung di lapangan.
5. Data CBR (*California Bearing Ratio*) didapat dari hasil uji DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) yang diambil dan diuji secara langsung oleh peneliti.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis untuk dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai perencanaan jalan terutama pada perkerasan lentur (*Flexible Pavement*).
2. Mengetahui tebal lapisan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) Jl. Napal - Gumanti - Peranap berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017
3. Sebagai masukan bagi instansi Dinas PUPR Kabupaten Indragiri Hulu.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini memerlukan adanya pengamatan dan analisa berdasarkan data-data yang ada. Untuk memudahkan pemahaman dalam penulisan, maka penulis membaginya dalam beberapa bab antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori, gambaran dan landasan yang digunakan dalam perencanaan jalan pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang bagaimana lokasi penelitian, data penelitian, metode penelitian dan bagan alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai proses perhitungan data dan hasil dari perhitungan data dan juga pembahasan.

BAB V KESIMPULAN

Dalam bab ini terdapat kesimpulan dan saran dalam penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (UU No. 38 tahun 2004). Jalan raya pada umumnya dapat digolongkan dalam 4 (empat) klasifikasi yaitu: klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan dan klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan Bina Marga (1997).

2.1.1 Klasifikasi menurut fungsi jalan

Klasifikasi menurut fungsi jalan terdiri atas 3 golongan yaitu (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006) :

1. Jalan arteri yaitu jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah kendaraan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan lokal yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

2.1.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Klasifikasi menurut kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan untuk menerima beban lalu lintas, yang dinyatakan dalam Muatan Sumbu Terberat (MST) dalam satuan ton.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas Jalan

Fungsi	Kelas	Muatan Sumbu Terberat MST (Ton)
Arteri	I	>10
	II	10
	III A	8
Kolektor	III A	8
	III B	8

Sumber : Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga, 1997

2.1.3 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Medan jalan diklasifikasikan berdasar kondisi sebagian besar kemiringan medan yang diukur tegak lurus Sgaris kontur. Keseragaman medan jalan yang diproyeksikan harus mempertimbangkan keseragaman kondisi medan menurut rencana trase jalan dengan mengabaikan perubahan-perubahan pada bagian kecil dari segmen rencana jalan tersebut.

Tabel 2. 2 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

NO	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan (%)
1.	Datar	D	< 3
2.	Perbukitan	B	3-25
3.	Pegunungan	G	> 25

Sumber: Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Ditjen Bina Marga 1997

2.1.4 Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaan Jalan

Klasifikasi menurut wewenang pembinaannya terdiri dari jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten atau kota dan jalan desa.

1. Jalan nasional

Merupakan jalan arteri dan kolektor dalam sistem jaringan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

2. Jalan Provinsi

Merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten atau kota, atau antar ibu kota kabupaten atau kota dan jalan strategis provinsi.

3. Jalan Kabupaten

Merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

4. Jalan Kota

Merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder, yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

5. Jalan Desa

Merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan atau antar permukiman di dalam desa serta jalan lingkungan.

2.2 Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Menurut Sukirman (1999) Perkerasan Lentur (*flexible pavement*) merupakan perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Pada konstruksi perkerasan lentur ini terdapat lapisan–lapisan yang bersifat menerima dan menyebarkan beban lalu lintas dari permukaan sampai ke tanah dasar.

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017, tipikal struktur perkerasan lentur yang digunakan dalam mendesain struktur perkerasan lentur baru adalah sebagai berikut:

- i Struktur perkerasan lentur pada permukaan tanah asli.



Sumber : MDP No. 02/M/BM/2017

Gambar 2. 1 Struktur perkerasan lentur pada tanah asli

ii Struktur perkerasan lentur pada timbunan.



