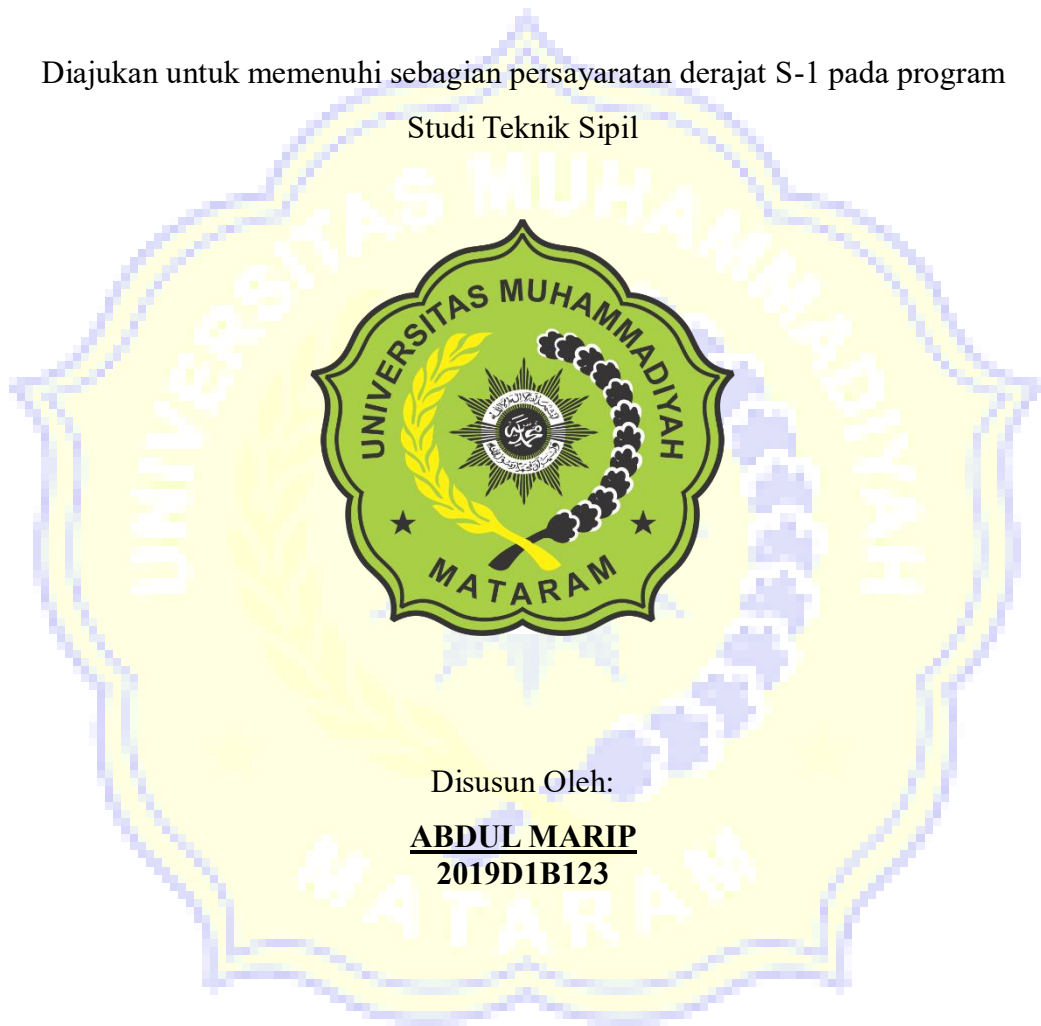


SKRIPSI

KAJIAN TEBAL PERKERASAN LAPIS TAMBAH (*OVERLAY*) PADA RUAS JALAN MANGKUNG – SELONG BELANAK MENGGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP) BINA MARGA

No.02/M/BM/2017

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan derajat S-1 pada program
Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh:

ABDUL MARIP
2019D1B123

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

**KAJIAN TEBAL PERKERASAN LAPIS TAMBAH (*OVERLAY*) PADA
RUAS JALAN MANGKUNG – SELONG BELANAK MENGGUNAKAN
MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP) BINA MARGA**

No.02/M/BM/2017

Disusun Oleh:


ABDUL MARIP
2019D1B123

MATARAM, 20 OKTOBER 2023

Pembimbing I

Pembimbing II


Titik Wahyuningsih, ST., MT.
NIDN. 0811079502


Anwar Efendy, ST., MT.
NIDN. 0811079502

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Mataram




Dr. H. Aji Svailendra Ubaidillah, ST., M.Sc.
NIDN. 0806027101

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

**KAJIAN TEBAL PERKERASAN LAPIS TAMBAH (*OVERLAY*) PADA
RUAS JALAN MANGKUNG – SELONG BELANAK MENGGUNAKAN
MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP) BINA MARGA**

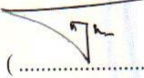


No.02/M/BM/2017

Disusun Oleh:

Abdul Marip
2019D1B123

Telah di pertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari/tanggal: Mataram, 20 Oktober 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Titik Wahyuningsih, ST., MT. (.....)
2. Penguji II : Anwar Efendy, ST., MT. (.....)
3. Penguji III : Muhamad khalis Ilmi, ST., M.Eng. (.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Mataram



Dr. H. Aji Syallendra Ubaidillah, ST., M.Sc.

NIDN. 0806027101

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir atau skripsi dengan judul: KAJIAN PERKERASAN LAPIS TAMBAH (*OVERLAY*) PADA RUAS JALAN MANGKUNG – SELONG BELANAK MENGGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN (MDP) BINA MARGA 2017

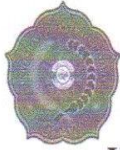
Benar-benar hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain di nyatakan secara tertulis dalam tugas akhir atau skripsi ini disebut dalam daftar pustaka.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

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

Mataram, 24 oktober 2023



Abdul Marip
2019D1B12



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

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

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

Nama : ABDUL MARIQ
NIM : 20190115123
Tempat/Tgl Lahir : Sadang 12 - Maret - 1998
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK
No. Hp : 081 775 235 953
Email : Maribabdul@gmail.com

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

Kajian Perencanaan Lapis Tamban (Overlay) Pada ruas Jalan Mangkung-
Selong Beanak Menggunakan Manual Desain Perkerasan Bina
Masa, 2017

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 45%

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, 16 November 2023

Penulis



ABDUL MARIQ
NIM. 20190115123

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. PEPRUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

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

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Abdul Marip
NIM : 20901 B125
Tempat/Tgl Lahir : Sadang 12 - Maret - 2019
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : TEKNIK
No. Hp/Email : 081775 235 955 / Maribabdul@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, 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:

Kajian Perkerasan Lapis Tamban (overlay) Pada ruas Jalan Mangkum - Sadang belanak menggunakan manual Pesmin Perkerasan Jalan Bina Marbon 2017

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, 16 November 2023
Penulis



ABDUL MARIP
NIM. 20901 B125

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



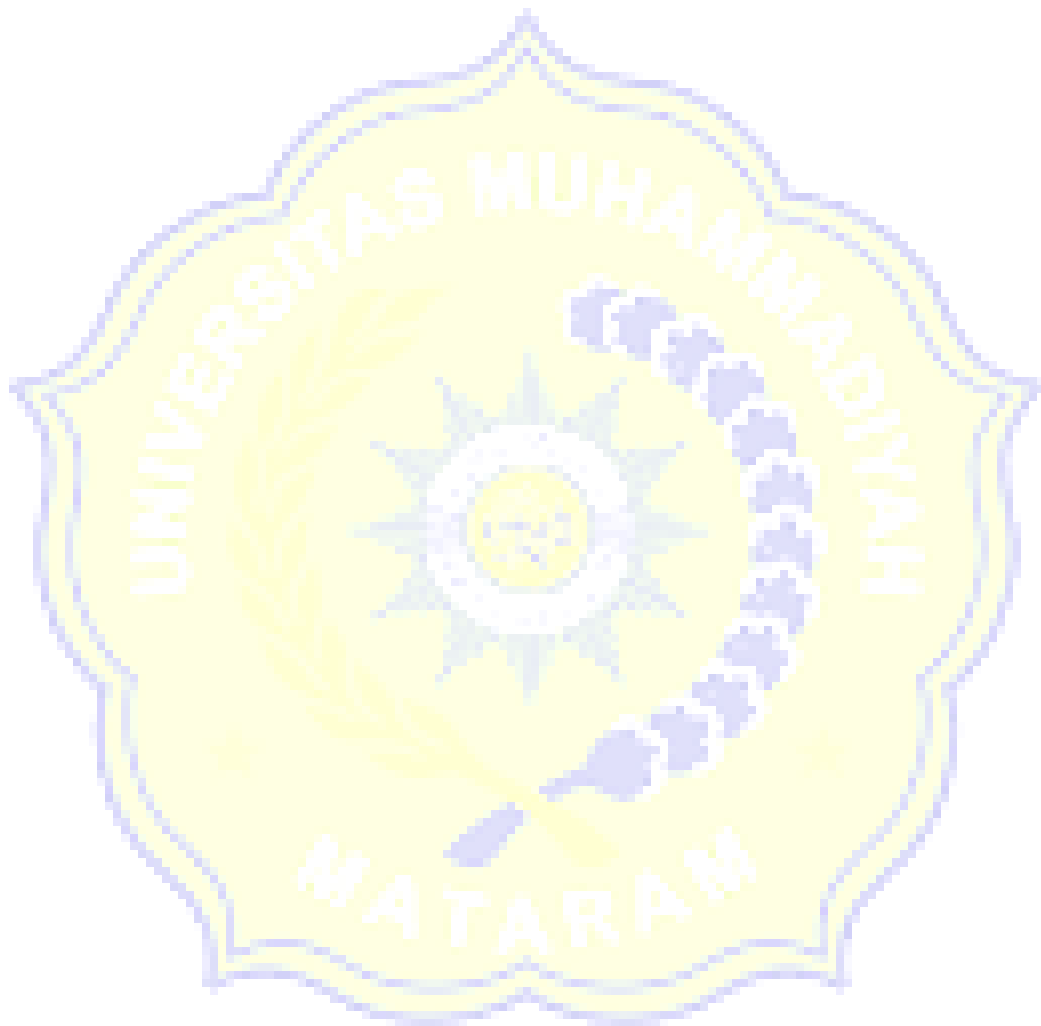
Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

