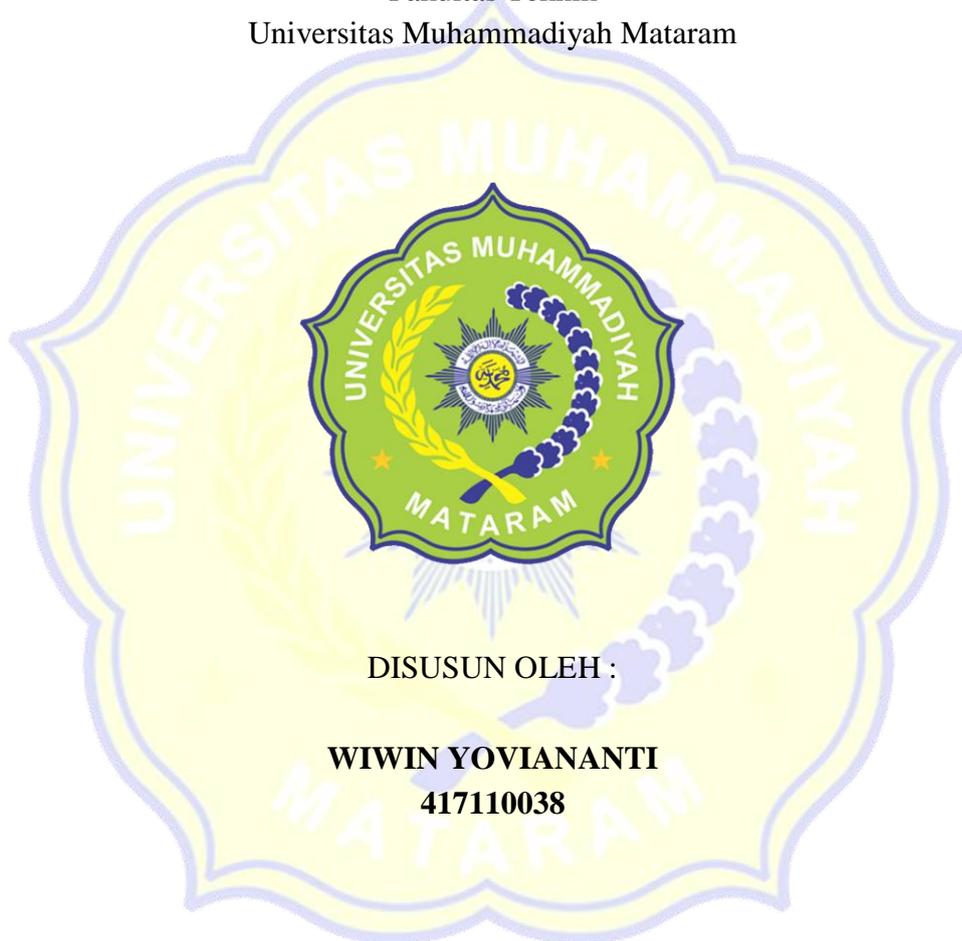


**SKRIPSI**

**EVALUASI STRUKTUR LAPIS ULANG OVERLAY PADA RUAS JALAN  
BENGKEL – KEDIRI KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi  
Pada program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram



DISUSUN OLEH :

**WIWIN YOVIANANTI**  
**417110038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**EVALUASI STRUKTUR LAPIS ULANG OVERLAY PADA RUAS JALAN  
BENGKEL – KEDIRI KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Disusun Oleh :

**WIWIN YOVIANANTI**

**417110038**

Mataram , 27 Juli 2022

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
(Ir. Isfanari, ST., MT)  
NIDN. 0830086701

  
(Anwar Efendy, ST., MT)  
NIDN. 0811079502

Mengetahui,

Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Teknik

Dekan

Mewakili Wakil Dekan I



Fariz Primadi Hirsan, ST., MT  
NIDN. 0804178001

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT  
NIDN. 0824017501

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI**  
**SKRIPSI**  
**EVALUASI STRUKTUR LAPIS ULANG OVERLAY PADA RUAS JALAN**  
**BENGKEL – KEDIRI KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

NAMA : WIWIN YOVIANANTI  
NIM : 417110038

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji  
Pada hari, Kamis 04 Agustus 2022  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I : Ir. Isfanari, ST., MT.
2. Penguji II : Anwar Efendy, ST., MT
3. Penguji III : Agustini Ernawati, ST.,M.Tech.



Mengetahui,

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Teknik

Mewakili Wakil Dekan I



Pariz Primadi Hirsan, ST, MT  
NIDN. 0804118001

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT

NIDN. 0824017501

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

**“EVALUASI STRUKTUR LAPIS ULANG OVERLAY PADA RUAS JALAN BENGKEL – KEDIRI KABUPATEN LOMBOK BARAT”**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 12 September 2022

Yang Membuat Pernyataan



**WIWIN YOVIANANTI**

**NIM: 417110038**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wiwln Yoviananti  
NIM : 417110038  
Tempat/Tgl Lahir : Montong are, 24 Mei 1999  
Program Studi : Teknik  
Fakultas : Teknik Sipil  
No. Hp : 081 818 127 386  
Email : wiwln.yoviananti@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

Evaluasi Struktur Lapis Ulang Overlay pada Ruas  
Jalan Bongkul - Fediri Kabupaten Lombok Barat

*Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 98%*

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 10 Agustus .....2022  
Penulis



Wiwln Yoviananti  
NIM. 417110038

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



iskandar, S.Sos.,M.A.  
NIDN. 0802048904

\*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : WIWIN YOVIANANTI  
NIM : 417 110038  
Tempat/Tgl Lahir : Montong are, 21 Mei 1999  
Program Studi : Teknik  
Fakultas : Teknik Sipil  
No. Hp/Email : 081 818 127 306  
Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/forma mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Evaluasi Struktur Lapis Ulang Overlay pada Rvas Jalan  
Bengkak - Kediri Kabupaten Lombok Barat.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 18 Agustus 2022

Penulis



WIWIN YOVIANANTI  
NIM. 417 110038

Mengetahui  
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

## MOTTO

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha” – B. J. Habibie.

“...dan barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga” – HR. Muslim dan Riyadhus Shalihin  
No.1389

*“It’s never to late to follow your dream”*

(Tidak ada kata terlambat untuk mengejar mimpimu)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak yang ikut serta dalam proses penyusunan skripsi. Peneliti secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu baik dalam proses penelitian maupun penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT karena dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya tercinta Bapak Suseno dan Ibu Sri Wati yang selama ini telah banyak berjuang demi masa depan saya, memberi dukungan, perhatian, kasih sayang, dan doa yang tidak henti-hentinya selama masa perkuliahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ir Isfanari , ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Anwar Efendy, ST.,MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
6. Agustini Ernawati, ST.,M.Tech, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Univeritas Muhammadiyah Mataram.
7. Segenap dosen dan staff akademik yang selalu memabntu memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menunjang dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Asyari taufikurrahman ,Muhammad Irsyad, suduri, yang telah membantu dalam penelitian skripsi ini.
9. nanang, Makko, Galang , Anggi dan rekan-rekan mahasiswa keluarga besar teknik sipil khususnya angkatan 2017 dan untuk semua kawan-kawan yang telah memberikan motivasi, semangat, bantuan dan dukungannya selama masa perkuliahan.

## PRAKATA

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Evaluasi Struktur Lapis ulang (overlay) pada Jalan Bengkel Kabupaten Lombok Barat*” tepat pada waktunya sebagai syarat untuk menyelesaikan program Strata 1 (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, dan perkenankanlah juga penulis untuk menghaturkan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Drs. H. Arsyad Abd Ghani, M.Pd, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyida, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Agustini Ernawati, ST., M.Tech, selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ir Isfanari, ST., MT, selaku Dosen Pendamping I.
5. Anwar Efendy, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II.
6. Segenap Dosen-dosen dan Pihak Sekretariat Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
7. Semua pihak terkait yang telah ikut membantu hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga segala saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangatlah penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua khususnya Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.

Mataram, 27 juli 2022

Wiwin yoviananti

## ABSTRAK

### EVALUASI STRUKTUR LAPIS ULANG (*OVERLAY*) PADA JALAN BENGKEL-KEDIRI KABUPATEN LOMBOK BARAT (STUDI KASUS)

WIWIN YOVIANANTI

417110038

Ir. Isfanari.,ST.,MT.

Anwar Efendy.,ST.,MT.

Perkerasan jalan adalah campuran antara agregat dan bahan ikat yang di gunakan untuk mendukung beban lalu lintas. Pada perkerasan lentur kekakuannya atau kekuatannya untuk mendukung beban lalu lintas yang di terima perkerasan lentur dapat di bayangkan seperti lembaran karet. Sebenarnya perkuatan lentur juga punya kekakuan yang mampu mendukung beban meskipun tidak sekuat lembaran baja ataupun beton. Pembangunan jalan lalu lintas Bengkel-Kediri terletak di kecamatan labuapi dengan paket pengerjaan di mulai dari STA 0+000. Lalu lintas pada jalan ekesting pada saat ini mengalami penambahan beban lalu lintas yang relative besar. Langkah-langkah perhitungan yang di perlukan dalam merencanakan tebal perkerasan jalan.

Dengan berlandaskan pada permasalahan maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut; Meninjau peningkatan ruas jalan Bengkel-Kediri (jalan 1 jalur 2 arah) kecamatan labuapi kabupaten Lombok barat untuk umur rencana 10 tahun mendatang”. Maksud dan tujuan dari tebal perkerasan adalah untuk mengetahui berapa tebal perkerasan jalan pada ruas jalan Bengkel-Kediri untuk umur rencana 10 tahun mendatang dengan AC-BASE = 8 cm, AC-WC = 4 cm, AC –BC = 6 cm, LPB = 30, LPA = 15. Metodologi perhitungan analisa data dalam tugas akhir ini adalah Metode analisa komponen dan Metode analisa Bina Marga 1987, dari hasil perhitungan tebal perkerasan yang di dapat hasil untuk Lapis pondasi atas yaitu batu pecah kelas A = 15 cm, Lapis pondasi awah yaitu sirtu kelas B = 30 cm dan untuk tebal lapis perkerasan tambahan (*Overlay*) untuk 10 tahun mendatang sebesar 5 cm.

**Kata kunci** : Perkerasan Lentur, Analisa komponen, Tebal Perkerasan

## ABSTRACT

### EVALUATION OF OVERLAY STRUCTURE ON ROAD BENGKEL-KEDIRI, LOMBOK BARAT REGENCY (A CASE STUDY)

WIWIN YOVIANANTI  
417110038

Ir. Isfanari.,ST.,MT.  
Anwar Efendy.,ST.,MT.

Aggregate and binder are combined to create road pavement, which supports traffic loads. The stiffness or strength of flexible pavement to handle the traffic load it receives can be compared to that of a rubber sheet. Even though flexural reinforcement isn't as robust as steel or concrete sheets, it still has enough rigidity to support the weight. The Labuapi sub-district is the location of the Bengkel-Kediri traffic road construction, with a work package beginning at STA 0+000. Currently, there has been a noticeable rise in traffic load on the existing route. The calculations required to determine the pavement's thickness.

The following goals for writing this final assignment are based on the issue: reviewing the West Lombok district's Labuapi sub-Bengkkel-Kediri district's road improvement project for the upcoming ten years. With AC-BASE = 8 cm, AC-WC = 4 cm, AC -BC = 6 cm, LPB = 30 and LPA = 15, the goal of the pavement thickness study is to determine the thickness of the pavement on the Bengkel-Kediri route for the following 10 years of design life. Component analysis and Bina Marga analysis were used as the computation methods for data analysis in this final project in 1987. According to calculations, the class A crushed stone in the upper foundation layer measures 15 cm, the class B sandstone in the lower foundation layer is 30 cm, and the additional pavement layer (Overlay) for the following 10 years is 5 cm thick.