Sumber : MDP No. 02/M/BM/2017

Gambar 2. 2 Struktur perkerasan lentur pada timbunan

Pada struktur perkerasan lentur terdiri dari susunan lapisan. Susunan lapisan tersebut antara lain:

- Lapis tanah dasar (*sub grade*) merupakan tanah asli, tanah timbunan ataupun tanah galian yang telah dipadatkan guna menjadi lapisan dasar yang stabil dalam perletakkan bagian-bagian perkerasan jalan.
- Lapis pondasi bawah (*sub-base course*), lapis ini terletak antara lapis pondasi atas dengan lapis tanah dasar. Lapis pondasi bawah memiliki fungsi yaitu sebagai lapisan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar, sebagai lapisan pertama agar perkerasan dapat berjalan lancar, sebagai lapisan yang akan mengurangi tebal lapisan atas yang lebih mahal, sebagai lapisan peresapan, dan sebagai lapisan untuk mencegah partikel – partikel halus dari tanah dasar naik kelapisan pondasi atas.
- Lapisan pondasi atas (*base course*), lapisan ini terletak antara lapisan permukaan dengan lapisan pondasi bawah. Lapis ini memiliki fungsi yaitu sebagai lapisan peresapan untuk lapisan pondasi bawah, sebagai bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda lalu menyebarkan beban ke lapisan bawahnya, dan sebagai bantalan terhadap lapisan permukaan.
- Lapisan permukaan (*surface course*), dimana lapisan ini terletak pada bagian paling atas dari struktur perkerasan lentur. Lapisan permukaan (*surface course*) memiliki fungsi sebagai lapisan penahan dari beban roda

kendaraan, sebagai lapisan aus yang langsung menanggung gesekan akibat pengereman roda kendaraan, dan sebagai lapisan kedap air dengan tujuan melindungi badan jalan dari cuaca.

2.3 Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017

Adapun ketentuan dan perhitungan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 adalah sebagai berikut :

2.3.1 Daya Dukung Tanah Dasar

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk menahan beban yang diberikan padanya. Ini merupakan faktor penting dalam perencanaan dan desain struktur, terutama dalam menentukan jenis pondasi yang tepat untuk bangunan. Daya dukung tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk sifat tanah, kadar air, dan bentuk pondasi yang digunakan. Faktor yang Mempengaruhi Daya Dukung Tanah :

1. Sifat Tanah: Jenis tanah (misalnya, tanah liat, pasir, atau kerikil) memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal kekuatan dan kepadatan, yang mempengaruhi daya dukungnya.
2. Kadar Air: Kadar air dalam tanah dapat mempengaruhi kekuatan geser tanah. Tanah yang terlalu basah mungkin memiliki daya dukung yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah yang kering.
3. Bentuk Pondasi: Desain dan bentuk pondasi juga berperan dalam distribusi beban ke tanah. Pondasi yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan daya dukung tanah.

Cara Meningkatkan Daya Dukung Tanah

Meningkatkan daya dukung tanah adalah langkah penting dalam perencanaan dan konstruksi bangunan, terutama di area dengan tanah yang memiliki daya dukung rendah. Berikut adalah beberapa metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya dukung tanah:

1. Penambahan Bahan Organik

Menambahkan bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan kohesi partikel tanah dan membentuk agregat, yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya dukung tanah

2. Penggunaan Material Tambahan

Menggunakan material seperti abu sabut kelapa dapat membantu meningkatkan stabilitas dan daya dukung tanah. Penambahan material ini dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan kemampuannya dalam menahan beban.

3. Pemadatan Tanah

Proses pemadatan tanah dapat meningkatkan kepadatan dan mengurangi porositas, sehingga meningkatkan daya dukung tanah. Ini sering dilakukan dengan menggunakan alat berat untuk memadatkan lapisan tanah.

4. Rekayasa Pondasi

Menggunakan jenis pondasi yang sesuai, seperti pondasi dangkal atau dalam, dapat membantu mendistribusikan beban secara lebih merata dan meningkatkan daya dukung tanah. Desain pondasi yang tepat sangat penting untuk memastikan stabilitas struktur

5. Pengeringan Tanah Lempung

Untuk tanah lempung yang cenderung memiliki daya dukung rendah, proses pengeringan dapat dilakukan untuk mengurangi kadar air, sehingga meningkatkan daya dukungnya.

Parameter CBR ini akan mempengaruhi besarnya nilai Faktor Regional (FR). Daya dukung tanah dasar adalah korelasi harga CBR tanah dasar dari hasil percobaan di lapangan maupun di laboratorium Penentuan nilai CBR di lapangan dapat menggunakan *Dyanimic Cone Penetrometer Test* (DCPT).