MOTO

“Kalau pingin sukses jangan terlalu banyak protes”

“Kalo tidak berani capek ya silahkan tidur dan nikmati kemiskinanmu”

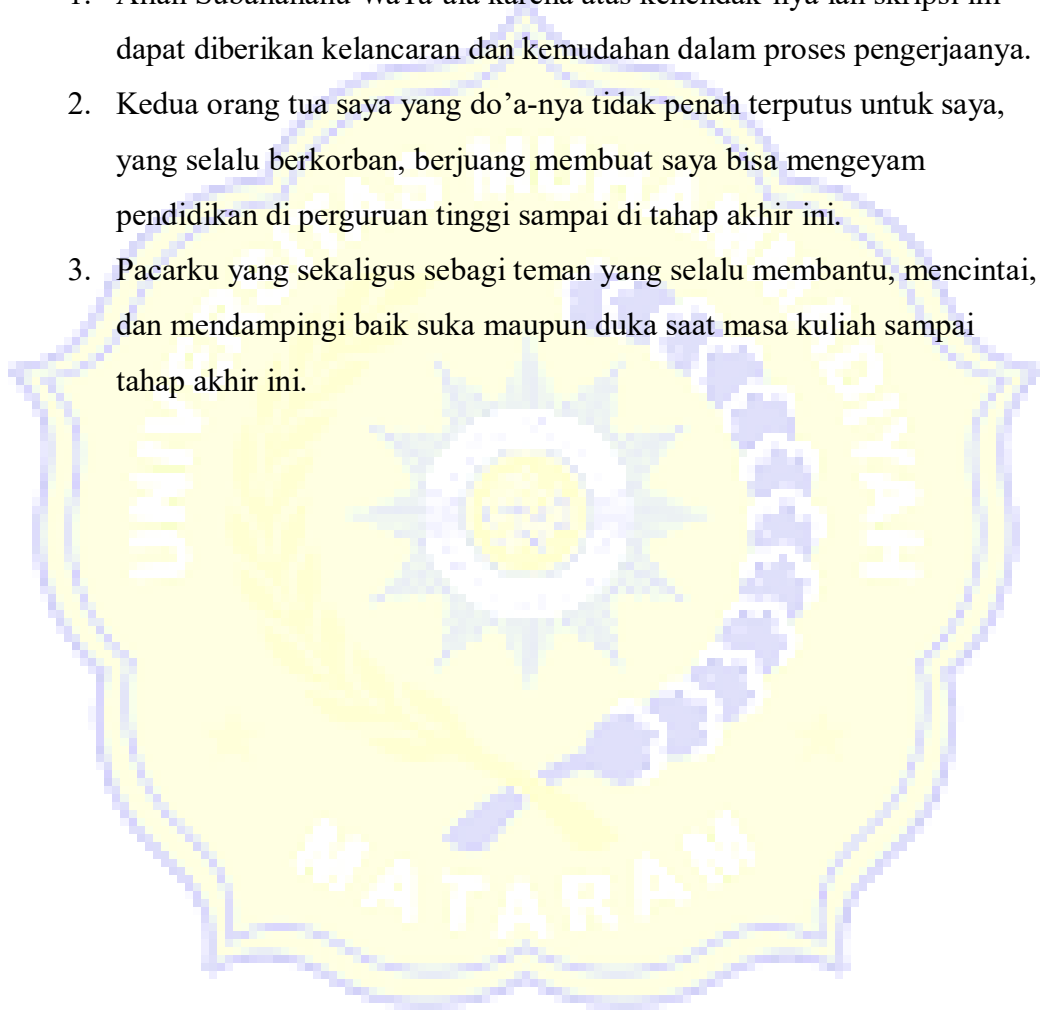
“Jikalau kamu tidak mau merasakan sulitnya belajar, maka kamu harus siap dengan masa depan yang miskin”



PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Allah Subhanahu WaTa'ala karena atas kehendak-nya lah skripsi ini dapat diberikan kelancaran dan kemudahan dalam proses pengerjaannya.
2. Kedua orang tua saya yang do'a-nya tidak pernah terputus untuk saya, yang selalu berkorban, berjuang membuat saya bisa mengenyam pendidikan di perguruan tinggi sampai di tahap akhir ini.
3. Pacarku yang sekaligus sebagai teman yang selalu membantu, mencintai, dan mendampingi baik suka maupun duka saat masa kuliah sampai tahap akhir ini.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt. atas ridanya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh derajat S-1 pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

Skripsi ini diberi judul **Kajian Perkerasan Lapis Tambah (*Overlay*) Pada Ruas Jalan Mangkung – Selong Belanak Menggunakan Manual Desain Perkerasan (Mdp) Bina Marga 2017.**

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna. Penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa pada umumnya dan penulis pada khususnya dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan kearah yang lebih baik. Semoga Allah Swt. senantiasa melimpahkan rahmat dan rida-Nya kepada kita semua.

Mataram, 24 Oktober 2023

Penyusun,

Abdul Marip
2019D1B123

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan tersebut ditujukan kepada:

1. Drs. Abdul Wahab, MA., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Adryan Fitrayudha, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Titik Wahyuningsih, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Anwar Efendy, ST., MT. selaku Dosen Pendamping.
6. Muhamad khalis Ilmi, ST., M.Eng. Selaku Pembimbing dan Penguji
7. Orang tua tercinta, pacar tercinta, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan, dorongan dan masukan kepada penulis.

ABSTRAK

Transportasi memegang peranan yang sangat penting dalam segala bidang kehidupan masyarakat, baik dari sektor ekonomi dan pembangunan. Hal ini berdampak terhadap peningkatan volume lalu lintas, dengan meningkatnya volume lalu lintas kendaraan maka pembebanan yang diterima oleh lapisan perkerasan juga bertambah sehingga dapat menyebabkan penurunan kekuatan lapis perkerasan jalan. Salah satu tindakan yang dapat dilakukn dengan memberikan lapis tambah (*overlay*).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ada dua dimana yang pertama Metode Literatur dan Metode Observasi.

Dari hasil penelitian bahwa tebal perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung - Selong Beelanak didapatkan tebal lapis tambah (*overlay*) sebesar 50 mm = 5cm. jenis struktur perkerasan lapis tambah (*overlay*) adalah AC – WC normal. Didapatkan untuk umur rencana selama 10 tahun dan jenis penanganan (*overlay*) non struktural dan untuk ketebalan Lapis tambah (*overlay*) yang di hasilkan pada pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak baik menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) Bina Marga 2013 dengan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 sama sebesar 5cm.

Kata Kunci: Transportasi, perkerasan jalan, lapis tambah (*overlay*), Manual Desain

ABSTRACT

Transport plays a significant role in all areas of community life, from the economic and development sectors. It has an impact on increasing traffic volumes. With growing vehicle traffic volumes, the loading received by the pavement layer also increases so that it can cause a decrease in the strength of the pavement layer. One action that can be taken is to provide an overlay. Two methods are used in this research: the Literature Method and the Observation Method.

From the study results, the thickness of the added pavement layer (overlay) on the Mangkung - Selong Beelanak road section obtained the thickness of the added layer (overlay) of 50 mm = 5cm. The added layer pavement structure (overlay) type is regular AC - WC. Obtained for the age of the plan for 10 years, and the type of handling (overlay) is non-structural and for the thickness of the added layer (overlay) produced on the Mangkung - Selong Belanak road section both using the 2013 Bina Marga Pavement Design Manual (MDP) using the 2017 Pavement Design Manual (MDP) the same as 5cm.