**Keywords:** *Flexible Pavement, Component Analysis, Pavement Thickness*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS.....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Perkerasan Jalan.....	5
2.3. Jenis Konstruksi Perkerasan .....	6
2.4. Penggolongan Jalan.....	9
2.4.1. Penggolongan Jalan Tingkat Pelayanan .....	9
2.4.2. Penggolongan Jalan Menurut Pengerjaannya .....	10
2.4.3. Penggolongan Menurut Pengawasan .....	11

2.5. Fungsi Lapisan Konstruksi Perkerasan.....	14
2.5.1. Lapisan Permukaan ( <i>Surface Course</i> ) .....	15
2.5.2. Lapisan Pondasi Atas ( <i>Base Course</i> ).....	16
2.5.3. Lapisan Pondasi Bawah ( <i>Sub Base Course</i> ).....	17
2.6. Dasar Perhitungan Konstruksi Perkerasan.....	19
2.6.1. Data Lalu Lintas.....	19
2.6.2. Umur Rencana (UR).....	27
2.6.3. Faktor Regional (FR).....	28
2.5.4. Indeks Permukaan (IP).....	29
2.6.5. Indeks Tebal Perkerasan (ITP) .....	31
2.6.6. Dynamic Cone Penetration (DCP).....	32
2.6.7. Penentuan Harga CBR.....	34
2.6.8. Menetapkan Tebal Perkerasan.....	38
2.6.9. Analisa Komponen Perkerasan Metode Bina Marga.....	38
2.6.10. Pelapisan Tambahan .....	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>43</b>
3.1 Bagan Alir / Flow Chart.....	43
3.2 Gambaran Umum Wilayah Studi.....	44
3.3. Gambar Lokasi Proyek.....	45
3.3.1. Metode Pengumpulan Data.....	46
3.3.2. Data Primer.....	46
3.4. Data Sekunder.....	46
3.4.1. Studi Pustaka.....	46
3.5 Pengumpulan Data Tertulis.....	46
3.6 Analisa .....	
3.7 Data Teknis.....	46
3.8 Rekapitulasi Data.....	47
<b>BAB IV ANALISA DATA</b> .....	<b>48</b>
4.1 Data Perhitungan Tebal Lapisan Perkerasan .....	48
4.2 Menghitung LHR (Lintas Harian Rata-Rata).....	49

4.2.1 Komposisi Kendaraan Awal Umur Rencana (2022) .....	49
4.2.2 Perhitungan LHR pada Tahun 2023 .....	49
4.2.3 Perhitungan LHR pada Tahun ke-5 (2028).....	50
4.2.4 Perhitungan LHR pada Tahun ke-10 (2033).....	50
4.2.5 Menentukan angka ekuivalen .....	50
4.2.6 Menentukan LEP ( Lintas Ekuivalen Permulaan).....	51
4.2.7 Menentukan LEA (Lintas Ekuivalen Awal) .....	51
4.3 Menentukan LET (Lintas Ekuivalen Tengah).....	52
4.4 Menentukan LER (Lintas Ekuivalen Rencana).....	52
4.5 Penentuan harga CBR (California Bearing Ratio).....	52
4.6 Menentukan tebal lapisan perkerasan.....	53
4.6.1 Menentukan nilai DDT (Daya Dukung Tanah) .....	53
4.6.2 Menentukan faktor regional (FR) .....	53
4.7 CBR tanah dasar rencana .....	53
4.7.1 Indeks permukaan pengaruh .....	53
4.7.2 Indeks permukaan pada awal umur rencana (ITP).....	54
4.7.3 Menetapkan tebal perkerasan.....	55
4.7.4 Perhitungan Umur Rencana Perkerasan Jalan Tambahan (overlay).....	56
4.7.5 Perhitungan Overlay Jalan Lama .....	57
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran.....	58

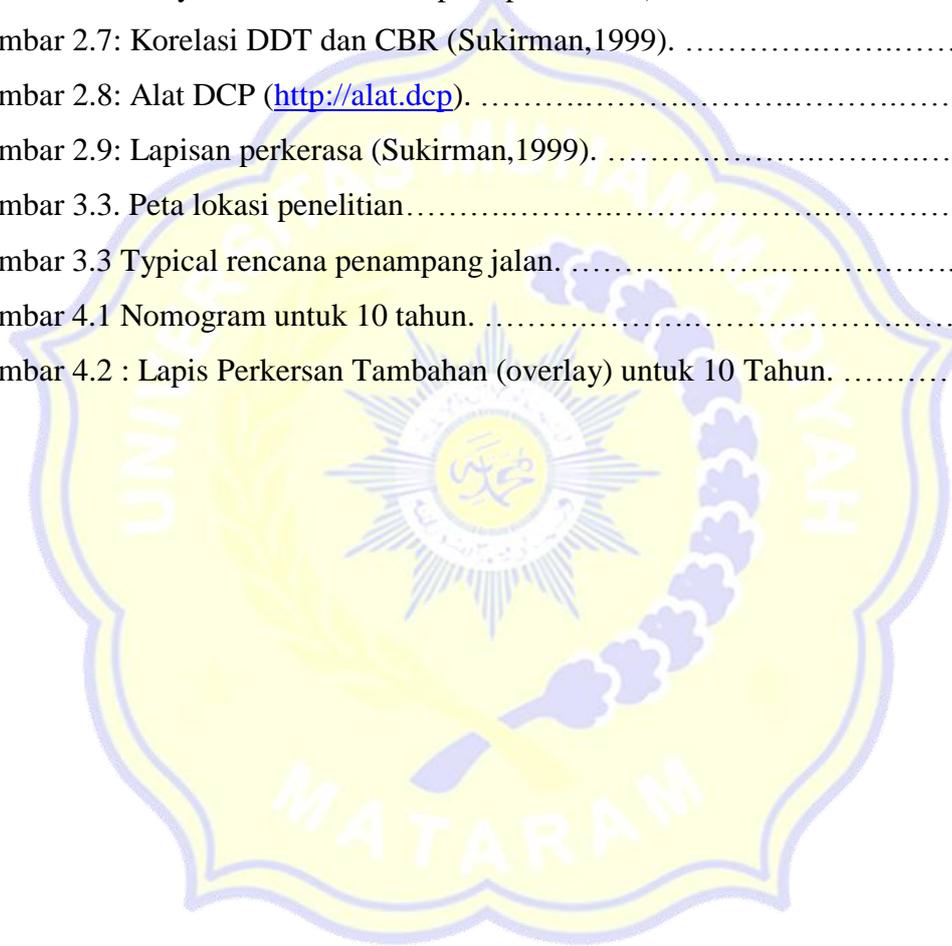
## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Koefisien Satuan Mobil Penumpang.....	20
(Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No.13/1970).	
Tabel 2.2: Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan, (Sukirman, 1999). ....	22
Tabel 2.3: Koefisien distribusi kendaraan (Sukirman, 1999, Silvia Sukirman).	23
Tabel 2.4: Lebar perkerasan dan jalur (Sukirman, 1999). ....	24
Tabel 2.5: Distribusi beban sumbu dari berbagai jenis kendaraan.....	25
(Sukirman1999).	
Tabel 2.6: Faktor Regional (FR) (Sukirman1999). ....	29
Tabel 2.7: Nilai indeks permukaan akhir (IPt) (Sukirman 1999). ....	30
Tabel 2.8: Nilai indeks permukaan awal (IPo) (Sukirman, 1999). ....	31
Tabel 2.9: Nilai R untuk perhitungan CBR segmen (Sukirman 1999). ....	34
Tabel 2.10: Koefisien kekuatan relatif (Petunjuk Perencanaan .....	35
Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, Depaertemem Pekerjaan Umum 1987).	
Tabel 2.11: Batas-batas minimum tebal lapisan perkerasan.....	36
untuk lapis permukaan (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, Departemen Pekerjaan Umum 1987).	
Tabel 2.12: Batas-batas minimum tebal lapisan perkerasan.....	37
untuk lapis pondasi (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, Departemen Pekerjaan Umum 1987).	
Tabel 2.13 Untuk perhitungan pelapisan tambahan, .....	39
kondisi perkerasan jalan dinilai sesuai metode Analisa Komponen, Departemen Pekerjaan Umum 1987.	
Tabel 3.3: Rekapitulasi data-data. ....	47
Tabel 4.1 hasil tinjauan lapangan.....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Perkerasan MacAdam (Sukirman, 1999) .....	5
Gambar 2.2: Perkerasan Telford (Sukirman, 1999). .....	6
Gambar 2.3: Perkerasan lentur ( <i>Flexible Pavement</i> ) (Sukirman, 1999) .....	7
Gambar 2.4: Perkerasan kaku ( <i>Rigid Pavement</i> ) (Sukirman, 1999). .....	8
Gambar 2.5: Perkerasan komposit ( <i>Composite Pavement</i> ) (Sukirman, 1999)....	8
Gambar 2.6. Penyebaran beban roda pada perkerasan) .....	14
Gambar 2.7: Korelasi DDT dan CBR (Sukirman,1999). .....	27
Gambar 2.8: Alat DCP ( <a href="http://alat.dcp">http://alat.dcp</a> ). .....	32
Gambar 2.9: Lapisan perkerasa (Sukirman,1999). .....	38
Gambar 3.3. Peta lokasi penelitian.....	44
Gambar 3.3 Typical rencana penampang jalan. ....	47
Gambar 4.1 Nomogram untuk 10 tahun. ....	54
Gambar 4.2 : Lapis Perkerasan Tambahan (overlay) untuk 10 Tahun. ....	57



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pembangunan jalan tol selalu tentang kemajuan teknologi dan hati dan pikiran orang-orang yang menggunakannya, dan jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia untuk mencapai tujuan mereka di wilayah tersebut. Jalan raya adalah jalur yang dirancang untuk mengarahkan lalu lintas dari satu tempat ke tempat lain. Yang dimaksud lintasan di sini dapat diartikan sebagai tanah yang diperkeras atau jalan tanah yang tidak diaspal, tetapi lalu lintas, baik bermotor maupun tidak bermotor, orang atau binatang, melewati jalan tersebut, semua benda dan makhluk hidup.

Perbaikan jalan diperlukan untuk mengatasi masalah lalu lintas dan teknik sipil itu sendiri. Permasalahan lalu lintas yang dipermasalahkan antara lain kecelakaan lalu lintas, keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan, serta kapasitas yang tidak memadai. Sedangkan dari kondisi konstruksi gedung teknik sipil itu sendiri, untuk memulihkan antara lain nilai kekuatan tingkat ketahanan terhadap air dan tingkat kecepatan dengan mana air mengalir ke saluran pembuangan atau selokan, pabrik pembangunan jalan yang belum selesai Selesaikan. Bandara Internasional Zainuddin Abdul Madjid (BIZAM) Karena peningkatan lalu lintas kendaraan menjadi , jalan akses perlu dibangun untuk memudahkan akses ke bandara. Salah satu jalan akses yang direncanakan menuju Bandara Internasional Zainuddin Abdul Madjid (BIZAM) adalah ruas jalan Bengkel – Kediri yang berfungsi sebagai lalu lintas kendaraan alternatif menuju Bandara Internasional Zainuddin Abdul Madjid (BIZAM). Oleh karena itu, daya tampung jalan harus ditingkatkan agar nantinya dapat berfungsi sebagai relief jalan.

Tentang keadaan saat ini bagian yang ditandai Jalan Bengkel. Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan penduduk yang pesat akan meningkatkan kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi dan prasarana yang memadai.

Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan lalu lintas, baik dari segi jumlah kendaraan yang melintasi jalan bengkel maupun jumlah muatan. Hal ini tidak hanya mempengaruhi kinerja dan kinerja, tetapi juga kekuatan, kekakuan dan kemampuan konstruksi jalan. Ruas jalan bengkel. Jika dibiarkan dan tidak dirawat, jalan akan merusak baik permukaan maupun struktur ruas jalan tersebut.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan kerusakan fisik pada jalur bengkel. B. Kesalahan faktor beban lalu lintas (traffic load), lingkungan, serta perencanaan dan pelaksanaan (desain/konstruksi). Menurut Bachnas (2009), kerusakan fisik pada hampir seluruh ruas jalan di Indonesia disebabkan beban konstruksi jalan yang jarang tercapai.

Semua infrastruktur memiliki masa manfaat. Singkatnya, semua struktur yang dirancang pada akhirnya gagal, tetapi umur suatu struktur ditentukan oleh Kegiatan pemeliharaan dan perbaikan (Bhatt et al, 2013).