CBR atau California Bearing Ratio adalah metode yang digunakan untuk mengukur kemampuan tanah dalam mendukung beban. Ini merupakan perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama

Cara memperoleh nilai CBR adalah dengan menggunakan nomogram sesuai Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen atau dengan menggunakan rumus :

$$\text{Daya Dukung Tanah (DDT)} = 4.3 \log (\text{CBR}) + 1.7$$

Faktor Regional (FR) adalah keadaan lapangan yang mencakup permeabilitas tanah, perlengkapan drainase, bentuk alinyemen, serta presentase kendaraan berat dan kendaraan yang berhenti.

2.3.2 Umur Rencana

Umur rencana jalan adalah jumlah waktu dalam tahun yang dihitung dari dibukanya sebuah jalan (digunakan) sampai jalan perlu dilakukan perbaikan (*overlay*) atau telah dianggap perlu untuk memberikan lapis permukaan yang baru agar jalan tersebut tetap berfungsi dengan baik seperti yang direncanakan. Berikut adalah tabel umur rencana perkerasan jalan berdasarkan Metode Bina Marga 2017.

Tabel 2. 3 umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR)		
Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir	20
	Pondasi jalan	
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti : jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan.	40
Perkerasan Kaku	Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis beton semen, dan pondasi jalan.	
Jalan Tanpa Penutup	Semua elemen (termasuk pondasi jalan)	Minimal 10

Sumber : Bina Marga (2017, p. 2-1)

2.3.3 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data-data pertumbuhan series (*historical growth data*) atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku.

Tabel 2. 4 Faktor Laju 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

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan No.2/M/BM/2017

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (*Cumulative Growth Factor*)

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR}}{0,01 i} \dots\dots\dots 2.1)$$

Dimana :

R : Faktor pengali lalu lintas kumulatif

i : Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR : Umur rencana (tahun)

2.3.4 Menghitung LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata)

Menghitung lalu lintas harian rata-rata pada waktu pelaksanaan pekerjaan jalan dan awal jalan dibuka 2024.

$$LHR_{2025} = LHR_{2024} \times (1 + i)^n \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

n : jumlah tahun rencana.

n : 1 tahun

2.3.5 Faktor Ekuivalen Beban / *Vehicle Damage Factor* (VDF)

Vehicle Damage Factor (VDF) adalah suatu ukuran yang digunakan untuk menilai dampak kendaraan terhadap kerusakan infrastruktur jalan. VDF meningkat ketika kendaraan membawa beban muatan berlebih, yang dapat mempercepat kerusakan pada permukaan jalan dan mengurangi umur pelayanan jalan tersebut.

Beberapa faktor yang mempengaruhi VDF antara lain:

1. Beban Muatan: Kendaraan yang membawa beban lebih dari kapasitas yang ditentukan akan menyebabkan kenaikan VDF. Ini berpotensi mempercepat kerusakan perkerasan jalan
2. Faktor Distribusi Arah (DD): Ini adalah faktor yang digunakan untuk menentukan distribusi kendaraan di kedua arah jalan. Dalam beberapa penelitian, DD dapat ditetapkan pada nilai tertentu, seperti 0,5, jika jumlah kendaraan cenderung sama di kedua arah
3. Faktor Distribusi Lajur (DL): Faktor ini juga berperan dalam perhitungan VDF dan dapat diperoleh dari tabel tertentu yang menunjukkan distribusi kendaraan di lajur jalan

Nilai VDF pada tabel 2.5 dapat digunakan untuk menghitung ESA.

Equivalent Standard Axle (ESA) adalah suatu konsep yang digunakan dalam rekayasa jalan untuk mengukur dampak beban kendaraan terhadap kerusakan infrastruktur jalan. ESA sering kali dinyatakan dalam bentuk *Equivalent Single Axle Load* (ESAL), yang merupakan beban standar yang digunakan untuk menghitung kerusakan yang disebabkan oleh lalu lintas.