Keywords: *Transportation, pavement, overlay, Manual Design*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>.....	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Jalan.....	9
2.2.2. Perkerasan jalan	11

2.2.3 Lapis Tambah (<i>Overlay</i>).....	17
2.2.4 Prosedur Desain (<i>Overlay</i>)	19
2.2.5 Tebal Overlay Non-Struktural	21
2.2.6 Tebal Overlay Berdasarkan Lengkung Lendutan	21
2.2.7 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	24
2.2.8 Faktor Distribusi Arah dan Faktor Distribusi Lajur	25
2.2.9 Lalu Lintas Harian Rata – Rata	25
2.2.10 Vehicle Damage Factor (VDF).....	26
2.2.11 Cumulative Equivalent Standard Axle Load (CESAL).....	27
2.2.12 Umur Rencana Jenis Penanganan	28
2.2.13 Jenis Struktur Perkerasan	28
2.2.14 Benkelman Beam	30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian.....	32
3.2. Tinjauan Umum	32
3.3. Pengumpulan Data	33
3.4. Jenis-jenis Data	34
3.4.1. Data Primer.....	34
3.4.2. Data Sekunder.....	35
3.5. Analisis dan Pengolahan Data	35
3.6. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Eksisting Ruas Jalan Mangkung – Selong Belanak.....	38
4.2. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).....	39
4.3. Penetapan Pertumbuhan Lalu Lintas.....	39
4.4. Penetapan Distribusi Arah dan Faktor Distribusi Lajur	40
4.5. Penghitungan beban sumbu standar kendaraan (CESA)	40
4.6. Menetapkan Umur Rencana Jenis Penanganan	48
4.7. Menetapkan Jenis Struktur Perkerasan	48

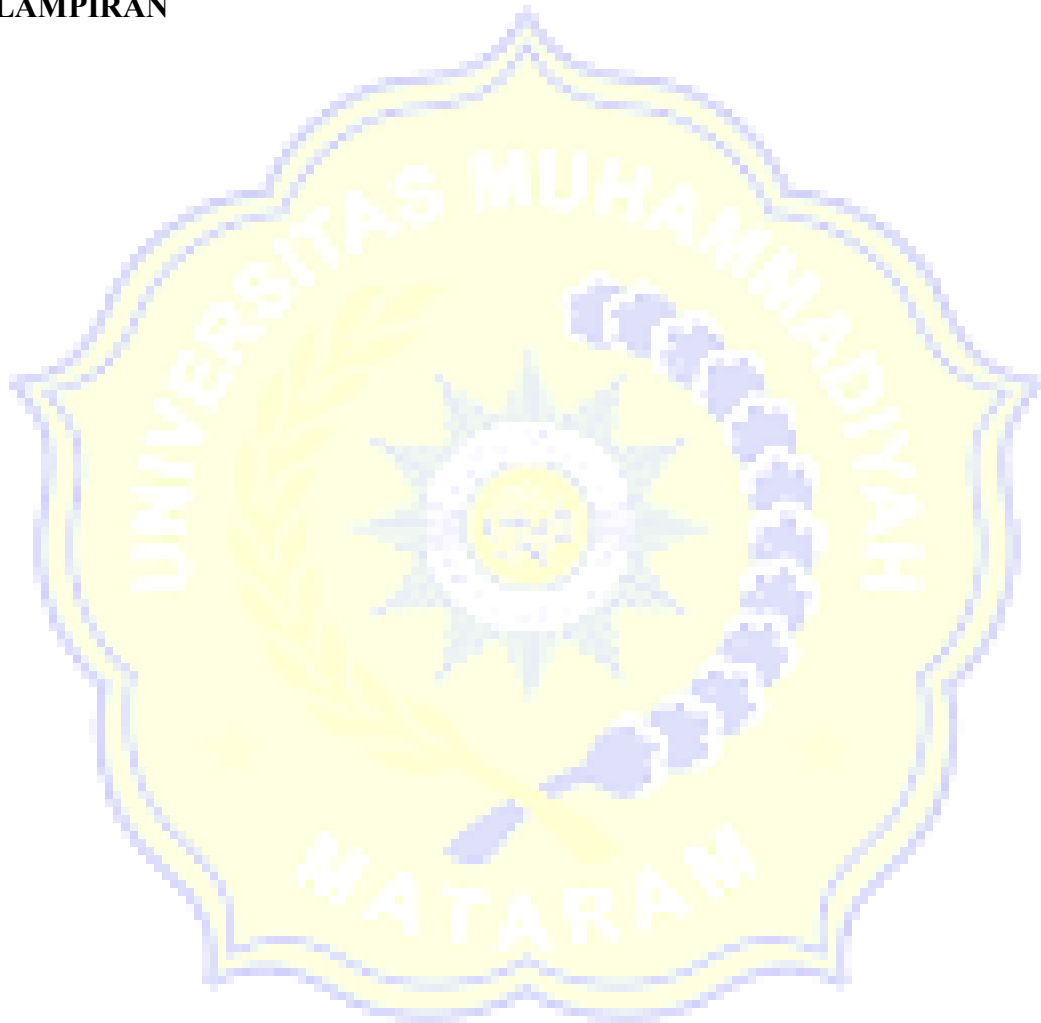
4.8. Menetapkan Tebal Overlay.....	50
------------------------------------	----

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA	54
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku	14
Tabel 2.2 Tabel untuk menurunkan IRI (Non-struktural)	21
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian Lengkung Lendutan	23
Tabel 2.4 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (I) (%)	24
Tabel 2.5 Faktor Distribusi Arah Dan Faktor Distribusi Lajur (DL)	25
Tabel 2.6 Umur Rencana Jenis Penanganan.....	28
Tabel 2.7 Pemilihan Struktur Perkerasan	29
Tabel 3.1 Ketersediaan Data dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir	34
Tabel 4.1 Faktor Distribusi Arah Dan Faktor Distribusi Lajur (DL)	40
Tabel 4.2 Data lalu lintas harian jalan mangkung-selong belanak	41
Tabel 4.3 Perkiraan Kumulatif Beban Lalu Lintas ESA4 Dan ESA5	47
Tabel 4.4 Umur Rencana Jenis Penanganan.....	48
Tabel 4.5 Pemilihan Struktur Perkerasan	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema alur jalan utama	9
Gambar 2.2. Skema alur jalan tingkat kedua.....	11
Gambar 2.3. Detail Dari Perkerasan kaku.....	12
Gambar 2.4. Detail Dari Perkerasan Lentur.....	13
Gambar 2.5. Detail Dari Perkerasan Komposit.....	14
Gambar 2.6. Tipikal Skema Dari Lapisan Struktur Perkerasan.....	15
Gambar 2.7 Potongan Melintang Perkerasan Lentur.....	18
Gambar 2.8. Grafik <i>Overlay</i> Berdasarkan Lendutan Balik <i>Bankelman Beam</i>	20
Gambar: 2.9. Grafik Untuk Menentukan Tebal <i>Overlay</i>	20
Gambar 2.10. Fungsi Lengkung Lendutan.....	23
Gambar 2.11. Nilai VDF Masing-masing jenis kendaraan	26
Gambar 2.12. Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga.....	27
Gambar 2.13. Alat Bengkelman Beam.....	31
Gambar 3.1 lokasi penelitian Jalan Selong blanak lombok Tengah NTB.....	32
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 4.1 Kondisi Eksisting Ruas Jalan Mangkung – Selong Belanak	38
Gambar 4.2 Dokumentasi survey Jalan Mangkung – Selong Belanak.....	39
Gambar 4.3. Grafik Tebal <i>Overlay</i>	50
Gambar 4.4. Gambar Penampang Melintang Lapis Tambah (<i>overlay</i>).	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data formolir survey lalu lintas harian rata-rata pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak

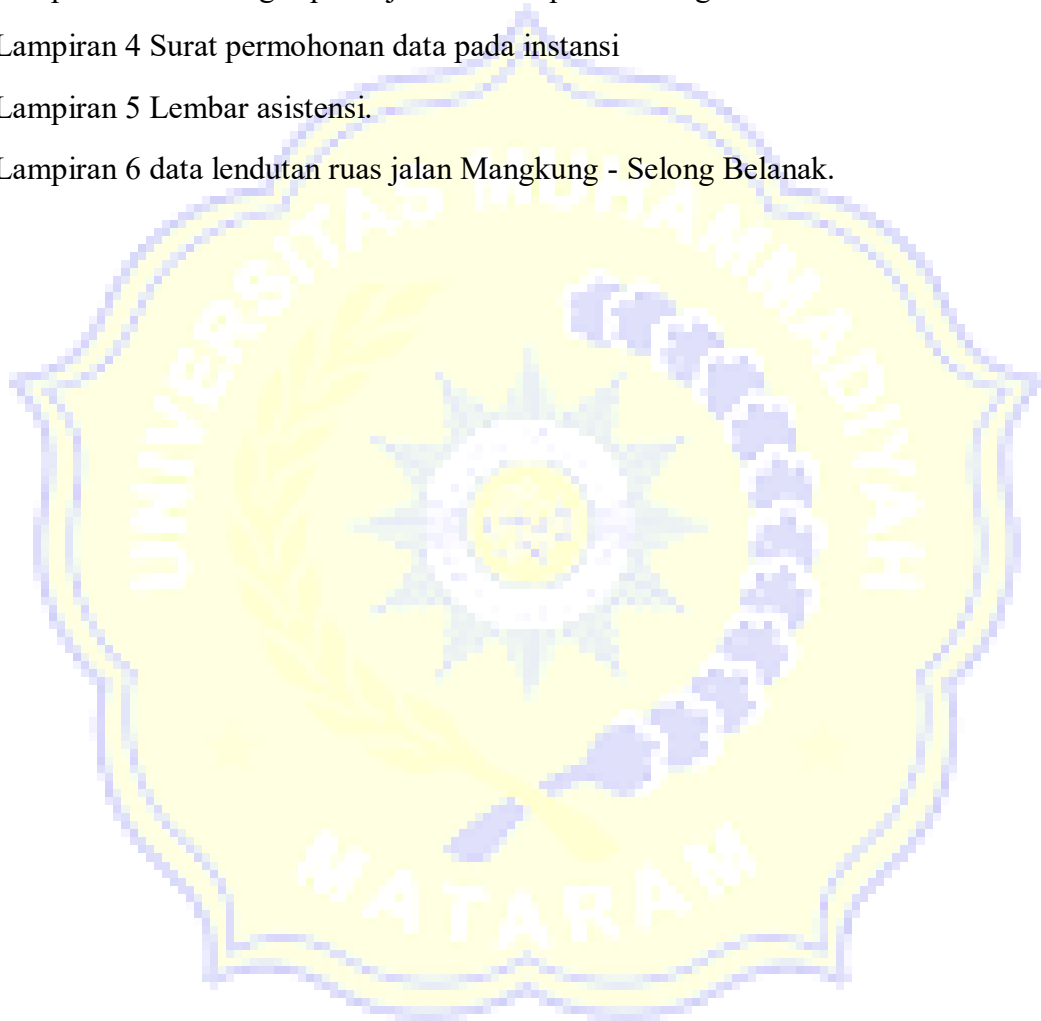
Lampiran 2 Dokumentasi survey dan kondisi jalan pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak

Lampiran 3 Surat Tugas penunjukan dosen pembimbing

Lampiran 4 Surat permohonan data pada instansi

Lampiran 5 Lembar asistensi.