Berdasarkan pendapat tersebut, maka perlu dilakukan pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan (rehabilitasi) yang sistematis dan teratur pada ruas-ruas tertentu agar jalan tetap dalam kondisi baik dan kuat. Sebaik apapun perkerasan dirancang dan dibangun, kombinasi faktor pembebanan, faktor lingkungan dan cuaca dapat merusak perkerasan, tetapi kegiatan pemeliharaan dapat memperpanjang umur perkerasan.

Jika pekerjaan pemeliharaan tidak memadai, kerusakan jalan harus diperbaiki dalam bentuk penguatan struktur jalan dengan menambah lantai atau mengganti material seluruhnya.

Pekerjaan perkuatan perkerasan jalan yang tersebar luas di Indonesia dilakukan dengan lapisan atas (topcoat) dengan mempertimbangkan kemudahan konstruksi, kecepatan, dan efisiensi ekonomi. Penerapan lapisan tambahan dilakukan untuk meningkatkan kinerja dan kekuatan struktur jalan yang rusak. Ini

akan mengembalikan struktur jalan ke status kelas satu yang baik dan memberikan layanan transportasi yang optimal kepada pengguna jalan. Untuk menghindari kerusakan jalan. Ada banyak parameter yang dapat digunakan untuk menentukan tebal lapisan yang ditambahkan pada ruas jalan tersebut dan salah satu alternatif yang terbaik adalah lendutan yang diperoleh dari pengujian langsung di lapangan menggunakan Balok Bangkelman yaitu dengan menggunakan metode tersebut. Peningkatan kekuatan (pemeliharaan dan perkuatan struktur) diterapkan pada permukaan jalan yang tidak dapat diperbaiki lagi dan dapat dilakukan dalam bentuk penambahan material lain..

Dengan pemikiran tersebut, penulis menggunakan metode analisis komponen Bina Marga yang termasuk dalam tugas akhir yang berjudul 'Penilaian Struktur Overlay pada Bengkel Jalan di Kabupaten Lombok Barat' untuk memvalidasi dan mengevaluasi kembali ketebalan jalan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, kami merangkum aspek teknis pelaksanaan perluasan jalan sebagai berikut:

1. Berap kebutuhan LHR sebenarnya yang diperlukan segmen jalan tersebut untuk umur rencana jalan (UR) 10 tahun mendatang. Dengan menggunakan Metode (Bina Marga 1987)
2. Berapa ketebalan perkerasan baru yang diperlukan untuk umur rencana 10 tahun mendatang. Dengan memakai Metode (Bina Marga 1987)

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup dalam menentukan karakteristik pemakaian jalan pada ruas jalan Bengkel adalah:

1. Adapun untuk data yang akan di cari pada penelitian ini antara lain;
  - Klasifikasi jalan
  - Curah hujan rata-rata pertahun
  - Jenis lapisan perkerasan yang di gunakan
  - Data CBR yang di peroleh menurut Sta
2. Studi ini berfokus pada ketebalan jalan, termasuk lalu lintas harian rata-rata.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian berdasarkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah LHR aktual yang dibutuhkan untuk segmen jalan umur rencana jalan (UR) dalam 10 tahun ke depan menggunakan metode tambalan fleksibel (Bina Marga 1987)
2. Penentuan tebal perkerasan baru yang dibutuhkan untuk umur rencana selama 10 tahun ke depan. Dengan menerapkan metode (Bina Marga 1987).

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Menambah wawasan tentang tinjauan jalan bagi mahasiswa lain maupun bagi penulis.
2. Mahasiswa mampu menganalisis tinjauan peningkatan jalan dan perkerasan jalan.
3. Sebagai referensi pihak perusahaan dan melaksanakan tinjauan peningkatan jalan.

## BAB 11

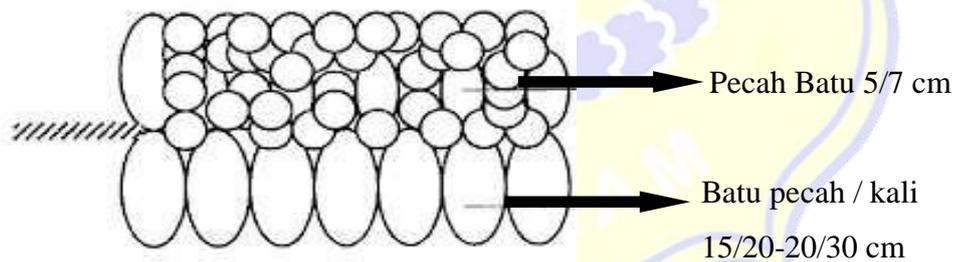
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Perkerasan Jalan

Sejarah perkerasan dimulai bersamaan dengan sejarah umat manusia itu sendiri yang selalu berhasrat untuk mencari kebutuhan hidup dan berkomunikasi dengan sesama.

Paving berkembang selama Zaman Keemasan Roma. Saat itu, jalan dibangun dengan banyak lapisan perkerasan. Perkembangan perkerasan seolah terhenti dengan mundurnya kekuasaan Romawi hingga awal abad 18. Digunakan di negara lain (Sukirman, 1999).

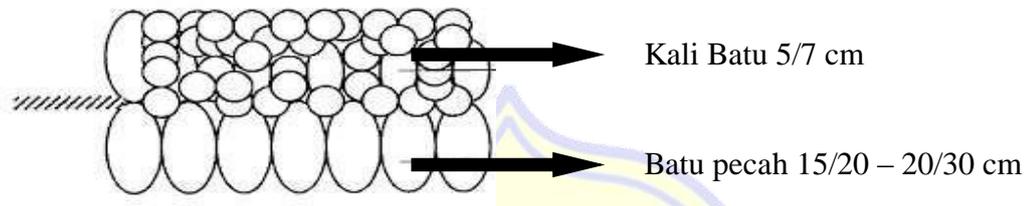
John Louden Macadam (1756-1836) Prancis memperkenalkan struktur batu pecah dan batu kali, yang pori-porinya diisi dengan batu kecil/halus di atasnya. Jenis tambalan ini dikenal sebagai tambalan MacAdam. Anda dapat melihatnya pada Gambar 2.1.:



Gambar 2.1: Perkerasan MacAdam (Sukirman, 1999).

Thomas Telford (1757-1834) dari Skotlandia mengembangkan sistem berlapis batu pecah dengan drainase lateral untuk membangun jalan dan mulai meletakkan fondasi batu. Struktur perkerasan adalah 15/20 hingga 20/30 batu pecah yang didirikan. Letakkan batu kecil di atasnya untuk menutupi pori-pori yang ada dan meratakan permukaannya. Sistem ini dikenal sebagai sistem

Telford. Sebagian besar jalan yang dibangun di masa lalu di Indonesia adalah sistem jalan Telford, tetapi jalan di atas diberikan kursus keausan dengan pengikat aspal. Sistem perkerasan Telford ditunjukkan pada Gambar 2.2. Kurang dari:



Gambar 2.2: Perkerasan Telford (Sukirman, 1999).

## 2.2. Overlay

Overlay adalah lapisan kerja tambahan yang mencoba meningkatkan kondisi fungsional dan struktural penutup. Kerusakan fungsional seperti penyimpangan, lubang, undulasi dan lubang mempengaruhi kualitas konstruksi perkerasan. Kerusakan struktural adalah kondisi struktur perkerasan dengan berkurangnya kemampuan menahan beban lalu lintas, termasuk pengurangan ketebalan perkerasan dan berbagai jenis kerusakan seperti retak, deformasi dan deteriorasi (Hardiyatmo, 2015, Repository.umy Dikutip dari .ac.id).

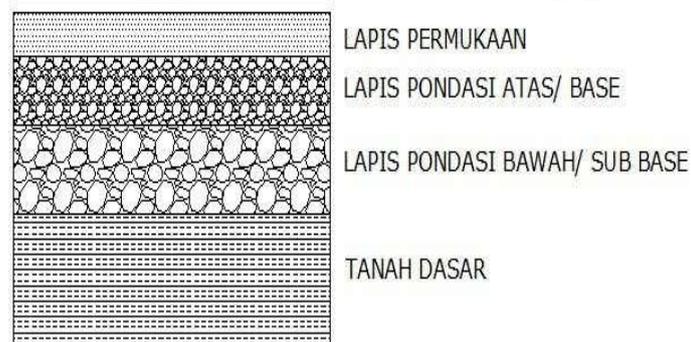
Jalan yang selalu memikul beban lalu lintas akan mengalami tegangan yang dapat merusak struktur jalan. Faktor lain yang dapat menyebabkan kerusakan perkerasan antara lain suhu, kelembaban, dan pergerakan bawah permukaan. Oleh karena itu, kerusakan harus segera diperbaiki untuk menghindari kerusakan ringan yang dapat menyebabkan kegagalan struktur jalan (Hardiyatmo, 2015, dikutip dari Repository.umy.ac.id).

### 2.3. Jenis Konstruksi Perkerasan

Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat di bedakan atas:

- Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*)

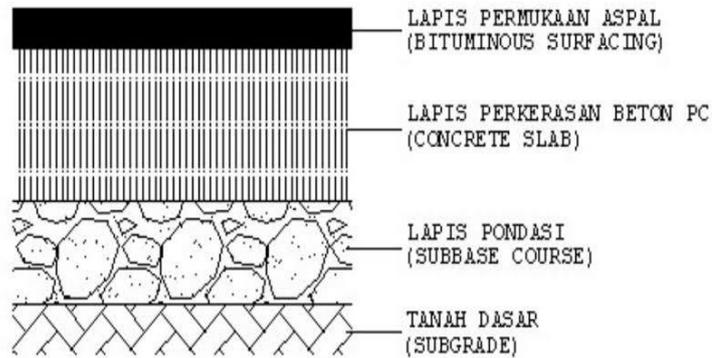
Yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Konstruksi perkerasan lentur sebagai berikut :



Gambar 2.3: Perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) (Sukirman, 1999).

- Konstruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

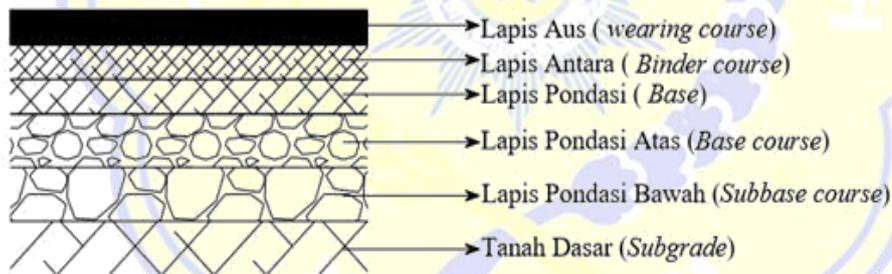
Yaitu perkerasan jalan yang menggunakan semen (semen Portland) + air secukupnya sebagai pengikat. Pelat beton, dengan atau tanpa tulangan, ditempatkan pada lapisan tanah bawah dengan atau tanpa lapisan dasar. Sebagian beban lalu lintas dipikul oleh pelat beton. Struktur lintasan tetap dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4: Perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) (Sukirman, 1999).

- Konstruksi Perkerasan Komposit (*Composite Pavement*)

Memang, penutup kaku yang dikombinasikan dengan penutup fleksibel dapat berupa penutup fleksibel pada penutup kaku atau penutup kaku pada penutup fleksibel. Struktur dek komposit ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5: Perkerasan komposit (*Composite Pavement*) (Sukirman, 1999).

## 2.4. Penggolongan Jalan

Jalan sebagai sarana pembangunan harus dapat terselenggara dengan lancar, baik dan aman agar transportasi dapat berlangsung cepat, tepat, efisien dan ekonomis. Untuk jalan raya, persyaratan teknis dan ekonomi harus dipenuhi, fungsi, volume, dan karakteristik lalu lintasnya.

### 2.4.1. Penggolongan Jalan Tingkat Pelayanan

Berdasarkan tingkat pelayanannya, jalan diklasifikasikan menjadi: Jalan Raya Nasional No.