Tabel 2. 5 Nilai VDF Masing – Masing Jenis Kendaraan Niaga

Jenis Kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua			
	Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal		Beban Aktual		Normal	
	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5	VDF4	VDF5
5B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6A	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5	0.55	0.5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6	5,3	9,2	4,0	5,1	4,8	8,5	3,4	4,7	4,9	9,0	2,9	4,0	3,0	4,0	2,5	3,0
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4	8,2	14,4	4,7	6,4	9,9	18,3	4,1	5,3	7,2	11,4	4,9	6,7	-	-	-	-
7A2	10,5	20,0	4,3	5,6	10,2	19,0	4,3	5,6	9,6	17,7	4,2	5,4	9,4	19,1	3,8	4,8	4,9	9,7	3,9	6,0
7B1	-	-	-	-	11,8	18,2	9,4	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13,7	21,8	12,6	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15,9	29,	7.0	9,6	11,0	19,8	7,4	9,7	11,7	20,4	7,0	10,2	13,2	25,5	6,5	8,8	8,0	11,9	6,5	8,8
7C2A	19,8	39,0	6,1	8,1	17,7	33,0	7,6	10,2	8,2	14,7	4,0	5,2	20,2	42,0	6,6	8,5	-	-	-	-
7C2B	20,7	42,8	6,1	8,0	13,4	24,2	6,5	8,5	-	-	-	-	17,0	28,8	9,3	13,5	-	-	-	-
7C3	24,5	51,7	6,4	8,0	18,1	34,4	6,1	7,7	13,5	22,9	9,8	15,0	28,7	59,6	6,9	8,8	-	-	-	-

Tabel 2. 6 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga Berdasarkan Jenis Kendaraan dan Muatan

	Jenis Kendaraan			Konfigura si sumbu	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)		
	Klasifika si Lama	Alternati f	Uraian			Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF4 Pangkat 4	VDF5 Pangkat 5	
KENDARAAN NIAGA	1	1	Sepeda motor	1.1	Muatan ¹ yang diangkut	2	30,4			
	2, 3, 4	2, 3, 4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1		2	51,7	74,3		
	5a	5a	Bus kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
	5b	5b	Bus besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
	6a.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1	muatan umum	2	4,6	6,60	0,3	0,2
	6a.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			0,8	0,8
	6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2	muatan umum	2	-	-	0,7	0,7
	6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			1,6	1,7
	6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu – berat	1.2	muatan umum	2	3,8	5,50	0,9	0,8
	6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2			7,3	11,2
	7a1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	muatan umum	2	3,9	5,60	7,6	11,2
	7a2	9.2	Truk 3 sumbu – sedang	11.2	tanah, pasir, besi, semen	2			28,1	64,4
	7a3	9.3	Truk 3 sumbu – berat	1.222		2	0,1	0,10	28,9	62,2
	7b	10	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
	7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2-22		3	0,3	0,50	13,6	24,0
	7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-22		3	0,7	1,00	19,0	33,2
	7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-222		3			30,3	69,7
	7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-222		3			0,3	0,50

¹ Perhitungan lalu lintas untuk desain perkerasan harus meliputi semua kelas kendaraan dalam daftar dengan sub-kelompok muatan seperti yang dicantumkan.

(Sumber: MDP No. 02/M/BM/2017)

Rumus Menghitung ESA masing-masing kendaraan niaga :

$$ESA = \sum (LHR \text{ jenis kendaraan} \times VDF \times 365 \times DD \times DL \times R) \dots \dots \dots (2.3)$$

Rumus Menghitung CESAL :

$$CESAL = ESA \times 365 \times R \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

ESA : lintas sumbu standar ekivalen (*equivalent standart axle*).

CESAL : kumulatif beban standar ekivalen selama umur rencana (*cumulative equivalent single axle*).

VDF : Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga

DD : Faktor distribusi arah.

DL : Faktor distribusi lajur.

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif.

Faktor distribusi lajur (D_L) untuk kendaraan niaga ditetapkan dalam tabel berikut :

Tabel 2. 7 Faktor Distribusi Lajur (D_L)	
Jumlah Lajur Setiap arah	Kendaraan niaga pada lajur desaian (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Bina Marga 2013

Adapun faktor distribusi arah (D_D) dapat diambil yaitu :

$$D_D = 0,3 - 0,7 \text{ (umumnya di ambil } 0,5) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

DD : 0.5

DL : $100\% = (0.10)$

2.3.6 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 pekerasan alternatif desain dalam metode ini akan ditunjukkan pada Tabel berikut :

Tabel 2. 8 pemilihan struktur pekerasan alternatif

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 $\geq 2,5\%$)	4	-	-	2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (dearoh pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1,2	-	-	-
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CBT (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC dengan CBT (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B	-	1,2	1,2	2	2
AC atau HRS tipis di atas lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3A	-	1,2	-	-	-
Burda atau Burtu dengan LFA Kelas A atau batuan asli	5	3	3	-	-	-
Lapis Fondasi Soil Cement	6	1	1	-	-	-
Perkerasan tanpa penutup (japat, jalan kerikil)	7	1	-	-	-	-

Catatan :

Tingkat kesulitan :

1-kontraktor kecil – medium

2-kontraktor besar dengan sumber daya yang memadai;

3-membutuhkan keahlian dan tenaga ahli khusus – kontraktor spesial Burtu / Burda

Sumber: Bina Marga 2017

2.3.7 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.