Lampiran 6 data lendutan ruas jalan Mangkung - Selong Belanak.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi memegang peranan yang sangat berarti dalam segala bidang kehidupan masyarakat, baik dari sektor ekonomi dan pembangunan. Hal ini membuat kebutuhan perjalanan masyarakat menjadi sangat tinggi, sehingga kepemilikan kendaraanpun meningkat. Selain itu perputaran ekonomi dan pembangunan manusia yang pesat akan berdampak pada sektor jalan. Berdasarkan data dari Husnul (2012), pengunjung wisata daerah Selong Belanak mengalami peningkatan secara signifikan selama periode 1998-2010. Hal ini bisa dianggap sebagai tren peningkatan yang akan terus terjadi sampai saat ini. Meningkatnya jumlah wisatawan akan berdampak pada peningkatan volume lalu lintas, sehingga meningkatkan daya tampung lalu lintas. Beban yang diterima lapisan perkerasan jalan semakin besar sehingga dapat menurunkan kekuatan perkerasan jalan. Kehancuran atas perkerasan jalan menyebabkan ketidaknyamanan dan berbahaya dalam berkendara, seperti kerusakan pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak. Faktor lain yang juga mempengaruhi kerusakan lapisan jalan yaitu faktor struktur perkerasan yang di gunakan, faktor lingkungan, cuaca dan iklim. Rusaknya lapisan perkerasan jalan menimbulkan banyak permasalahan, antara lain kemacetan lalu lintas, waktu tempuh yang lebih lama, dan kecelakaan lalu lintas.

Perkerasan jalan pada ruas jalan Mangkung - Selong belanak jenis perkerasan yang di gunakan adalah perkerasan lentur, hal ini disebabkan penggunaan perkerasan lentur lebih murah dibandingkan dengan perkerasan kaku. Perkerasan yang dipadukan dengan aspal disebut perkerasan lentur. Lapisan padat memiliki rotasi dan mengakibatkan beban lalu lintas pada tanah dasar struktur perkerasan lentur seringkali memiliki banyak lapisan material, setiap lapisannya penerimaan muatan oleh pemasang, termasuk penyerahan dan pendistribusian muatan di lapangan ke lapisan di bawahnya. Dalam proses perencanaan dan konstruksi, perkerasan lentur dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain perkiraan pertumbuhan lalu lintas, anggaran konstruksi, dan waktu anggaran pembangunan.

Oleh karena itu, pemilihan solusi desain ketebalan perkerasan didasarkan pada analisis tingkat umur berbayar yang paling murah serta pertimbangan konstruksi dan siklus hidup minimum desain.

Ruas Jalan Mangkung Selong Belanak terletak di wilayah Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah Provinsi NTB. Ruas Jalan Mangkung - Selong Belanak merupakan jalan penghubung antara Desa-Desa yang ada di wilayah Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah dan merupakan akses jalan wisata menuju pantai selatan. Ruas Jalan Mangkung - Selong Belanak membentang dari desa Mangkung sampai ujung selatan Praya Barat yaitu desa Selong Belanak. Jaringan jalan dalam kajian kali ini berupa Jalan Kabupaten yang menghubungkan antara Desa-Desa yang ada di wilayah Praya Barat yang mengakomodasi lalu lalang dari kendaraan para Wisatawan, kendaraan masyarakat pelaku usaha, kendaraan truk pengangkut material bangunan, kendaraan alat berat, maupun kendaraan masyarakat setempat bertahan lama sesuai dengan umur rencana. Sehingga struktur perkerasan ruas jalan Selong Blanak mudah terjadi kerusakan lapisan. Oleh karena itu pada penelitian ini perlu dilakukan kajian Tebal perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung -Selong Belanak, Dengan cara mengevaluasi kajian tebal perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) No.02/M/BM/2017 yang dimana perencanaan terdahulu menggunakan Manual Desain Perkerasan jalan Bina Marga 2013.

1.2.Rumusan Maslah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diketahui rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah tebal perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) No.02/M/BM/2017?
2. Bagaimana Jenis struktur perkerasan lapis tambah (*overlay*) apa yang akan digunakan berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) No.02/M/BM/2017?

3. Berapakah umur rencana yang didapatkan pada perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) No.02/M/BM/2017?
4. Bagaimana perbandingan hasil lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017 dan menggunakan Manual Desain Perkerasan jalan Bina Marga 2013?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tebal perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) No.02/M/BM/2017.
2. Untuk mengetahui jenis struktur perkerasan lapis tambah (*overlay*) apa yang akan digunakan pada pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) No.02/M/BM/2017.
3. Untuk mengetahui umur rencana perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) No.02/M/BM/2017.
4. Untuk mengetahui Bagaimana perbandingan hasil lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017 dan menggunakan Manual Desain Perkerasan jalan Bina Marga 2013.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari pencarian yang luas dan agar orientasi lebih fokus serta memudahkan penyelesaian masalah sesuai tujuan yang ingin dicapai, maka perlu dilakukan penyempitan masalah sebagai berikut:

1. Data lalu lintas harian rata rata (LHR) menggunakan data LHR ruas jalan Mangkung -Selong Belanak. Yang di tinjau dari titik yang berjarak 0 km

sampai 1 km dan waktu peninjauan hanya jam puncak dari jam 06:00 WITA sampai jam 18:00 WITA.

2. Struktur perkerasan yang diteliti adalah perkerasan lentur (*flexible pavement*).
3. Desain tebal perkeras untuk desain lapis tambah (*overlay*).
4. Menggunakan manual desain perkerasan (MDP) Bina Marga No.02/M/BM/2017.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian berjudul “Kajian perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan manual desain perkerasan (MDP) Bina Marga NO.02/M/BM/2017” ini antara lain:

1. untuk meningkatkan wawasan penulis dan teman-teman mahasiswa tentang kajian tebal perkerasan lapis tambah (*overlay*) untuk mendesain perkerasan.
2. Sebagai daya dorong pemerintah atau pemangku kebijakan untuk segera memperbaiki kerusakan-kerusakan yang ada terutama di jalan selong blanak dengan menggunakan kajian desain perkerasan pada lapis tambahan (*overlay*) di ruas jalan Selong Blanak Lombok Tengah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Untuk menunjang kajian pada tugas skripsi ini penulis telah mengumpulkan sebagian referensi pengkajian yang telah dilakukan terdahulu, diantaranya:

1. Penelitian pertama yang dilakukan oleh **Yeni Yuspita (2021)**. Pada penelitiannya yang berjudul “ANALISIS TEBAL LAPIS TAMBAH (OVERLAY) PERKERASAN LENTUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA T-05-2005 B DAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2017”. Hasil penelitian Berdasarkan metode Bina Marga T-05-2005 B Dari hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh nilai CESA sebesar 1.744.095,98 ESAL dan d_{wakil} sebesar 1,540 serta menghasilkan tebal lapis tambah (*overlay*) sebesar 10 cm dimana AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 6 cm. Berdasarkan metode Manual desain Perkerasan Jalan 2017 Dari hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh nilai ESA 4 sebesar 1.046.413,025 ESAL, CESA 5 sebesar 1.314.532,170 ESAL dan d_{wakil} sebesar 1,780 serta menghasilkan tebal lapis tambah (*overlay*) sebesar 12 cm dimana AC-WC sebesar 4 cm dan AC-BC sebesar 8 cm. Perbedaan ini dikarenakan adanya perbedaan parameter dan prosedur perhitungan dari kedua metode tersebut. Dengan memperhatikan faktor koreksi terhadap MAPT, maka tebal lapis tambah menurut Bina Marga 2005 yaitu setebal 10 cm dengan AC-WC 4 cm dan AC-BC 6 cm yang dipilih sebagai lapis tambah desain ruas jalan Silangit Sp.3 Muara –Muara Bakkara (Bts. Humbahas) Kabupaten Tapanuli Utara. Solusi yang dapat dilakukan dari Analisis Tebal Lapis Tambah (*Overlay*) Perkerasan Lentur ini adalah maka hendaklah mempertimbangkan dengan sebaik-baiknya metode yang akan digunakan dalam perencanaan. Agar konstruksi perkerasan lentur dapat bertahan/mencapai umur rencana yang diinginkan, sebaiknya pemeliharaan harus dilakukan sedini mungkin agar kerusakan pada konstruksi sedikit sehingga biaya lebih ekonomis.