- a. merupakan jalan arteri dan merupakan jalan angkutan umum utama yang memisahkan akses jalan secara efisien, dengan karakteristik kecepatan tinggi, perjalanan jarak jauh. Fitur lain:
  - b. kapasitas jalan lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata.
  - c. Tidak terganggu oleh aktivitas lokal, transportasi lokal, dan perjalanan pulang pergi.
  - d. Jalan tidak berakhir saat Anda memasuki kota. Jalan pengumpulan dan pengiriman
  - e. SM adalah jalan dengan volume lalu lintas pengumpulan dan pengiriman
  - f. kecepatan rata-rata
  - g. , jarak pendekatan
  - h. , dan karakteristik lalu lintas jarak menengah.
- c. Jalan lokal adalah jalan yang digunakan untuk transportasi lokal, yang ditandai dengan jarak tempuh yang pendek, kecepatan rata-rata yang rendah, dan waktu akses yang tidak terbatas. B. Angkutan Antar Kota (AKAP) dan Angkutan Dalam Kota (AKDP) (Sukirman, 1999).

## 2.4.2. Penggolongan Jalan Menurut Pengerjaannya

Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Pemeliharaan Klasifikasi, terdiri atas::

### a. Pembangunan

Yang dimaksud dengan pembangunan jalan adalah suatu kegiatan untuk membuat konstruksi jalan baru sebelumnya belum ada. Lapisan perkerasan dapat berupa lapisan baru (sirtu) yang dipadatkan atau ditambahkan dengan lapisan aspal (MacAdam, Hotmix, dan lain-lain).

### b. Peningkatan

Yang dimaksud dengan peningkatan jalan adalah suatu kegiatan untuk meningkatkan kemampuan jalan, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (daya tampung). Untuk meningkatkan daya tampung suatu jalan dengan cara melebarkan jalan itu sendiri, sedangkan untuk meningkatkan mutu/kualitas jalan dapat ditempuh dengan memperbaiki kondisi badan jalan dan bahu jalan, serta kemampuan fasilitas pendukung jalan seperti median, lampu jalan, rambu-rambu lalu lintas, saluran samping dan lain-lain.

### c. Pemeliharaan

Yang dimaksud dengan pemeliharaan jalan adalah pekerjaan yang dilakukan untuk menjaga kondisi jalan agar tetap baik dan melayani lalu lintas secara maksimal dalam berbagai keadaan cuaca sesuai dengan rencana sehingga tercapai umur rencananya.

- Pekerjaan perkerasan badan jalan antara lain penambalan lubang-lubang dan retak-retak yang terjadi kemudian dipadatkan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan kemudian dilapisi dengan perkerasan yang sama dengan perkerasan tersebut, tetapi bila

kerusakan terjadi sudah sangat banyak sebaiknya jalan tersebut diberikan lapisan perkerasan yang baru (*overlay*).

- Pekerjaan pada bahu jalan yang dilaksanakan antara lain adalah penambalan lubang-lubang pada bahu jalan, bila kondisi sudah sangat tidak bagus lagi maka harus diperbaiki atau diganti.
- Pekerjaan saluran yang dilakukan antara lain pembersihan atau pembuangan lumpur yang mengendap pada saluran serta pembuangan sampah-sampah dan rumput-rumput yang menjalar kedalam saluran secara berkala.

#### **2.4.3. Penggolongan Menurut Pengawasan**

Berdasarkan pekerjaan jalan dalam pengawasan terdiri dari:

- a. Jalan desa, meliputi jaringan jalan sekunder didalam lingkungan desa
- b. Jalan raya kabupaten
  - Jalan umum dengan fungsi utama wilayah
  - Sambungan antara ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan
  - Sambungan antar ibu kota kecamatan
  - Sambungan antar pusat kegiatan regional
  - Jalan strategis regional dalam kabupaten
  - Jaringan jalan sekunder di luar batas kotaperkotaan
- c. Jalan raya propinsi
  - Jalan umum dengan fungsi pengumpulan utama
  - Sambungan antara ibu kota provinsi dan ibu kota prefektur atau balai kota
  - Ibu kota provinsi atau sambungan antar kota
  - Jalan strategis nasional

Pemerintah daerah (wilayah TK.I atau wilayah TK.II) menanggung biaya jalan, kecuali jalan nasional. Jalan raya nasional dibiayai oleh Kementerian Perhubungan dan Prasarana Wilayah, dalam hal ini Ditjen Bina Marga. Sesuai dengan Peraturan Perencanaan Geometri No. 13 Tahun 1970 untuk Survei Eksplorasi dan Perencanaan Jalan. Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum dan Persyaratan Jalan Menurut Perannya (PP.NO.26/1985).

Menurut UU Jalan No. 13 Tahun 1980 dan Keputusan Pemerintah No. 26 Tahun 1985, sistem jaringan jalan di Indonesia terdiri dari:

1. Jalan arteri primer
  - Kecepatan rencana maksimum 60 km/jam
  - Lebar badan jalan minimum 8 meter
  - Kapasitas lebih besar daripada volume lalu lintas rata-rata
  - Lalu lintas jarak jauh tidak boleh terganggu lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal dan kegiatan lokal
  - Jalan masuk dibatasi secara efisien (jarak antar jalan masuk tidak boleh lebih pendek dari 500 meter)
  - Tidak terputus walaupun sudah memasuki perkotaan
  - Persyaratan teknik jalan masuk ditetapkan Menteri
2. Jalan kolektor primer
  - Kecepatan rencana minimum 40 km/jam
  - Lebar badan jalan minimum 7 meter
  - Kapasitas sama dengan atau lebih besar dari pada volume lalu lintas rata-rata
  - Jalan masuk dibatasi, direncanakan sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas jalan (jarak antar jalan masuk tidak boleh lebih pendek dari 400 meter)

3. Jalan lokal primer
  - Kecepatan rencana minimum 20 km/jam
  - Lebar minimum 6 meter
  - Tidak terputus walaupun melalui desa
  
4. Jalan arteri sekunder
  - Kecepatan rencana minimum 20 km/jam
  - Lebar badan jalan minimum 8 meter
  - Kapasitas sama atau lebih besar dari pada volume lalu lintas rata-rata
  - Lalu lintas cepat tidak boleh terganggu oleh lalu lintas lambat
  - Jalan masuk dibatasi, direncanakan sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas (jarak antar jalan masuk tidak boleh lebih pendek dari 250 meter)
  - Persimpangan dengan pengaturan tertentu, tidak mengurangi kecepatan dan kapasitas jalan
  
5. Jalan kolektor sekunder
  - Kecepatan rencana minimum 20 km/jam
  - Lebar badan jalan minimum 7 meter
  - Jalan masuk dibatasi, direncanakan sehingga tidak mengurangi kecepatan rencana dan kapasitas (jarak antar jalan masuk tidak boleh lebih pendek dari 200 meter)
  
6. Jalan lokal sekunder
  - Kecepatan rencana minimum 10 km/jam
  - Lebar badan jalan minimum 5 meter
  - Persyaratan teknik diperuntukan bagi kendaraan beroda tiga atau lebih

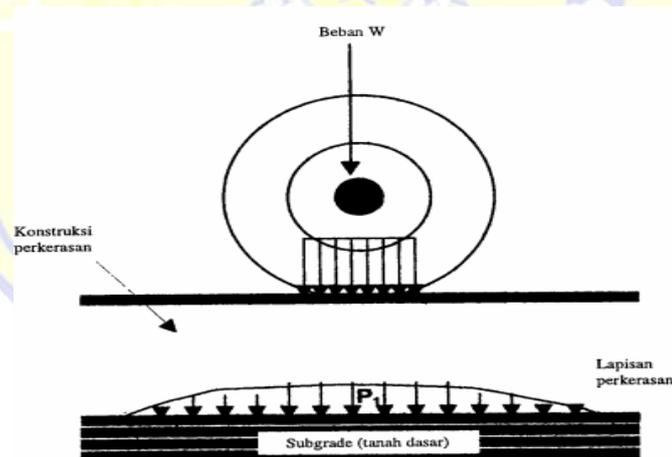
- Lebar badan jalan tidak diperuntukkan bagi kendaraan beroda tiga atau lebih, minimum 3,5 meter (Sukirman, 1999).

## 2.5. Fungsi Lapisan Konstruksi Perkerasan

Fungsi lapisan perkerasan adalah untuk melindungi lapisan tanah bawah dari beban lalu lintas dan beban yang menimbulkan gaya-gaya sebagai berikut:

- Muatan (berat) kendaraan berupa gaya vertikal
- Gaya gesekan akibat rem berupa gaya horizontal
- Pukulan roda kendaraan berupa getaran-getaran

Karena karakteristik gaya ini secara bertahap merambat ke bawah, pengaruhnya semakin menurun ke bawah, memberikan setiap lapisan muatan yang berbeda. Distribusi beban roda di jalan ditunjukkan pada Gambar 2.6 di bawah ini.:



Gambar 2.6. Penyebaran beban roda pada perkerasan)

Pada struktur yang dibuat seperti pada Gambar 2.6 di atas, transmisi gaya akibat beban lalu lintas dari permukaan jalan ke permukaan bawah adalah kerucut, sehingga gaya per satuan luas struktur adalah : Lapisan permukaan (surface course). Lapisan atas ini sepenuhnya menyerap gaya vertikal, gaya horizontal, dan getaran, sehingga lapisan ini memiliki persyaratan bantalan beban maksimum.

Bagian B: Lapisan pondasi (lapisan dasar dan lapisan bawah). Karena lapisan ini hanya mentransmisikan gaya vertikal dan getaran hampir seluruhnya, dan gaya horizontal berkurang, persyaratan bantalan beban sedikit berkurang dari Bagian A, lapisan atas

Bagian C: Subcourse. Gaya vertikal diserap oleh lapisan ini, tetapi gaya horizontal dan getaran menjadi tidak dapat diterima karena distribusi gaya meningkat ke bawah (Sukirman, 1999).

### **2.5.I. Lapisan Atas Permukaan (*Surface Course*)**

Lapisan permukaan (*Surface Course*) adalah bagian dari permukaan perkerasan jalan yang terletak paling atas, dan merupakan lapisan yang menerima keseluruhan beban dan gaya-gaya yang timbulkan kendaraan baik itu gaya vertikal, gaya horizontal dan getaran-getaran akibat beban roda.

Fungsi lapisan permukaan antara lain:

- a. Lapisan jalan yang menahan beban roda, lapisan ini memiliki stabilitas yang tinggi untuk menahan beban roda selama berkendara.
- b. Lapisan tersebut kedap air sehingga air hujan yang jatuh di atasnya tidak akan meresap dan melemahkan lapisan di bawahnya.
- c. Lapisan keausan adalah lapisan yang secara langsung menerima gesekan dari rem kendaraan, dll, dan mudah aus. yaitu lapisan yang

mendistribusikan beban lapisan bawah sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain dengan daya dukung lebih rendah.

Bahan lapisan atas umumnya menampung beban lapisan dasar, yang memiliki persyaratan lebih tinggi. Penggunaan bahan aspal untuk lapisan ini membantu melindungi lapisan dasar karena aspal tahan air. Aspal juga memberikan dukungan tegangan tarik. Dengan kata lain, meningkatkan daya dukung jalur untuk beban roda lalu lintas.

Pemilihan bahan pelapis harus mempertimbangkan kegunaannya dalam berbagai aspek penerapan lalu lintas yang dimaksudkan, masa pakai yang dimaksudkan, dan tahap konstruksi untuk memperoleh manfaat nyata dari biaya yang dikeluarkan (Sukirman, 1999).

#### **2.5.2. Lapisan Pondasi Atasan (*Base Course*)**

Base course atas (*base course*) adalah bagian dari perkerasan jalan yang terletak di antara base course dan surface course, dan karena merupakan pondasi yang menopang langsung surface course dan lapisan aspal di atasnya, maka masih dipengaruhi oleh beban lalu lintas. sangat besar besar.

- a. Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan dibawahnya;
- b. Bantalan terhadap lapisan permukaan;
- c. Lapisan peresapan untuk lapisan bawah.