Tabel 2. 9 Desain fondasi jalan minimum

CBR Tanah dasar (%)	Kelas kekuatan tanah dasar	Uraian struktur fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESA5)			Stabilisasi Semen
			<2	2-4	>4	
			Tebal minimum perbaikan tanah dasar			
≥ 6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa	Tidak diperlukan perbaikan			300
5	SG5	stabilisasi semen atau	-	-	100	
4	SG4	material timbunan	100	150	200	
3	SG3	pilihan (sesuai	150	200	300	
2,5	SG2.5	persyaratan	175	250	350	
Tanah ekspansif (potensi pemuaian > 5%)		Devisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	400	500	600	Berlaku ketentuan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
			1000	1100	1200	
Perkerasan di atas tanah lunak		Lapis penopang				
SG1		-atau- lapis penopang dan geogrid	650	750	850	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum – ketentuan lain berlaku)		Lapis penopang	1000	1250	1500	

(Sumber: MDP No. 02/M/BM/2017)

2.3.8 Desain Struktur Perkerasan

Tabel 2. 10 Bagan Desain 3B. Desain perkerasan lentur – aspal dengan lapis fondasi berbutir

STRUKTUR PERKERASAN									
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Solusi yang dipilih	Lihat catatan 2								
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^6 ESA5)	<2	≥ 2-4	>4-7	>7-10	>10-20	>20-30	>30-50	>50-100	>100-200
KETEBALAN LAPISAN PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan									

Sumber: MDP No. 02/M/BM/201

2.4 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 11 Penelitian Terdahulu

Nama	Tahun	Judul	Hasil
Evan Trihartadi Irsan	2023	Perencanaan perkerasan flexible pada perkerasan jalan dengan menggunakan medode bina marga 2017	Dari haasil penenlitain di dapat hasil tebal lapis (Overlay) perkerasan jalan yaitu 10 cm, dengan umur rencana 20 tahun. Serta Faktor yang menentukan agar jalan Gatot subroto kuat dan sesuai dengan umur rencana menggunakan material berkualitas bagus, drainase yang baik agar air tertampung dengan benar sehingga tidak menggenang di jalan, adanya rehabilitasi.
Hendra Gunawan	2023	Perencanaan tebal perkerasan jalan ruas jalan cikembar – jampang tengah – kiaradua KM BDG 124+600 – KM BDG 126+600 kabupaten	Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan, maka tebal lapis perkerasan lentur pada ruas jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua untuk tebal agregat A sebesar 205 mm, tebal AC Base sebesar 145 mm, tebal AC BC sebesar 60 mm dan tebal AC WC sebesar 40 mm.

		sukabumi menggunakan metode manual desain perkersaan jalan (mdp) 2017	
Tomi Apriadi	2023	Analisis perencanaan tebal perkerasan lentur dengan menggunakan metode manual desain perkersan (mdp) bina marga 2017 (studi kasus pada ruas jalan kampus universitas islam kuantan singingi – kantor bupati)	Berdasarkan hasil dari perhitungan ”Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi – Kantor Bupati” maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : • Tebal lapis perkerasan yaitu AC WC memiliki tebal 40 mm • Tebal AC BC 60 mm • AC Base 80 mm • Lapisan perkerasan kelas A 300 mm.
Gustya Sharah	2023	Perencanaan ulang tebal perkerasan lentur menggunakan metode bina marga 2017 dan aastho 1993. Jl. KH. Ahmad	Dari hasil penelitian perencanaan ulang di dapat: Bina marga 2017: • Lapisan permukaan AC-WC 4 cm, AC- BC 6 cm dan AC- Base 18 cm • Lapisan pondasi LPA 30 cm dan LPB 20 cm • Lapisan tanah dasar 3,5% AASTHO 1993