2. Penelitian ke dua yang dilakukan oleh: **Arbi Parianta Lukman, Dkk, (2021)** Pada penelitiannya yang berjudul “ANALISIS TEBAL LAPIS TAMBAH PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN 2017 STUDI KASUS: JALAN RAYA SERANG-CILEGON”. Hasil penelitian berdasarkan hasil perhitungan tebal lapis tambah (*overlay*) pada Ruas Jalan Raya Serang Cilegon KM 15+400-16+800 menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017 didapat hasil sebagai berikut: Tebal *overlay* 50 mm meskipun memenuhi kriteria ketahanan terhadap deformasi permanen, akan tetapi tidak untuk memenuhi kriteria ketahanan terhadap retak *fatigue*. Sehingga tidak bisa dijadikan rujukan. Ada dua opsi yang dapat digunakan, tebal 70 mm jika menggunakan *overlay* tipis aspal beton campuran bergradasi rapat dengan pen 60/70 atau tebal 80 mm jika menggunakan *overlay* campuran aspal beton pen 60/70.
3. Penelitian ke tiga yang dilakukan oleh: **Laurent Yesana Perdana Putra Sabetu, Dkk, (2021)** Pada penelitiannya yang berjudul “KEMAMPUAN PERKERASAN HASIL RANCANGAN *OVERLAY* TERHADAP PREDIKSI KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DI JALAN SILIWANGI YOGYAKARTA”. Hasil penelitian Pada studi ini dilakukan perancangan tebal lapis tambah perkerasan lentur di KM 3.900–12.500, Jalan Siliwangi, Ringroad Utara Barat, Yogyakarta, dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 dan metode AASHTO 1993. Tebal lapis tambah yang diperoleh, berturut-turut adalah sebesar 5,0 cm dan 4,5 cm, atau dalam pelaksanaan dibulatkan menjadi 5,0 cm. Kemampuan perkerasan terhadap kemungkinan terjadinya kerusakan berdasarkan nilai regangan tarik dan regangan tekan menunjukkan bahwa struktur perkerasan dengan tebal *overlay* hasil rancangan, baik dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017 maupun dengan Metode AASHTO 1993 mampu menahan beban lalu lintas yang direncanakan selama umur rencana. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak terjadi kerusakan retak lelah (*fatigue crack*),

kerusakan retak alur (*rutting crack*), dan kerusakan retak alur (*rutting*) pada perkerasan selama umur rencana.

4. Penelitian ke empat yang dilakukan oleh: **Ahmad Refi¹, Dkk, (2022)** Pada penelitiannya yang berjudul “PERBAIKAN KERUSAKAN PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2017 (MDP JALAN 2017) (STUDI KASUS: JL. LINTAS PADANG – ALAHAN PANJANG)”. Hasil penelitian Jenis dan besar kerusakan yang terjadi pada Jl. Lintas Padang – Alahan Panjang yaitu jalan berlubang, retak kulit buaya, amblas, retak memanjang, retak refleksi, sungkur, dan pengelupasan lapis permukaan dengan jumlah kerusakan sebesar 156,84 m². Berdasarkan hasil survey didapat nilai LHR sebesar 166,60 kend/hari, sehingga nilai urutan prioritas ($UP = 9 \geq 7$) dengan program pemeliharaan rutin, nilai CBR sebesar 3,625% dan nilai DTT sebesar 4,105. Upaya penanganan kerusakan jalan sebelum *overlay* digunakan penanganan atau perbaikan yang mengacu pada Permen PU 2011 terkandung dalam Metode Perbaikan Standart Bina Marga No: 002/T/Bt/1995, dengan melakukan penaburan pasir, pelebaran aspal setempat, pelapisan retak, pengisian retak, penambalan lubang dan perataan. Berdasarkan perhitungan tebal perkerasan menggunakan metode Analisa Komponen 1987 dengan umur rencana 10 tahun didapat nilai tebal *overlay* sebesar 10 cm dengan bahan laston, sedangkan perhitungan *overlay* menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dengan kumulatif ESA5 10 tahun umur rencana didapat tebal *overlay* dengan lendutan karakteristik maksimum (D_0) sebesar 6 cm dan tebal *overlay* untuk mengatasi retak lelah (*fatigue cracking*) sebesar *overlay* tipis ≥ 5 cm dan *overlay* tebal ≥ 10 cm dengan bahan AC BC normal atau AC BC modifikasi yang disetujui. Kemudian nilai *overlay* yang digunakan adalah 10 cm dengan bahan AC BC normal atau AC BC modifikasi yang disetujui, dengan mempertimbangkan volume lalu lintas dan kerusakan yang berulang pada jarak waktu yang dekat atau melakukan rekonstruksi penuh.

5. Penelitian ke lima yang dilakukan oleh: **M. Nurul¹, Dkk, (2019)** Pada penelitiannya yang berjudul: “ANALISIS PERBANDINGAN METODE PD T-05-2005-B DAN PEDOMAN MDPJ NO. 04/SE/DB/2017 DALAM PERENCANAAN *OVERLAY* PADA RUAS JALAN SM. AMIN PEKANBARU”. Hasil penelitian Metode Pd T-05-2005-B didapatkan hasil yang variatif maka dari itu Faktor keseragaman yang didapat yakni 17,17% dimana termasuk kedalam kategori baik. Metode Pedoman MDPJ No.004/SE/DB/2017 didapat hasil analisis Faktor keseragaman yaitu 17% termasuk kedalam kategori baik. Berdasarkan kesimpulan pada poin di atas. kedua metode memiliki kesamaan lendutan yang variatif dan keseragaman data yang didapat baik, sehingga bisa dilakukan dalam perhitungan tebal lapis tambah menjadi satu segmen saja. Dari hasil perhitungan tebal lapis tambah menggunakan metode Pd T-05-2005-B didapatkan tebal sebesar 20 cm sedangkan menggunakan Pedoman MDPJ No.04/SE/DB/2017 didapat sebesar 11 cm ada Pedoman MDPJ No. 04/SE/DB/2017 sesuai dengan analisis penanganannya hanya dilakukan *Overlay* Struktural sedangkan pada metode Pd T-05- 2005-B tidak ada sub bab pembahasan mengenai jenis penanganannya. Dari ke 2 metode ini mempunyai kelebihan dan kelemahannya akan tetapi pada metode Pedoman MDPJ No.04/SE/DB/2017 lebih baik digunakan karena dari metode tersebut lebih lengkap mulai dari analisis lendutan sampai jenis penanganannya dapat diketahui. Selanjutnya akan memudahkan bagi perencana bagaimana seharusnya suatu jalan apakah bisa di *Overlay* atau dilakukan rekonstruksi, sedangkan pada metode Pd T-05- 2005-B hanya sampai perhitungan tebal lapis tambah saja.

2.2 Landasan Teori

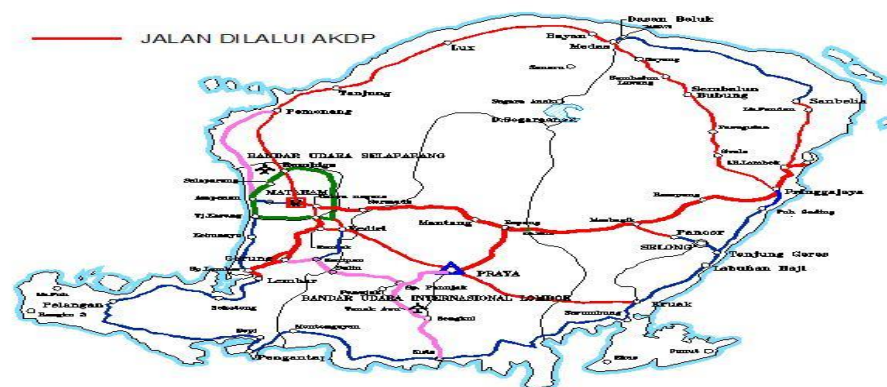
2.2.1. Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan baik lalu lintas yang ada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Pasal I Ayat 4 Undang-undang No.38/2004 jalan).

Sistem jaringan jalan sebagaimana dimaksud dalam Peraturan Pemerintah Nomor 34 Republik Indonesia (2006) adalah suatu ruas jalan tunggal yang menghubungkan dan menghubungkan pusat-pusat pertumbuhan dengan daerah-daerah yang terkena dampak pelayanannya. Ada dua kategori dalam sistem jaringan jalan di Indonesia:

1. Skema alur jalan utama

Skema alur jalan utama mengaitkan seluruh ikatan pelayanan pembagian yang berupa sentral aktivitas, seperti mempertautkan secara terus menerus kegiatan nasional, pusat-pusat kegiatan regional, sentral aktivitas lokal, dan sentral aktivitas lingkungan hidup. Skema tersebut diatur berlandaskan kaidah aturan dan jasa distribusi barang pada pembangunan seluruh area pada tingkat nasional. Gambaran umum Skema alur jalan utama adalah sebagai berikut:



— = Garis Tebal Warna Merah menunjukkan Jaringan Jalan Nasional

— = Garis Tipis Warna Merah menunjukkan Jaringan Jalan wilayah

Gambar 2.1 Skema alur jalan utama.

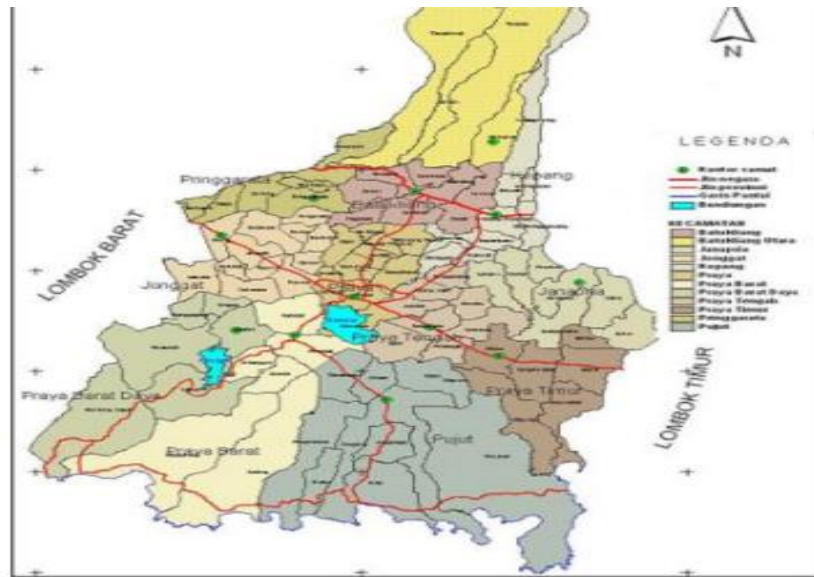
Sumber: (FLLAJ NTB, 2017)

Skema alur jalan utama terdiri dari:

- a. Jalan arteri utama adalah Jalan arteri merupakan jalan yang efektif menghubungkan pusat-pusat event nasional maupun pusat event daerah.
- b. Jalan kolektor utama adalah yang berhubungan baik antar pusat kerja nasional dan pusat program daerah, antara pusat kerja daerah dan pusat program daerah.
- c. Jalan lokal utama adalah yang memadukan pusat kerja nasional dan pusat kerja lingkungan, pusat kerja daerah dan pusat kerja lingkungan serta pusat kerja lokal.
- d. Jalan lingkungan utama adalah jalan penghubung antar sentral event dilingkup area pedesaan dan jalan dilingkup area pedesaan.