Bahan pondasi pada umumnya harus kuat dan cukup tahan lama untuk menahan beban roda. Sebelum memutuskan bahan mana yang akan digunakan sebagai bahan dasar, perlu dipelajari dan dipertimbangkan apa yang terbaik dari segi persyaratan teknis. lainnya- Berbagai bahan alam/lokal (CBR 50%, PI 4%) dapat digunakan sebagai lapisan dasar, seperti batu pecah, batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen atau kapur.

- a. Batu pecah kelas A
- b. Batu pecah kelas B
- c. Batu pecah kelas C

Persyaratan kursus dasar adalah:

- Kualitas bagus
- Kekerasan/kekuatan Bentuk butir.

a. Partikel gradien harus ditempatkan dengan benar.

SM Filter konten harus cukup . diperlukan, tetapi tidak boleh melebihi batas maksimum /menit dari Homogenitas harus sesempurna mungkin. Ketebalan lapisan ini tergantung pada kepadatan lalu lintas (kelas jalan ) dan ketebalan lapisan di atasnya..

Base course dibagi menjadi dua jenis konstruksi menurut kelas agregat sebagai berikut.:

a. *Countinous grading* (contoh: *soil agregate material*)

Jenis konstruksi ini meliputi lapisan perkerasan dengan batu pecah atau batu pecah, yang ukuran butirnya menerus (*well graded*) dari butir terbesar sampai yang paling halus.

b. *Segresi grading* (contoh: *MacAdam base*)

Perkerasan macadam merupakan lapisan konstruksi perkerasan yang menggunakan agregat pecah yang terdiri dari agregat utama, agregat penghalang, dan penutup. Setiap gradien dibuat secara terpisah.

### **2.5.3. Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)**

Tanah dasar (*sub grade*) adalah permukaan tanah asli, permukaan galian atau permukaan timbun yang dipadatkan untuk mencapai kestabilan yang tinggi terhadap perubahan volume dan merupakan dasar untuk perletakan elemen-elemen perkerasan lainnya.

Karena permukaan jalan diletakkan di atas tanah di bawahnya, kualitas dan kekuatan keseluruhan dari tanah liat paving tidak dapat dipisahkan dari lapisan tanahnya. Tanah yang cocok untuk konstruksi jalan adalah tanah di bawah tanah yang dapat dimuat sebelumnya atau dipadatkan dengan kepadatan yang ditentukan. Dengan demikian, ia memiliki daya dukung beban yang sangat baik dan dapat menahan perubahan volume selama operasi, bahkan jika kondisi lingkungan berbeda dari jenis tanah setempat.

Di antara berbagai metode pemeriksaan untuk menentukan daya dukung tanah di bawahnya, biasanya dilakukan dengan memeriksa DCP (Dynamic Cone Penetration) yang memberikan CBR (California Bearing Ratio).

Masalah umum yang terkait dengan lapisan tanah meliputi:

- a. Deformasi permanen (deformasi permanen) dari jenis tanah tertentu yang disebabkan oleh lalu lintas. Deformasi besar menyebabkan kerusakan jalan. Hal ini cenderung terjadi pada tanah yang sangat plastis, karena lapisan tanah lunak di bawah subbase harus diperhitungkan.
- b. Sifat mengembang dan susut tanah tertentu dengan perubahan kadar air. Hal ini dapat dikurangi dengan memadatkan tanah secara optimal ke dalam keadaan tertentu, sehingga mengurangi perubahan volumetrik yang mungkin terjadi.
- c. Karena daya dukung tanah tidak merata di daerah dengan jenis dan lapisan tanah yang sangat berbeda dan sulit untuk ditentukan dengan pasti, ketebalan jalan direncanakan secara berbeda dengan membagi jalan menjadi segmen-segmen. yaitu Pematatan tambahan karena beban lalu lintas dan penurunan tanah yang diakibatkannya, yaitu tanah berbutir yang tidak dipadatkan secara memadai selama proses berlangsung.
- d. Penurunan muka tanah diferensial (subsidence differential) disebabkan adanya lapisan tanah lunak di bawah dataran. Pemeriksaan bor dapat memberikan gambaran yang jelas tentang lapisan tanah bawah permukaan (Sukirman, 1999).

## **2.6. Dasar Perhitungan Konstruksi Perkerasan**

Desain permukaan jalan memerlukan pengetahuan tentang perhitungan, tetapi lapisan struktural perkerasan merupakan lapisan agregat yang tersebar di atas tanah di bawahnya, mirip dengan konstruksi jalan, dan memiliki fungsi menopang beban lalu lintas. Perencanaan adalah hal yang paling penting untuk diketahui:

### **2.6.1. Data Lalu Lintas**

Data lalu lintas merupakan data pokok yang sangat penting dalam perencanaan konstruksi jalan raya, data lalu lintas ini merupakan beban konstruksi yang direncanakan dan dalam perencanaannya tidak hanya didasarkan pada jumlah kendaraan tetapi juga pada variabel yang lain, antara lainnya:

a. **Volume Lalu Lintas**

Selama perencanaan, perlu diketahui jumlah lalu lintas di jalan raya, yang membantu menentukan kelas jalan raya. Lalu lintas dinyatakan dalam Satuan Kendaraan (SMP) dan tingkat menunjukkan lalu lintas harian rata-rata (LHR) dalam dua arah. Untuk mengklasifikasikan setiap kendaraan ke dalam unit penumpang di jalan datar, gunakan faktor-faktor yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1: Koefisien Satuan Mobil Penumpang (Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No.13/1970).

Jenis Kendaraan	Nilai SMP
Sepeda	0,5
Mobil Penumpang	1
Truk Ringan (berat kotor < 5 ton)	2
Truk Sedang (berat kotor > 5 ton)	2,5
Bus	3
Truk Berat (berat kotor > 10 ton)	3
Kendaraan tidak bermotor	1

Untuk medan berbukit dan bergunung, faktor diatas dapat ditingkatkan terutama untuk kendaraan bermotor, namun tidak perlu diperhitungkan untuk kendaraan tidak bermotor.

Lalu lintas harian rata-rata untuk setiap kendaraan ditemukan pada awal umur rencana setiap jenis kendaraan. Ini dihitung untuk kedua arah untuk jalan non-garis tengah atau untuk setiap arah untuk jalan tengah. LHR bisa ke Bina Marga 2.1.

$$LHR = LHR_p \times (1 + i)^{UR} \quad (2.1)$$

dimana:

$LHR_p$  = LHR untuk masing-masing jenis kendaraan

$UR$  = Umur Rencana

$i$  = Pertumbuhan lalu lintas rata-rata

Umur rencana perkerasan jalan adalah beberapa tahun dari saat jalan dibuka sampai diperlukan perbaikan struktur (perlu lapisan penutup). Umur rencana perkerasan lentur baru adalah 15-20 tahun dengan 10 tahun perbaikan jalan. Masa pakai lebih dari 20 tahun tidak lagi ekonomis karena perkembangan lalu lintas terlalu besar untuk mencapai akurasi yang memadai. Perkiraan faktor/tingkat pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana, terutama berdasarkan analisis ekonomi dan sosial, untuk wilayah tersebut. Setiap kategori jalan memiliki tingkat pertumbuhan lalu lintas yang berbeda. (Skullman, 1999).

b. Angka Ekuivalen (E)

Untuk merencanakan tebal permukaan jalan suatu jalan raya, perlu diketahui penempatan as roda. Hal ini karena beban yang dapat ditahan oleh jalan dapat dihitung tergantung pada apakah kendaraan nantinya melewati satu atau dua gandar. ditentukan sesuai dengan kebutuhan mereka. Untuk mendapatkan nomor yang sesuai dengan as roda kendaraan, yaitu gandar tunggal atau gandar ganda, kita perlu mengetahui beban gandar kendaraan.

Karena jenis kendaraan yang melintasi jalan bervariasi dalam ukuran dan berat kotor, kendaraan dikelompokkan ke dalam kelompok, masing-masing kelompok diwakili oleh jenis kendaraan.

Jenis pengelompokan kendaraan ini meliputi::

1. Kendaraan ringan; mencakup mobil penumpang dan termasuk semua kendaraan dengan berat total  $\leq 2$  ton.
2. Bus
3. Truk 2 as
4. Truk 3 as
5. Truk 5 as dan
6. Truk semi trailer

Konstruksi perkerasan mengalami beban lalu lintas yang disalurkan melalui roda dan kecepatan kendaraan, konfigurasi gandar, dan bidang kontak antara roda dan perkerasan. Oleh karena itu, setiap kendaraan tidak memiliki efek yang sama pada kerusakan yang ditangani. Jadi kita membutuhkan beban standar agar semua beban lainnya sesuai dengan beban standar.

Berat kendaraan dipindahkan ke perkerasan jalan melalui roda kendaraan pada ujung as kendaraan. Ada konfigurasi gandar yang berbeda untuk setiap jenis kendaraan. Untuk perencanaan jalan raya, perlu membagi kendaraan menjadi dua jenis as dan mengetahui jumlah yang setara..

Gandar depan bisa tunggal atau ganda. Dalam hal ini, Bina Marga membuat rumus sumbu tunggal dan banyak sumbu sebagai berikut:

$$\text{Angka ekivalen sumbu tunggal} = \left[ \frac{\text{Beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4 \quad (2.2)$$

$$\text{Angka ekivalen sumbu ganda} = 0,086 \left[ \frac{\text{Beban sumbu tunggal (kg)}}{8160} \right]^4 \quad (2.3)$$

Tabel 2.2: Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan, (Sukirman, 1999).

Beban Satu Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lbs	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	0,000
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13227	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17636	0,9238	0,0795

8160	18000	1,000	0,860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22045	2,2555	0,1940
11000	24250	3,3023	0,2840
12000	26454	4,6770	0,4022
13000	28659	6,4419	0,5540
14000	30863	8,6647	0,7452
15000	33068	11,4184	0,9820
16000	35273	14,7815	1,2712

c . Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Koefisien distribusi kendaraan harus ditentukan dengan mengklasifikasikan jenis kendaraan, kendaraan ringan atau berat, yang melewati rute perencanaan jalan dari koefisien distribusi. Lihat Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Koefisien distribusi kendaraan (Sukirman, 1999, Silvia Sukirman).

Jumlah Jalur	Kendaraan Ringan*		Kendaraan Berat**	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 jalur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 jalur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 jalur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 jalur	-	0,30	-	0,45
5 jalur	-	0,25	-	0,425
6 jalur	-	0,20	-	0,42

\*Berat Total < 5 ton, misalnya : Mobil Penumpang, Pick up, Mobil Hantaran.

\*\* Berat Total > 5 ton, misalnya : Bus, Truk,Traktor,Semi Trailer,Trailer.

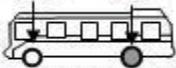
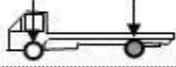
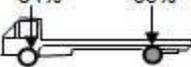
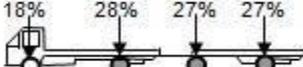
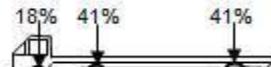
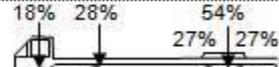
Tabel 2.4: Lebar perkerasan dan jalur (Sukirman, 1999).

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Jalur (n)
$L < 5,5 \text{ m}$	1 jalur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 jalur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 jalur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 jalur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 jalur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6jalur

d. Lintas Ekuivalen

Penyeberangan ekuivalen adalah jumlah rata-rata waktu ekuivalen per hari di mana satu gandar berbobot 8,48 ton dilintasi pada garis rencana. Kerusakan perkerasan umumnya disebabkan oleh genangan air di permukaan perkerasan, jalur kendaraan yang berulang, dan ukuran jalur yang sebanding. Jika kendaraan berulang kali melintasi jalan dalam suatu lajur, volume lalu lintas ekuivalen yang mewakili beban trotoar dihitung hanya untuk satu lajur, lajur tersibuk (jalur dengan lalu lintas paling banyak). Garis ini disebut garis perencanaan. Pada jalan raya dua lajur atau dua lajur, lajur draft merupakan lajur dengan lalu lintas kendaraan paling padat. Di sisi lain, di jalan raya multi-jalur, jalur draft biasanya jalur samping dengan kecepatan rendah dan lalu lintas padat. Tabel 2.5 digunakan untuk menentukan beban gandar untuk jenis kendaraan.