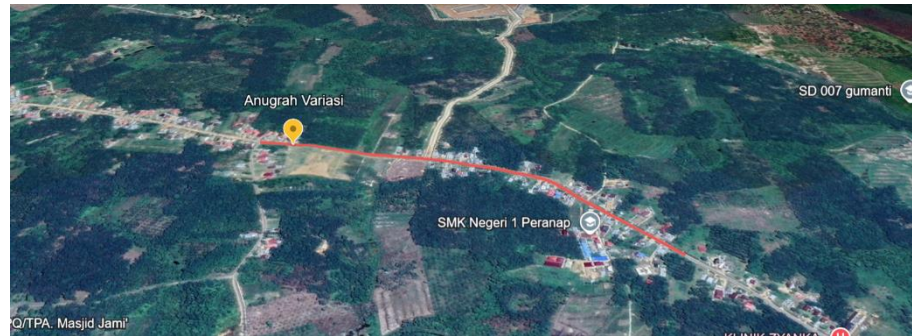
-
- | | |
|----------------------------|--|
| Dahlan Kota
Payahkumbuh | <ul style="list-style-type: none">• Lapisan permukaan AC-WC, AC-BC dan AC-Base 3cm• Lapisan pondasi LPA 5 cm dan LPB 32 cm• Lapisan tanah dasar 3,5% |
|----------------------------|--|

Rencana Anggaran Biaya Jalan KH. Ahmad Dahlan untuk Metode Bina Marga 2017 sebesar Rp.11.740.511.000,- sedangkan untuk Rencana Anggaran Biaya Metode AASTHO 1993 sebesar Rp. 3.349.764.000,-

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Perencanaan tebal perkerasan lentur yang berlokasi di ruas Jalan Napal-Gumanti – Peranap. Jalan ini memiliki panjang ± 1000 m dan lebar ± 7 m. Kondisi eksisting jalan ini yang sebelumnya merupakan aspal lama dan berupa tanah bercampur batu.



Sumber : Google earth

Gambar 3. 1 peta lokasi



Sumber : dokumentasi lapangan
Gambar 3. 2 kondisi lapangan



Sumber : dokumentasi lapangan
Gambar 3. 3 kondisi lapangan



Sumber : Dokumentasi lapangan
Gambar 3. 4 kondisi lapangan



Sumber : dokumentasi lapangan
Gambar 3. 5 kondisi lapangan

3.1.1 Data Penelitian

3.1.2 Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh dari fakta yang terdapat pada lokasi perencanaan perkerasan lentur maupun hasil survei lapangan yang dapat langsung digunakan sebagai sumber dalam perencanaan.

1. Lalu Lintas Harian Rata Rata

Lalu lintas harian rata-rata berfungsi untuk menentukan beban kendaraan terberat yang melintasi ruas jalan, kelas jalan juga ditentukan berdasarkan hasil perhitungan LHR, maka diperlukan data lalu lintas pada lokasi perencanaan tersebut.

2. Data Tanah

Data CBR (*California Bearing Ratio*) digunakan untuk menilai kekuatan tanah dasar dilapangan dengan satuan %. Pengambilan data tersebut didapat dari pengujian menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) dengan melakukan test langsung di lokasi penelitian pada ruas Jl. Napal - Gumanti - Peranap.

3. Peralatan

Dynamic Cone Penetrometer (DCP) merupakan alat yang digunakan untuk mengukur daya dukung tanah dasar yang dilakukan pada lokasi yang telah ditetapkan. Daya dukung tanah dasar tersebut diperhitungkan berdasarkan pengolahan atas hasil test DCP yang dilakukan dengan cara mengukur berapa (mm) ujung konus masuk ke dalam tanah dasar setelah mendapat tumbukan palu geser pada landasan batang utama, berikut bagian-bagian dari alat DCP :

- Pemberat 10 kg (palu geser), dijatuhkan dari ketinggian 46 cm. sepanjang satu batang baja dengan diameter 1,6 cm untuk memukul suatu landasan.
- Satu batang baja keras diameter 1,6 cm panjang 1 m dan dipasang kerucut naja keras dengan sudut 60^0 .
- Batang pengukur untuk mengukur penetrasi (ketelitian + 0.1 cm), meter dan kunci.
- Penggaris untuk mengukur kedalaman kerusakan.

- Cat semprot untuk menulis tiap satuan stasiun.
- Kamera untuk mengambil foto dokumentasi.