2. Skema alur jalan tingkatan kedua

Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan yang disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.



- = Garis Tebal Warna Merah menunjukkan Jaringan Jalan wilayah
- = Garis Tipis Warna Merah menunjukkan Jaringan Jalan Lokal

Gambar 2.2. Skema alur jalan tingkatan kedua.

Sumber: (PPID lombok Tengah, 2020)

Skema alur jalan tingkatan kedua terdiri dari:

- a. Skema alur jalan tingkatan kedua merupakan akses jalan yang mempertautkan dari pada area kedua utama dengan area kedua kedua
- b. akses jalan kolektor kedua merupakan akses jalan yang mempertautkan area kedua kedua dengan area kedua ketiga.
- c. akses Jalan lokal kedua merupakan akses jalan yang mempertautkan area pemukiman area kedua pertama, area kedua kedua, area kedua ketiga, dan seterusnya hingga sampai unit-unit perumahan individual.
- d. akses Jalan area kedua adalah akses jalan yang mempertautkan antar persil didalam area perkotaan.

2.2.2. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan jembatan antara tanah dasar dengan roda mobil yang memberikan pelayanan bagi industri transportasi, dan selama pengerjaan diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Pemahaman tentang sifat, sumber, dan pengolahan campuran yang digunakan dalam membuat aspal jalan sangat

penting untuk menentukan dari pada bahan yang dimaksud melengkapi sesuai ketentuan mutu yang disyaratkan. (Silvia Sukirman, 2003).

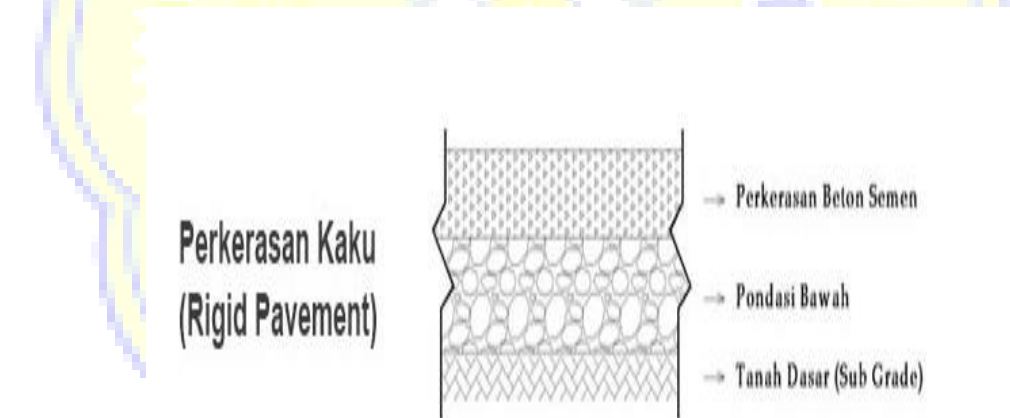
Pembangunan perkerasan jalan harus mematuhi peraturan lalu lintas serta persyaratan kekuatan struktur agar supaya memenuhi ketentuan yang dimana memberikan kenyamanan bagi pengendara.

1. Jenis Desain Perkerasan

Sukirman (1992) mengklasifikasikan konstruksi perkerasan jalan ke dalam kategori berikut berdasarkan bahan pengikatnya.

a. Perkerasan keras

Perkerasan keras atau beton semen adalah suatu struktur (perkerasan jalan) dengan infrastruktur global dan menggunakan semen sebagai bahan pengikat di atas tanah, baik berupa lapisan seperti cetakan beton yang tidak menggunakan besi. Pada perkerasan kaku, pelat beton terutama memberikan kontribusi terhadap daya dukung perkerasan. Di bawah ini bentuk detail dari perkerasan keras.



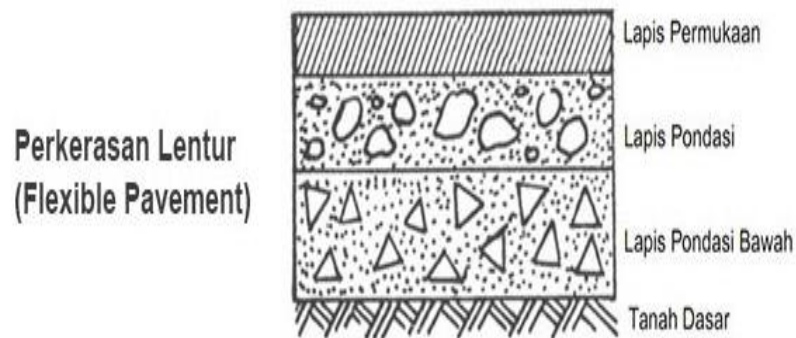
Gambar 2.3. Detail Dari Perkerasan kaku.

Sumber: (Arifin, 2022)

b. Perkerasan lentur

Perkerasan elastis yang merupakan lapisan dimana lapisan tersebut diletakkan dari pada tanah bawah yang sudah dipadatkan dan bahan

pengikat berupa aspal. Tujuan dari layer ini adalah supaya mendistribusikan berat dari pada lalu lintas ke layer berikut setelah menerimanya. Di bawah ini bentuk detail dari perkerasan lentur.

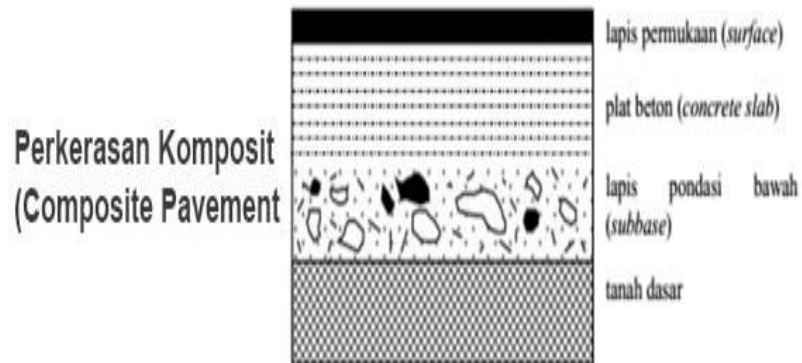


Gambar 2.4. Detail Dari Perkerasan Lentur.

Sumber: (Arifin, 2022)

c. Perkerasan komposit

Perkerasan keras dan perkerasan elastis dapat digabungkan supaya menghasilkan perkerasan komposit. Sehingga kombinasi dari kedua perkerasan tersebut jika di aplikasikan ke lapangan akan menghasilkan perkerasan yang kokoh dan tahan lama, sayangnya untuk biaya yang di hasilkan cukup mahal dibandingkan dari dua jenis stuktur perkerasan baik lentur maupun kaku. Di bawah ini bentuk detail dari perkerasan keras.



Gambar 2.5. Detail Dari Perkerasan Komposit.

Sumber: (Arifin, 2022)

Jenis jenis perkerasan baik perkerasan kaku maupun perkerasan lentur merupakan perkerasan jalan yang sering di gunakan baik jalan pusat, kota/kabupaten maupun jalan desa. Berbeda halnya dengan perkerasan komposit. Perkerasan komposit jarang di gunakan karna faktor biaya yang terlalu mahal di bandingkan dengan dua perkerasan di atas. Adapun perbandingan yang paling mendasar antara perkerasan elastis dan perkerasan keras di atas dapat kita lihat di tabel 2.1 berikut ini::

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Keras

No	Pembanding	Perkerasan Lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan pengikat	Aspal	Semen
2	Repetisi beban	Timbun lendutan pada jalan roda	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok di atas perletakan
4	Perubahan temperatur	Modulus kekakuan berubah. Timbul tegangan dalam yang kecil	Modulus kekakuan tidak berubah. Timbul tegangan dalam yang besar

Sumber: (Sukirman, 2010)

2. Fungsi Lapis Perkerasan

Untuk memastikan atap memiliki daya tampung beban dan daya tahan yang cukup, namun tetap menghemat biaya, permukaan jalan dibuat berlapis-lapis. Lapisan paling atas disebut lapisan atas, yaitu lapisan terbaik. Di bawahnya terdapat tanah dasar, yang ditempatkan di atas tanah yang dipadatkan. (Suprpto, 2004).

Untuk mencegah kerusakan dini akibat faktor lingkungan seperti air, oksidasi, dan perubahan suhu, sistem perkerasan perlu dibangun agar memiliki ketahanan. Variabel lingkungan dan kelembaban (kandungan air) biasanya mempunyai dampak yang signifikan terhadap material yang digunakan untuk perkerasan jalan. Kinerja perkerasan biasanya akan mengalami penurunan akibat kelembaban yang berlebihan pada struktur perkerasan. Hal ini disebabkan karena peningkatan kelembapan atau kadar air melemahkan dan terkontaminasi oleh partikel tanah dasar halus yang terpompa ke atas bersama air, sehingga melemahkan dan mengeraskan material granular (pondasi dan sub-base). (Hardiyatmo, 2015)

Gambar berikut berupa tipikal skema lapisan struktur perkerasan:

1. Perkerasan Lentur pada Permukaan Tanah Asli (At Grade)



Gambar 2.6. Tipikal Skema Dari Lapisan Struktur Perkerasan.