Tabel 2.5: Distribusi beban sumbu dari berbagai jenis kendaraan (Sukirman1999).

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	 50% 50%
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	 34% 66%
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	 34% 66%
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	 34% 66%
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	 25% 75%
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	 18% 28% 27% 27%
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	 18% 41% 41%
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,1830	 18% 28% 54% 27%

Lintas ekuivalen dibedakan atas:

1. Ekuivalen Permulaan (LEP)

Jalur Ekuivalen Awal adalah jumlah rata-rata jalur ekuivalen untuk satu gandar dengan berat 8,16 ton di atas jalur desain yang diasumsikan pada awal desain. Garis bidik ekuivalen desain saat jalan dibuka diberikan oleh Persamaan 2.4..

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j \quad (2.4)$$

Dimana:

E = angka ekivalen masing-masing kendaraan, didapat dari persamaan di atas dengan menggunakan Tabel 2.2

C = koefisien distribusi kendaraan dari Tabel

2.3 j = jenis kendaraan yang melintasi jalan Catatan : LHR yang digunakan adalah LHR akhir

2. Lintas Ekivalen Akhir (LEA) LEA dihitung dengan Persamaan 2.5

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j \quad (2.5)$$

Dimana :

E = angka ekivalen masing-masing kendaraan, didapat dari persamaan di atas dengan menggunakan Tabel 2.2.

C = koefisien distribusi kendaraan dari Tabel

2.3. j = jenis kendaraan yang melintasi jalan

UR = umur rencana

3. Lintas Ekivalen Tengah (LET)

Dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.6.

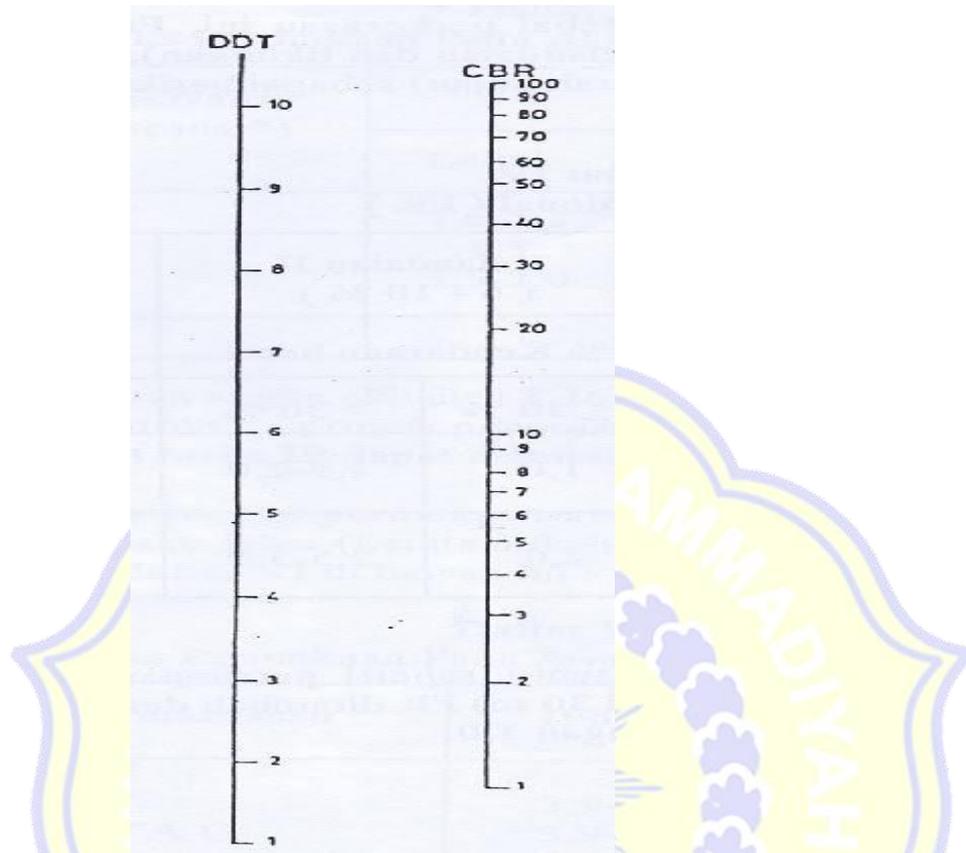
$$LET = \frac{LEP + LEA}{2} \quad (2.6)$$

2

4. Lintas Ekivalen Rencana (LER)

Dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.7

$$LER = LET \times UR/10 \quad (2.7)$$



Gambar 2.7: Korelasi DDT dan CBR (Sukirman,1999).

### 2.6.2. Umur Rencana (UR)

Umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah tahun sejak jalan dibuka sampai perbaikan struktural (perbaikan perkerasan) diperlukan. Selama masa pakainya, pemeliharaan jalan harus dilakukan karena lapisan non-struktural berfungsi sebagai jalur keausan.

Umur rencana lajur fleksibel baru umumnya 20 tahun dan umur rencana perbaikan jalan adalah 10 tahun. Umur layanan 20 tahun atau lebih tidak lagi ekonomis karena lalu lintas yang terlalu berkembang dan sulit untuk mencapai akurasi yang memadai (tambahan ketebalan perkerasan meningkatkan biaya awal).

Pada proyek perbaikan jalan, umur layan rencana yang direncanakan adalah 20 tahun, tetapi jika umur layan rencana panjang maka tebal perkerasan akan bertambah (Scarman, 1999).

### **2.6.,3. Faktor Regional (FR)**

Faktor regional membantu menjelaskan kondisi jalan yang bervariasi dari jalan ke jalan. Kemudian ada faktor daerah yang membantu mengoreksi perbedaan yang ada dalam kaitannya dengan kondisi dan daerah yang berbeda. Perbedaan kondisi di sini adalah perbedaan antara lapangan dan iklim.

Faktor Regional adalah kondisi tapak yang berkaitan dengan kondisi lapangan dan iklim yang dapat mempengaruhi daya dukung lapisan tanah bawah dan perkerasan. Faktor regional dari peta ketebalan jalan hanya dipengaruhi oleh bentuk garis (kemiringan), persentase kendaraan berat, dan iklim atau curah hujan..

lapisan perkerasan jalan, antara lain:

1. Berpengaruh terhadap bersifat konstruksi perkerasan dan sifat komponen material lapisan perkerasan.
2. Pelapukan bahan material.
3. Ini akan mempengaruhi kenyamanan tambalan. Dalam menentukan tebal perkerasan, faktor lokal hanya dipengaruhi oleh bentuk rute (lereng dan lekukan), proporsi kendaraan berat dan stasioner, dan iklim (curah hujan). Nilai-nilai ini ditunjukkan pada Tabel 2 untuk faktor regional.6.

Tabel 2.6: Faktor Regional (FR) (Sukirman1999).

	Kelandaian I (<6%)		Kelandaian II (<6% - 10%)		Kelandaian III (10%)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	≤30%	>30%	≤30%	>30%	≤30%	>30%
	Kelandaian I (<6%)		Kelandaian II (<6% - 10%)		Kelandaian III (10%)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	≤30%	>30%	≤30%	>30%	≤30%	>30%
Iklm I <900mm/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklm II ≥900mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

#### 2.5.4. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini mewakili nilai kerataan/kehalusan dan ketangguhan permukaan dalam kaitannya dengan daya dukung beban lalu lintas. Nilai Surface Index (IP) atau Conservatism Index dan ASSTHO merupakan skala nilai dari 0 sampai dengan 5, dengan nilai 0 menunjukkan keadaan jalan rusak dan nilai 5 menunjukkan jalan masih dalam kondisi baik. , yaitu, ketika jalan disediakan. Berdasarkan hasil pengukuran, ketidakrataan dapat dinyatakan sebagai nilai IRI (International Roughness Index). Pengukuran tonjolan hanya dapat dilakukan pada permukaan beraspal. Untuk masalah praktis, metode analisis komponen menggunakan nilai indeks permukaan awal, yaitu kondisi jalan pada saat pelayanan, dan nilai indeks permukaan akhir, yaitu membuat tabel kondisi jalan

untuk Perbaiki atau cat ulang. Lihat Tabel 2.7 untuk mendapatkan nilai Indeks Permukaan.

Tabel 2.7: Nilai indeks permukaan akhir (IPt) (Sukirman 1999).

LER = Lintas Ekivalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
< 10	1,0 – 1,5	1,5	1,0 -1,5	-

LER = Lintas Ekivalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
10 -100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
>1000	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

IP = 1,0 : permukaan jalan dalam keadaan rusak berat dan sangat mengganggu lalu lintas kendaraan

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

IP = 2,0 : tingkat pelayanan rendah tetapi jalan masih mantap

IP = 2,5 : umumnya permukaan jalan masih stabil

Tabel 2.8: Nilai indeks permukaan awal (IPo) (Sukirman, 1999).

Jenis Lapisan Perkerasan	IPo	Roughness* (mm/km)
Laston	$\geq 4$	$\leq 1000$
	3,9 - 3,5	$> 1000$
Lasbutag	3,9 - 3,5	$\leq 2000$
	3,4 - 3,0	$> 2000$
HRA	3,9 - 3,5	$\leq 2000$
	3,4 - 3,0	$> 2000$
Burda	3,9 - 3,5	$< 2000$
Burtu	3,4 - 3,0	$> 2000$
Lapen	3,4 - 3,0	$\leq 3000$
	2,9 - 2,5	$> 3000$
Buras	2,9 - 2,5	
Latasir	2,9 - 2,5	
Jalan Tanah	$\leq 2,4$	
Jalan Kerikil	$\leq 2,4$	

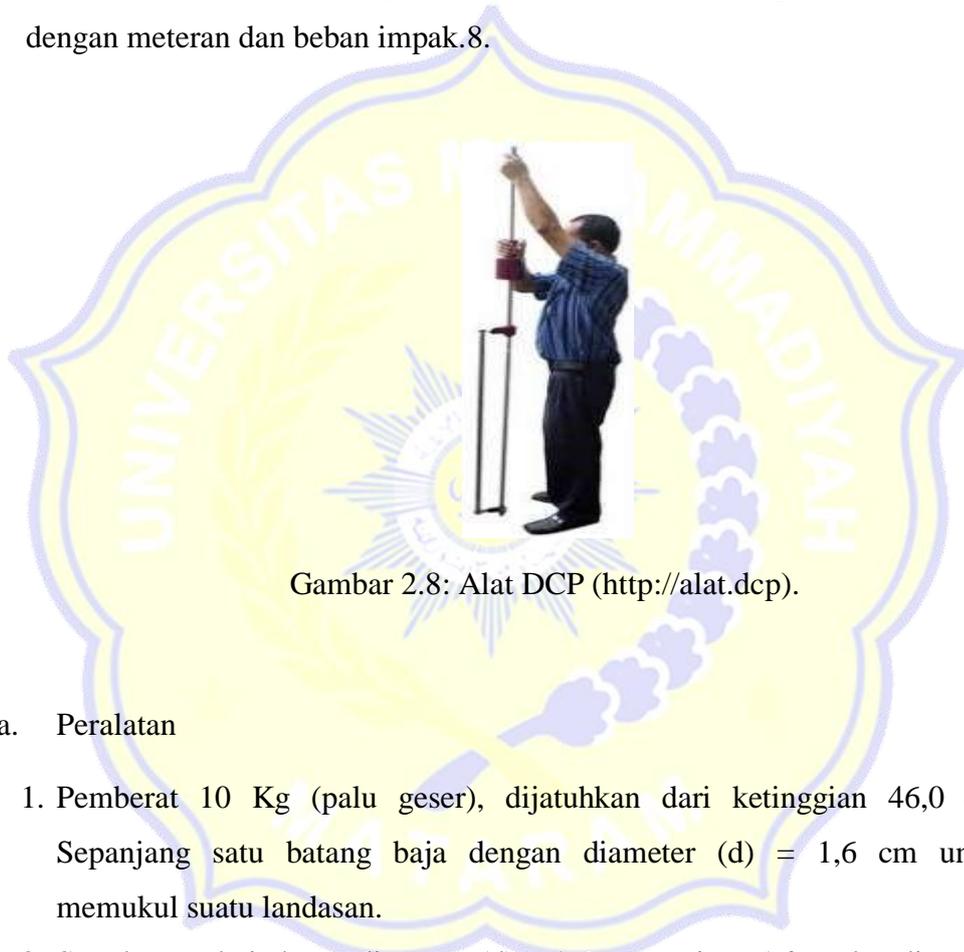
### 2.6.5. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Perhitungan tebal perkerasan fleksibel dengan indeks tebal perkerasan (ITP). Jenis perkerasan ini mengacu pada apa yang dijelaskan dalam hal desain struktur perkerasan, sehingga kita mendapatkan faktor kekuatan relatif untuk setiap bahan dan aplikasinya. ITP dapat diperoleh dengan nomogram menggunakan LER overlife dan DDT (soil bearing capacity).