4. Prosedur Pengujian

- Pilih titik pada sumbu jalan, catat stasiun, nama jalan, nama kota/kabupaten.
- Alat diletakkan pada permukaan tanah dasar.
- Jenis bahan dan kondisi dari setiap lapisan tanah dikondisikan.
- Pastikan peralatan DCP siap dioperasikan.
- Alat diletakkan pada kedudukan vertikal terhadap tanah dasar.
- Sesudah alat diatur baru bisa di lakukan pengujian.

3.1.3 Data Sekunder

Data Sekunder yaitu data yang diperoleh dari referensi, jurnal terdahulu.

3.1.4 Metode Analisis Data

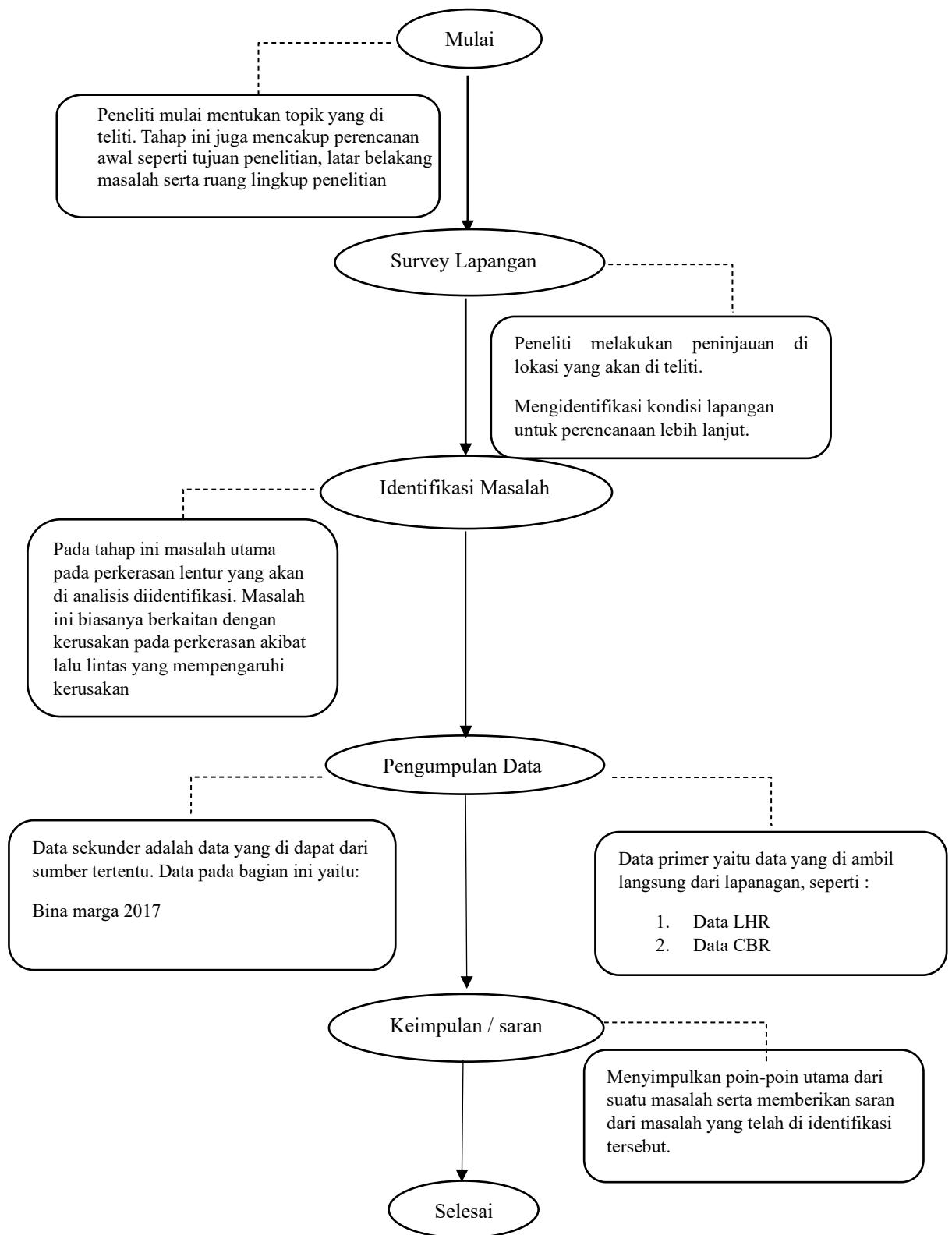
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode survei langsung ke lapangan.