Sumber: (Kementerian PUPR Direktorat Jendral Binamarga, 2017)

A. Lapis Permukaan (LP)

Lapis permukaan adalah bagian perkerasan yang berada di paling atas. kegunaan lapis permukaan di lihat dibawah ini:

1. Struktural:

Membantu menopang dan meperluas berat kendaraan, serta beban vertikal dan horizontal (gaya geser) yang diterima perkerasan. Syaratnya kuat, tahan lama dan seimbang.

2. Non Struktural:

- a. Lapisan padat air, menghentikan air masuk ke lapis permukaan jalan.
- b. memyiapkan permukaan datar bagi kendaraan untuk pergerakan dan keamanan yang cukup.
- c. Membuat lapisan yang tidak halus, dalam hal ini faktor pergerakan (slip resistance) cukup menjamin keselamatan lalu lintas.

Namun lapisan permukaannya sendiri dapat dibedakan dalam beberapa diantaranya:

1. lapisan keausan (tingkat keausan) Lapisan aus (wear layer) adalah lapisan berupa bagian lapisan atas berada satu tingkat di atas lapisan tengah (binding layer). Tugas lapisan konsumen adalah:
 - a. Lindungi permukaan jalan dari air.
 - b. Membuat permukaan rata.
 - c. Membentuk permukaan yang kasar.

2. Lapisan tengah (lapisan pengikat)

Lapisan tengah (binding layer) merupakan bagian dari lapisan permukaan berada di atas lapisan keausan (base layer) dan di bawah lapisan keausan (wear layer). Peran lapisan tengah sebagai berikut:

- a. Meminimalisir ketegangan.
- b. memberikan ketahanan beban tertinggi berupa beban kendaraan sekalipun, supaya mampu lebih kuat.

B. Lapis Pondasi Atas (LPA) atau *Base Course*

Lapisan pondasi atas merupakan elemen perkerasan yang berada di bagian lapisan pondasi atas dan bawah yang menyatu bersama tanah, jika lapisan pondasi bawah enggan digunakan. Manfaat di terangkan di bawah ini:

1. Lapis penopang untuk lapis atas.
2. Pemikul beban melintang dan tegak.
3. Lapis perkerasan untuk pondasi dasar.

C. Lapis Pondasi Bawah (LPB) atau *Subbase Course*

Lapisan pondasi dasar merupakan lapisan di tengah-tengah di antara layer pondasi dengan tanah bawah. kegunaan lapisan berupa:

1. sebagai penebar berat cakera.
2. susunan penyerapan.
3. Lapisan yang mencegah lapisan tanah bawah memasuki lapisan dasar
4. Lapis utama atas pabrikan penyerapan.

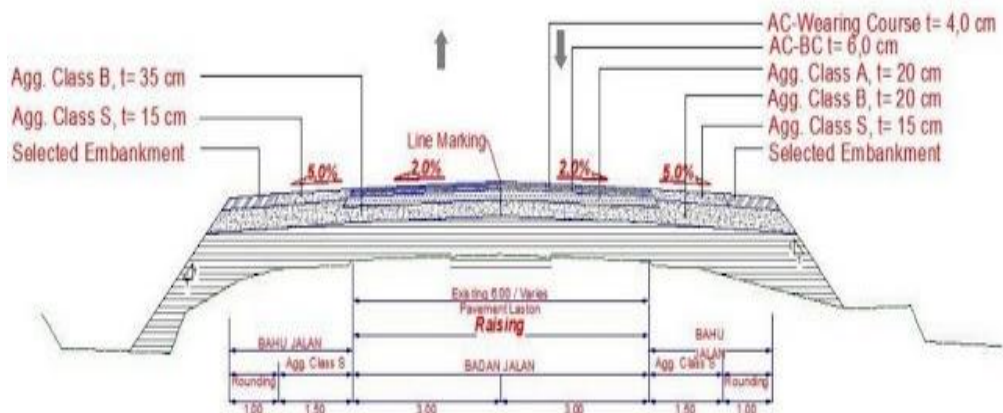
D. Tanah Dasar (TD) atau *Subgrade*

Tanah dasar adalah permukaan yang muncul sebelum komponen perkerasan lainnya dipasang; bisa juga disebut sebagai permukaan tanah yang digali atau permukaan tanggul yang dipadatkan. (Fakhrul)

2.2.3. Lapis Tambah (*Overlay*)

Lapis tambah (*Overlay*) merupakan kegiatan lapisan tambahan yang dikerjakan sebagai upaya mengevaluasi kondisi struktur dan fungsi perkerasan menjadi lebih baik. Kualitas pelayanan perkerasan akan dipengaruhi oleh kerusakan fungsional, yang meliputi ketidakrataan permukaan seperti lubang, gelombang, longSORAN, dan sebagainya. Keadaan struktur perkerasan yang mengakibatkan berkurangnya kapasitasnya dalam menahan beban lalu lintas disebut kerusakan struktur. Hal ini mencakup perkerasan yang tidak cukup tebal dan berbagai bentuk kerusakan, seperti retak, distorsi, dan hancur.

(Hardiyono, 2015). Berikut merupakan gambar 2.2 potongan melintang perkerasan lentur jalan.



Gambar 2.7 Potongan Melintang Perkerasan Lentur

Sumber: (Dinas PUPR Kota Banda Aceh, 2020)

Lapisan tambahan (overlay) diperlukan apabila struktur perkerasan eksisting sudah tidak mampu lagi menopang berat kendaraan, walaupun itu penurunan kinerja susunan perkerasan maupun mutu dari layer perkerasan yang jelek, maka diperlukan lapisan tambahan atau pelapisan ulang.

Menopang beban lalu lintas yang berat secara terus-menerus akan memberikan tekanan pada perkerasan, yang dapat menyebabkan kerusakan struktural. Suhu, kelembapan, dan pergerakan tanah merupakan variabel tambahan yang dapat merusak perkerasan jalan. Oleh karena itu, kerusakan perlu diperbaiki secepatnya agar kerusakan kecil tidak bertambah besar dan akhirnya mengakibatkan kegagalan struktur perkerasan. (Hardiyatmo, 2015).

Menurut Sukirman (1993), Indeks permukaan akhir suatu jalan yang telah mencapai akhir masa pakainya menunjukkan bahwa kemungkinan diperlukan lebih banyak lapisan untuk memulihkan jalan tersebut ke tingkat kemampuan, kesegaran, ketenangan, ketahanan air, dan aliran air sebelumnya. Sukirman (1993) memberikan penambahan, Penting untuk melakukan survei kondisi permukaan dan survei kelayakan struktural konstruksi perkerasan sebelum menentukan ketebalan lapisan atas.

2.2.4. Prosedur Desain Overlay

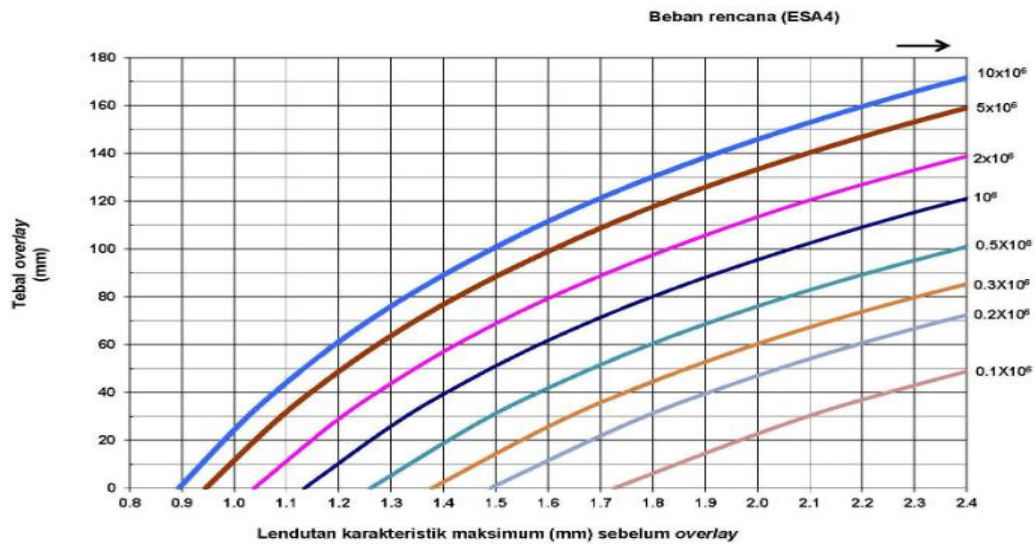
Terdapat tiga prosedur tebal overlay berdasarkan beban lalu lintas (Kementrian PUPR, 2017):

1. ESA4 sama dengan beban Lalu Lintas ≤ 100.000 Ton
untuk pengikat dengan HRS dan jalan dengan lalu lintas ringan, retakan lelah bukanlah suatu cacat yang umum. Faktor-faktor ini menunjukkan bahwa pengikat dengan kapasitas kelelahan HRS dan proyek jalan dengan beban kendaraan rencana kurang dari 100.000 ESA4 tidak diperlukan. Ketebalan lapisan perencanaan cukup bila menggunakan metode defleksi maksimal (d_0). Untuk pilihan pada ilustrasi 2.3.
2. ESA4 sama dengan beban lalu lintas ≤ 100.000 Ton
Akses jalan dengan kepadatan kendaraan lebih dari 100.000 ESA4, didapat kemungkinan terjadinya retak lelah pada tingkatan aspal. Dengan begitu, ciri deformasi tetap (penyesuaian defleksi maksimal d_0) dan kriteria retak lelah (pendekatan kurva deformasi, D0-D200) harus dipertimbangkan. Gunakan grafik desain ilustrasi 2.3 dan Gambar 2.4.
3. beban kendaraan lebih besar 10×10^6 ESA4 atau 20×10^6 ESA5
Untuk pekerjaan rehabilitasi dengan beban lalu lintas besar daripada 10×10^6 ESA4 atau lebih besar dari pada 20×10^6 ESA5 harus digunakan prosedur mekanistik empiris atau metode-metode Pt T-01-2002-B atau metode AASHTO 1993.