### 2.6.6. Dynamic Cone Penetration (DCP)

Pengujian menggunakan alat DCP untuk mengetahui nilai CBR tanah. Penerima:

- Laboratorium uji CBR dimana sampel tanah diambil dan diuji di laboratorium.
- Pengujian penetrasi menggunakan DCP (Dynamic Cone Penetrometer) (Cone Penetrometer) ditunjukkan pada Gambar 2 berupa alat sederhana dengan meteran dan beban impak.8.



Gambar 2.8: Alat DCP (<http://alat.dcp>).

#### a. Peralatan

1. Pemberat 10 Kg (palu geser), dijatuhkan dari ketinggian 46,0 cm. Sepanjang satu batang baja dengan diameter ( $d$ ) = 1,6 cm untuk memukul suatu landasan.
2. Satu batang baja keras diameter ( $d$ ) = 1,6 cm panjang 1,0 m dan dipasang kerucut baja keras dengan sudut  $60^\circ$
3. Batang pengukur untuk mengukur penetrasi (ketelitian + 0,1 cm), meter dan kunci.

#### b. Persyaratan pengujian

Lokasi pemeriksaan dilakukan 1 percobaan per 50 meter mendatar atau kebutuhan yang disyaratkan, untuk daerah bukit 1 percobaan dan lembah 1

percobaan, biasanya ini dilakukan sebagai pekerjaan Quality Control pada pekerjaan pembuatan jalan.

Prosedur uji:

- Uji lapangan
  1. Pilih titik pada sumbu jalan, catat stasiun, nama jalan penghubung dan nomor, nama kabupaten
  2. Alat diletakan pada permukaan subgrade
  3. Periksa jenis bahan dan kondisi dari setiap lapisan tanah
  4. Pasang peralatan DCP dan pastikan alat siap dioperasikan
  5. Dirikan peralatan pada kedudukan vertikal terhadap tanah dasar, dan ini sekarang merupakan kedudukan untuk memulai percobaan.
- Lokasi pengetesan
  1. Stasiun 0+000
  2. Stasiun 0+050
  3. Stasiun 0+100
  4. Stasiun 0+150
  5. Stasiun 0+200
- Percobaan
  - a. Kerucut dimasukan kedalam tanah dasar sampai diameter paling besar .
  - b. Penetrasi diukur untuk setiap pukulan sampai maximum 40 pukulan .
  - c. Satu orang mengoperasi petrometer mengangkat palu dan perlahan-lahan sampai mencapai bagian atas pemukul pegangan (handel) lalu membiarkan palu jatuh dengan bebas sedimikian sehingga memukul landasan dan pastikan bahwa penetrometer dalam posisi vertikal (<http://tsipilunikom>).

### 2.6.7. Penentuan Harga CBR

Hal ini dikarenakan nilai R bergantung pada jumlah data yang terdapat dalam satu segmen. Nilai untuk R ditunjukkan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9: Nilai R untuk perhitungan CBR tersegmentasi (Sukirman 1999).

Jumlah titik pengamatan	Nilai 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

CBR dihitung menggunakan persamaan 2.8.

$$CBR\ segmen = CBR\ rata - rata - \frac{CBR\ max - CBR\ min}{R} \quad (2.8)$$

### 2.6.8. Menetapkan Tebal Perkerasan

Tabel 2.10: Koefisien kekuatan relatif (Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan metode Analisa Komponen, Depaertemem Pekerjaan Umum 1987).

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt(kg /cm)	CBR %	
0,40	-	-	744	-	-	LASTON
0,35	-	-	590	-	-	
0,32	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt(kg /cm)	CBR %	
0,35	-	-	744	-	-	LASBUTAG
0,32	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	

0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	MACADAM
0,25	-	-	-	-	-	LAPEN (MEKANIS)
0,20	-	-	-	-	-	LAPEN (MANUAL)
0,14	-	-	-	-	-	
-	0,28	-	590	-	-	LASTON ATAS
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	LAPEN (MEKANIS)
-	0,19	-	-	-	-	LAPEN (MANUAL)
-	0,15	-	-	-	-	Stab tanah dengan semen
-	0,13	-	-	-	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stab dengan kapur

-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (Kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (Kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (Kelas C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (Kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (Kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (Kelas C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah Lempung Kepasiran

Tabel 2.11: Pembatasan ketebalan minimum lapisan permukaan jalan (Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Fleksibel pada Jalan Raya dengan Metode Analisis Komponen, Departemen Pekerjaan Umum, 1987).

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung : (Buras/Burtu/Burdu)
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lsbutag, Laston
ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
6,71 – 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lsbutag, Laston
7,50 – 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
≥10,00	10	Laston

Tabel 2.12: Batas-batas minimum tebal lapisan perkerasan untuk lapis pondasi (Petunjuk Perencanaan).

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur
7,50 – 9,99	10	Laston Atas
	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam
10 – 12,14	15	Laston Atas
	20	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas
≥12,25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas

### 2.6.9. Analisa Komponen Perkerasan Metode Bina Marga

Perhitungan tebal perkerasan lentur dapat ditentukan dengan indeks tebal perkerasan (ITP). Jenis perkerasan ini terkait dengan apa yang digambarkan dalam konstruksi perkerasan, sehingga memberikan faktor kekuatan relatif untuk setiap bahan yang digunakan. Indeks ketebalan penutup ini ditentukan dengan menggunakan rumus:

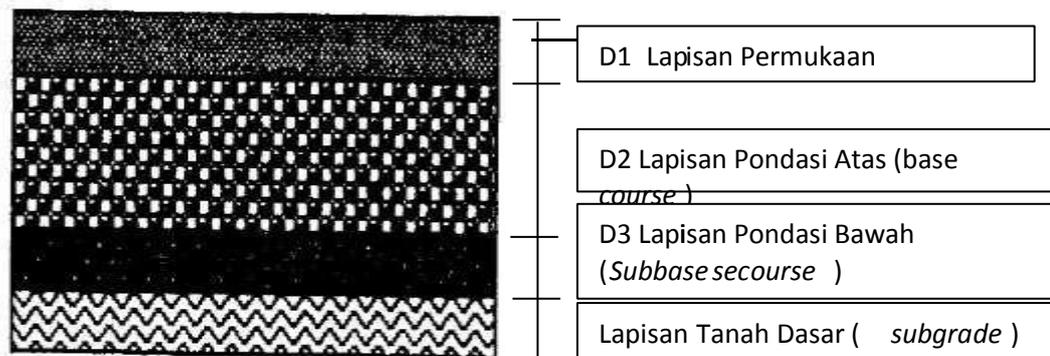
$$ITP = a_1 \times D_1 \times a_2 \times D_2 \times a_3 \times D_3 \quad (2.8)$$

Dimana :

$a_1, a_2, a_3$  = koefisien kekuatan relatif bahan-bahan perkerasan

$D_1, D_2, D_3$  = tebal masing-masing lapisan perkerasan ( cm)

1,2,3 = masing-masing untuk permukaan lapisan, lapisan pondasi atas dan lapisan pondasi bawah.



Gambar 2.9: Lapisan perkerasa (Sukirman,1999).

#### 2.6.10. Pelapisan Tambahan

Perhitungan pelapisan tambahan mengevaluasi kondisi perkerasan menurut metode analisis komponen pada Tabel 2.13, Departemen Pekerjaan Umum 1987. Kurang dari:

Gambaran Kondisi Perkerasan	Nilai Kondisi
1. Lapis Permukaan	
- Umumnya tidak retak, hanya sedikit deformasi pada jalur roda	90 - 100%
- Terlihat retak halus, sedikit deformasi pada jalur roda, namun masih tetap stabil	70 - 90%
- Retak sedang, beberapa deformasi pada jalur roda, pada dasarnya masih stabil	50 - 70%
- Retak banyak dan juga deformasi pada jalur roda, terlihat gejala ketidak stabilan	30 - 50%
2. Lapis pondasi	
Aspal beton atau penetrasi macadam	
- Umumnya tidak retak	90 - 100%
- Terlihat retak halus, namun tetap stabil	70 - 90%
- Retak sedang, pada dasarnya masih menunjukkan kestabilan	50 - 70%
- Retak banyak, terlihat gejala ketidak stabilan	30 - 50%

## 2.7. Studi Terdahulu

Andy Nugroho dkk (2018) melakukan penelitian pada “Survei Perencanaan Ketebalan Pelat Jalan Ki Ageng Gribig Zavojajar-Malang”. Dalam penelitian ini, penulis memaparkan proses perencanaan perhitungan tebal lapisan tambahan (overlay) dengan menggunakan metode component analysis. Berdasarkan hasil perhitungan maka susunan tebal tambahan (overlay) terdiri dari base course setebal 20 cm, 15 cm. Kursus dasar tebal. cm, lama lapisan atas (permukaan) 7 cm. Lapisan permukaan tambahan (overlay) setebal 5 cm kemudian ditemukan aspal Macadam dengan umur 10 tahun dan tingkat pertumbuhan lalu lintas 1% per tahun.

Sudarno Sudarno dkk (2018) Melakukan penelitian tentang “Evaluasi tebal perkerasan jalan raya Secang-Magelang dengan metode analisis komponen”. Dalam studi ini, tebal perkerasan dianalisis menurut metode Bina Marga 1987 dengan perkiraan umur 10 tahun ke depan. Perhitungan perencanaan Overlay ini menggunakan MS 340 dimana data CBR lapangan rata-rata menggunakan Dynamic Cone Penetrometre (DCP) dengan ukuran konus 600 sebesar 35,2, kemudian dari data tersebut diperoleh nilai Daya Dukung Tanah (DDT) sebesar 8,4 dan nilai Lintas Ekuivalen Rata-Rata (LER) lima tahun pertama 550,4 dan untuk lima tahun kedua 1195,57. Dari hasil perhitungan keseluruhan diketahui bahwa tebal lapis permukaan sebesar 7,5 cm, sehingga jalan tersebut belum memerlukan pelapisan ulang (Overlay).

Mamat Mahanggi (2017) melakukan penelitian “Penentuan tebal lapis perkerasan lentur tambah berdasarkan lendutan balik di Jalan Nani Wartabone Kabupaten Bone Bolango”. Metode perencanaan ketebalan tambahan yang diadopsi untuk Jalan Nani-Wartabone di Kabupaten Bone Bolango adalah metode defleksi terbalik, yang serupa dengan Pedoman Desain Tebal Lapisan Tambahan untuk Perkerasan Fleksibel dengan Metode Lendutan yang diterbitkan (Pd-T-05-B ). Oleh Kementerian Pekerjaan Umum. Analisis tersebut menghasilkan nilai kumulatif Equivalent Standard Axle Load (CESA) sebesar 276.196,92 ESA, dan defleksi ke belakang relatif terhadap titik standar yang diperoleh dari penelitian ini adalah 1,35mm diukur dari titik yang berlawanan, menghasilkan defleksi ke belakang, ketebalan 1,53 mm. Persyaratan shift tambahan selama periode perencanaan 10 tahun adalah 3,56 cm dari perspektif normal dan 3,56 cm dari perspektif berlawanan..