3.1.5 Perencanaan Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017

Adapun ketentuan dan perhitungan tebal perkerasan lentur menggunakan Bina Marga 2017 adalah sebagai berikut :

1. Menghitung daya dukung tanah dasar
2. Menentukan umur rencana
3. Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas
4. Menghitung LHR
5. Menentukan faktor distribusi lajur (DL)
6. Menentukan faktor distribusi arah (DD)
7. Menghitung Faktor Ekuivalen Beban (VDF)
8. Pemilihan jenis perkerasan
9. Menentukan tebal lapis perkerasan menggunakan bagan desain

3.1.6 Bagan Alir



Gambar 3. 6 Bagan alir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

2.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dan penentuan tebal lapis perkerasan jalan berdasarkan peraturan Manual Desain Perkerasan, 2017 (MDP 2017) pada ruas jalan Napal – Gumanti- Peranap, maka penulis dapat menyimpulkan:

1. Dengan nilai kumulatif CESAL4 sebesar **16710360,22 / 16,71** juta dan CESAL5 sebesar **18151775,13/ 18,15** dengan umur rencana jalan 20 tahun, CBR tanah sebesar 2,8, maka dari data tersebut bisa ditentukan berapa tebal perkerasan menurut peraturan Manual Desain Perkerasan, 2017 (MDP 2017).
2. Berdasarkan hasil dari perhitungan ”Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan lentur Dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Napal – Gumanti- Peranap) maka di dapat hasil sebagai berikut:
 - Tebal lapis perkerasan yaitu AC WC memiliki tebal 40 mm
 - Tebal AC BC 60 mm
 - AC Base 145 mm
 - Lapisan perkerasan kelas A 300 mm.

2.2 Saran

1. Pada penentuan jenis tebal perkerasan jalan menggunakan peraturan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, perlu dilakukan ketelitian pada survey lalu-lintas harian rata-rata pada daerah yang akan ditinjau, karena jumlah kendaraan dan setiap jenis kendaraan pada perhitungan dengan peraturan tersebut sangat berpengaruh terhadap penentuan tebal lapis perkerasan lentur yang akan digunakan.
2. Berdasarkan tingginya intensitas lalu lintas kendaraan berat pada ruas Jalan Napal, Desa Gumati, Kecamatan Peranap, maka dipilih jenis perkerasan kaku sebagai solusi konstruksi yang sesuai dengan kebutuhan struktur dan daya tahan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Nomor 34 Tahun (2006). *Tentang menurut Fungsi jalan*. Jakarta: Undang - Undang Republik Indonesia.
- Sukirman. 1999. *Perkerasan Lentur (flexible pavement)*. Jakarta. Silvia Sukirman.
- Agustifilia, Wardana, Rutha. 2022. *Analisis Pemilihan Jenis struktur Perkerasan Lentur Berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017*. Universitas Negeri Surabaya.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2017. *Manual Desain Perkerasan (MDP) Bina Marga 2017*. Jakarta. Bina Marga.
- Panduan Skripsi Teknik Sipil. 2017. Prodi Teknik Sipil Universitas Kuantan Singingi. Teluk Kuantan.
- Apriadi, Tomi. 2023. *Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkersan (MDP) Bina Marga 2017 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kampus Universitas Islam Kuantan Singingi – Kantor Bupati)*. Universitas Islam Kuantan Singingi.
- Gunawan, Hendra. 2023. *Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Ruas Jalan Cikembar – Jampang Tengah – Kiaradua KM BDG 124+600 – KM BDG 126+600 Kabupaten Sukabumi Menggunakan Metode Manual Desain Perkersaan Jalan (MDP) 2017*. Universitas Sangga Buana (USB)- YPKP Bandung.
- Hadijah, Ida., Septianto, Kurniawan., & Afdal, Yusbi. 2023. *Perencanaan Struktur Perkerasan Lentur Jalan Hasanudin Kota Metro*. Universitas Muhamadiyah Metro.
- Trihartadi, Irsan, Evan. 2023. *Perencanaan Perkerasan Flexible Pada Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Medode Bina Marga 2017*. Universitas Medan Area.
- Sharah, Gustya. 2023. *Perencanaan Ulang Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2017 Dan AASTHO 1993. Jl. KH. Ahmad Dahlan Kota Payahkumbuh*. Universitas Muhamadiyah Sumatra Barat