Mohamad Ishlah Rofiqi, Kurnia Hadi Putra (2019) melakukan penelitian tentang “Studi Analisis Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur (Overlay) Pada Jalan Kejayan Kabupaten Pasuruan Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Nomor 04/SE/Db/2017”. Adapun metode yang digunakan peneliti dalam penelitiannya yaitu metode Manual Desain Perkerasan Nomor 04/SE/Db/2017. Metode tersebut merupakan metode perencanaan tebal overlay

terbaru terbitan dari Bina Marga. Alat yang digunakan dalam pengukuran lendutan perencanaan overlay ini adalah Benkelmean Beam (BB). Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tebal lapis tambah yang didapatkan selama umur rencana 10 tahun menggunakan metode MDP 2017 adalah sebesar 12 cm dengan ketentuan lalu lintas sebesar 12.808.301 ESA4 dan 21.540.606 ESA5.

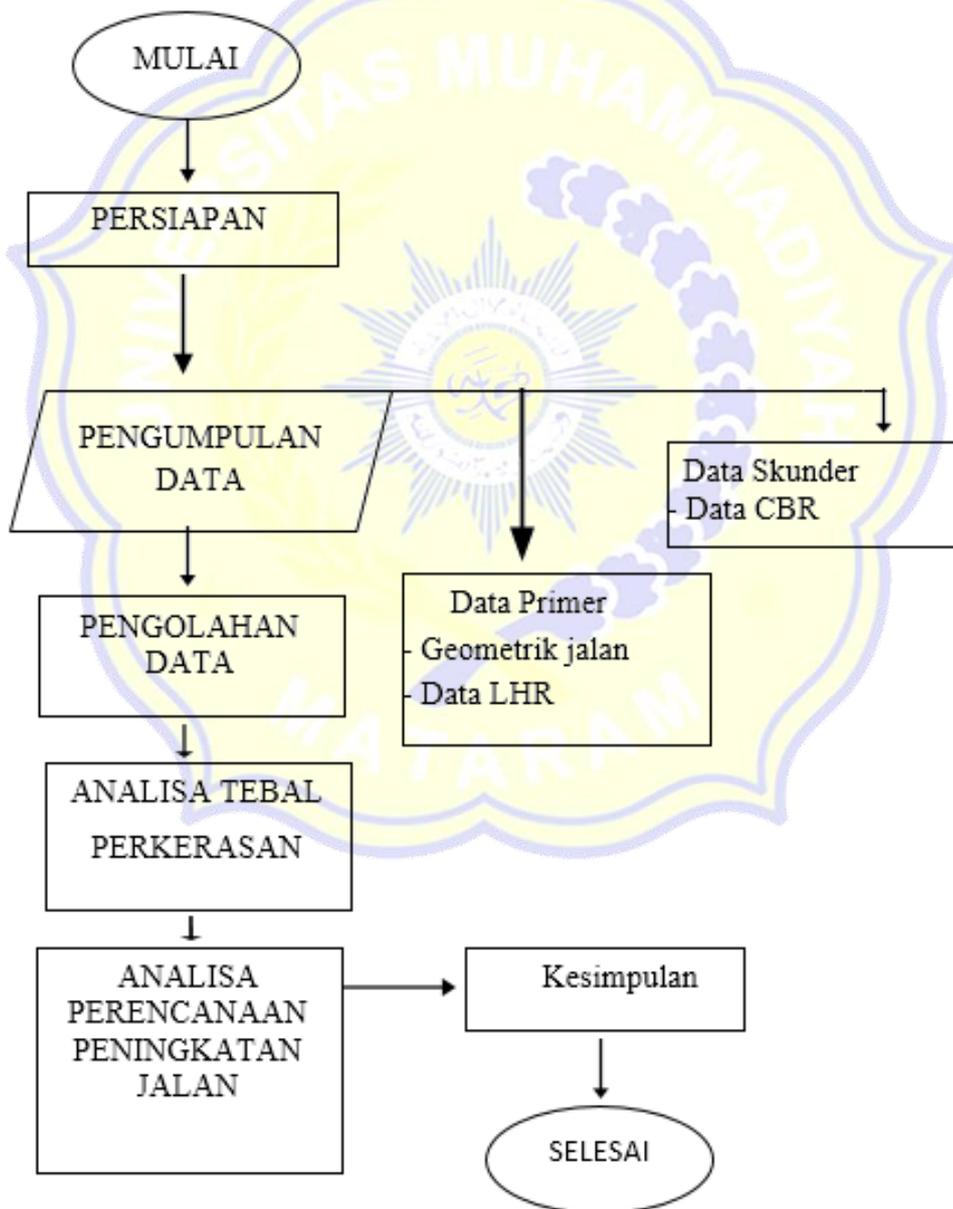


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Bagan Alir / Flow Chart

Kami akan merumuskan rencana pelaksanaan penelitian sesuai dengan flow chart yang ditunjukkan pada Gambar 3,1 dengan mempertimbangkan batasan dan ruang lingkup penelitian sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian ini.



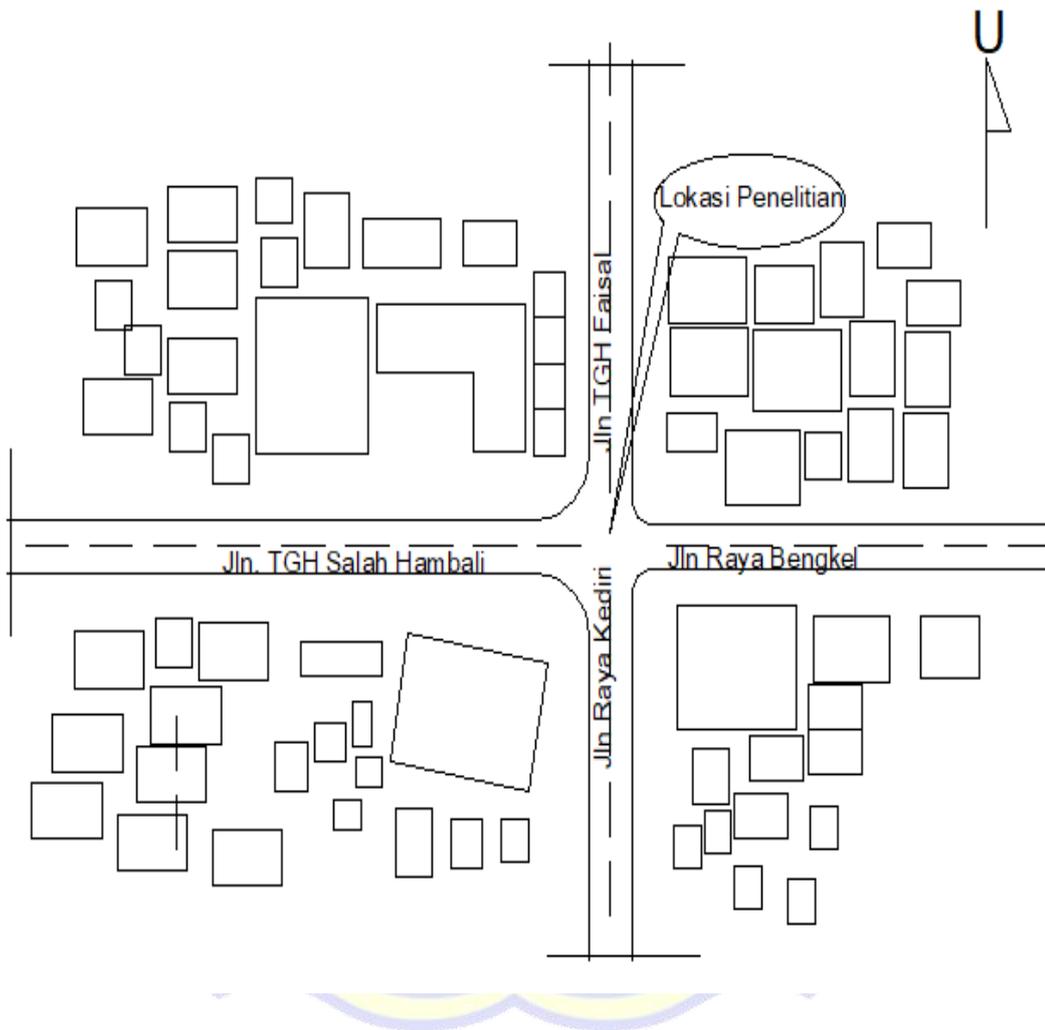
Gambar 3.1: Bagan alir penelitian.

### 3.2 Gambaran Umum Wilayah Studi

Workshop ini merupakan salah satu kecamatan di Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Kabupaten Benkel terdiri dari 11 desa. Bengkel merupakan kawasan padat yang dilalui kendaraan roda dua dan roda empat. Workshop Road adalah pendekatan yang mudah diakses ke Bandara Internasional Zainuddin Abdul Majid (BIZAM). Kabupaten Benkel-Kediri yang mempercepat pelebaran jalan menuju Bandara Internasional Zainudin Abdul Majid (BIZAM), mampu menarik partisipasi LSM dan pengusaha senilai Rp Rp pada awal tahun 2022. 71.404.311.000.00 Seperti yang kita ketahui bersama, jalan merupakan sarana transportasi yang sangat penting dalam menunjang perekonomian masyarakat. Secara khusus, kelancaran arus barang dan mobilisasi jasa untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat didasarkan pada identifikasi atau pembangunan. Jalan Benkel sangat membutuhkan penanganan yang tepat agar selalu dapat mendukung kelancaran pergerakan barang dan orang untuk memberikan akses ke Bandara Internasional Zainuddin Abdul Madjid (BIZAM) dan mempercepat pemulihan ekonomi. Marga Provinsi Nusa Tenggara Barat merupakan instansi pemerintah yang bertanggung jawab atas pembangunan jalan pada umumnya..

### 3.3. Gambar Lokasi Proyek

Lokasi yang tinjau pada ruas jalan Bengkel – Kediri Kabupaten Lombok Barat dengan panjang 2,560 m.



### 3.4 Analisa Data

Sebelum dilakukan perencanaan, data tertulis yang telah diperoleh masih perlu di analisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam perencanaan, antara lain:

1. Data perhitungan tebal perkerasan jalan
2. Data nilai CBR

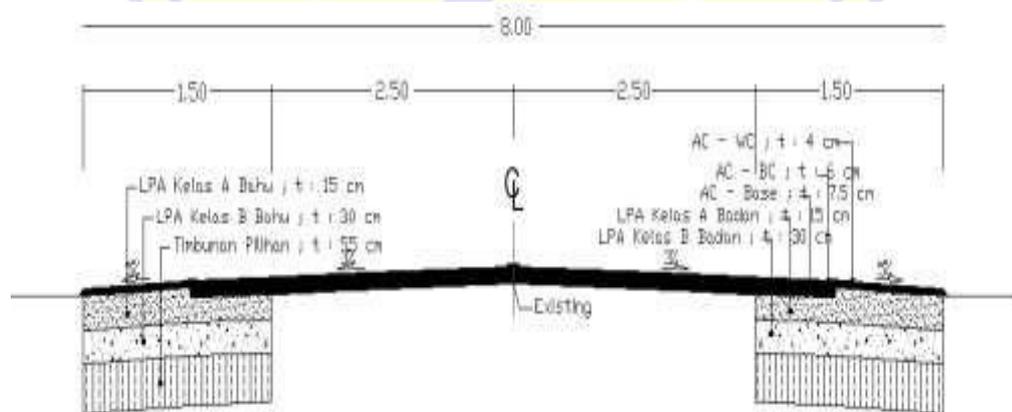
### 3.5 Data Teknis

Data ini diperoleh dari lapangan menurut hasil perhitungan konsultan dengan data sebagai berikut :

1. Panjang efektif : 2560 meter
2. Jenis konstruksi permukaan : AC-BASE  
: AC-BC  
: AC-WC
3. Umur rencana : 10 tahun

### 3.7 Jenis – Jenis Perkerasan

- AC – WC
- AC – BC
- AC- BASE
- AGREGGAT KELAS A
- AGREGGAT KELAS B



Gambar 3.3 Typical rencana penampang jalan.

### 3.8 Rekapitulasi Data

Adapun rekapulasi data yang di kumpulkan pada perencanaan tebal lapisan perkerasan dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3: Rekapitulasi data-data.

No	Data	Sumber
1	Peta Topografi Lokasi Proyek	PT.Tepat Guna Reforindo
2	Design mix formula	Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Propinsi Nusa tenggara barat
3	LHR	Survei
4	CBR Tanah Dasar	Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Propinsi Nusa tenggara barat