Pada metode mekanik empiris, data defleksi permukaan dan ketebalan lapisan yang ada digunakan untuk menghitung kembali nilai modulus lapisan. Selain itu, nilai modulus ini digunakan untuk menentukan solusi rekonstruksi atau desain perkerasan menggunakan program analisis perkerasan multilayer. Prosedur mekanis empiris dijelaskan di Bagian 1, Bab 7 manual ini.

Pada prosedur penambahan perkerasan lentur berdasarkan defleksi permukaan AASHTO 1993 atau Pt T-01-2002-B, maka suhu standar defleksi maksimum (D0) adalah 680 F atau 200 C. Dengan demikian, pengukuran suhu defleksi maksimum harus distandarisasi menjadi 200 °C. Berikut

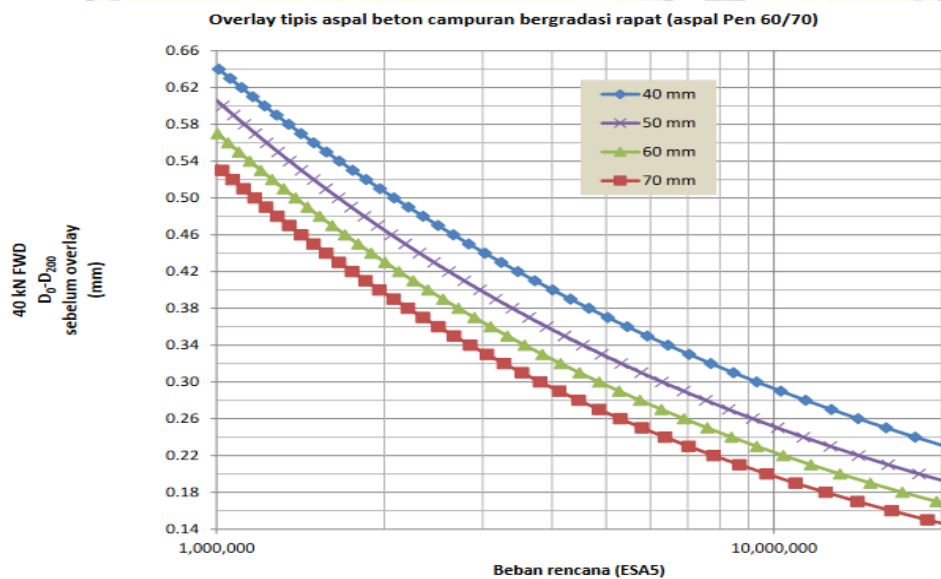
merupakan Gambar 2.3 grafik untuk menentukan *overlay) berdasarkan lendutan balik *bankelman beam* untuk berlaku beban kendaraan hingga 10 x 10⁶ ESA4. dan gambar 2.4 grafik untuk menentukan tebal *overlay*.



Gambar 2.8. Grafik *Overlay* Berdasarkan Lendutan Balik *Bankelman Beam*.

Sumber: (Kementerian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

Dimana dalam grafik ini di jelaskan garis arah (X) menunjukan angka lendutan sedangkan arah (Y) menunjukan tebal *overlay* yang di dihasilkan dan sedangka garis melengkung warna-warni merupakan hasil dari perhitungan beban kendaraan ESA4.



Gambar: 2.9. (Grafik Untuk Menentukan Tebal (*Overlay*))

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

Untuk penjelasan grafik di atas dimana untuk garis arah (X) merupakan beban lalu lintas rencana ESA5, selanjutnya untuk garis arah (Y) merupakan nilai lendutan dan sedangkan garis lengkung warna-warni itu merupakan garis untuk menentukan tebal *overlay*

2.2.5. Tebal Overlay Non-Struktural

Lapisan (*overlay*) harus lebih besar atau sama dengan ketebalan minimum. Permukaan yang tidak rata memerlukan lapisan aspal yang lebih tebal untuk mencapai keseragaman yang diinginkan. Idealnya, permukaan yang sangat kasar diperbaiki dengan mengaplikasikan dua lapis daripada hanya mengandalkan satu lapis untuk mencapai IRI yang diinginkan.

Pengupasan (*milling*) harus diperhatikan untuk memperbaiki ketidakrataan permukaan. Apabila *overlay* didesain hanya untuk memperbaiki kerataan saja (non-struktural), gunakan tebal overlay dari Tabel 2.2. di bawah ini:

Tabel 2.2. Tabel untuk menurunkan IRI (Non-struktural)

IRI Rata-rata perkerasan eksisting	Tebal <i>overlay</i> minimum non-struktural untuk mencapai IRI = 3 setelah <i>overlay</i> (mm)
4	40
5	45
6	50
7	55
8	60

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

2.2.6. Tebal Overlay Berdasarkan Lengkung Lendutan

Lengkung lendutan digunakan untuk pelapis dengan beban desain lebih dari 100.000 ESA4. Apabila hasil pengujian lendutan menunjukkan bahwa hanya diperlukan lapis HRS yang tipis, maka pengecekan Persyaratan lengkungan

lendutan tidak diperlukan karena ketahanan terhadap *Fetigue* lapis HRS-WC cukup tinggi.

Langkah-langkah menentukan overlay berdasarkan kurva defleksi adalah sebagai berikut:

1. gunakan alat FWD, atau apa bila menggunakan alat BB (*Benkelman Beam*), lakukan pengukuran mengikuti prosedur yang disetujui untuk mengukur lengkung lendutan.
2. tentukan nilai rata-rata lengkung lendutan sebelum lendutan *overlay* sebagai nilai lengkung lendutan yang mewakili atau nilai karakteristik.
3. jika menggunakan data BB, koreksi nilai lengkung lendutan yang di peroleh dengan faktor penyesuaian lengkung lendutan BB ke FWD dengan mengalihkan nilai lengkung lendutan yang diperoleh dari langkah-langkah di atas dengan faktor penyesuaian (Tabel 2.3. Faktor koreksi lengkung lendutan BB ke FWD). (Catatan koreksi temperatur tidak diperlukan).
4. Tentukan ketebalan lapisan yang diperlukan sesuai ketentuan Bagian 1.

Lengkung lendutan dinyatakan pada titik belok lengkungan atau CF (*curvature function*) berdasarkan bentuk lengkung lendutan bisa di lihat pada persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$CF = D_0 - D_{200} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dengan:

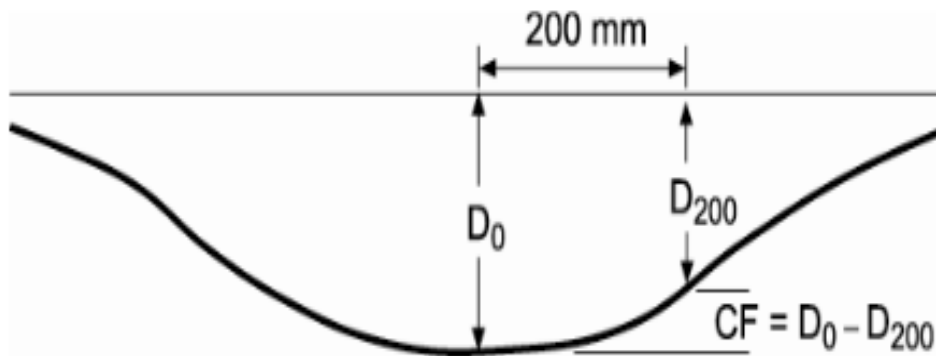
D_0 = Lendutan maksimum pada suatu titik uji (mm).

D_{200} = Lendutan yang terjadi pada titik yang berjarak 200 mm dari titik uji tersebut (mm).

Besar kecilnya defleksi permukaan perkerasan aspal dipengaruhi oleh jenis tanah dan kadar air di bawah permukaan. Selain ketinggian muka air tanah, iklim juga mempengaruhi kelembaban dasar tanah. Berdasarkan pertimbangan tersebut, sebaiknya pengukuran dilakukan pada saat permukaan jalan berada pada kondisi terlemah, yaitu pada saat permukaan jalan berada pada kondisi terlemah. selama musim hujan. Jika uji defleksi dilakukan pada musim kemarau, maka nilai defleksi

harus diperbaiki. Faktor koreksi musiman adalah perbandingan simpangan maksimum musim hujan terhadap simpangan musim kemarau:

- a. faktor koreksi musim kemarau = 1,2, dan
- b. faktor koreksi musim penghujan = 1,0 (berlaku untuk pengujian lendutan Gambar 2.5. menunjukkan skema dimensi fungsi lengkung lendutan *curvature function* atau titik belok.



Gambar 2.10. Fungsi Lengkung Lendutan

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

Tabel 2.3. Faktor penyesuaian Lengkung Lendutan ($D_0 - D_{200}$) BB Ke FWD

Tebal aspal konvensional	Faktor	Tebal Aspal eksisting (mm)	Faktor
0	1,00	160	0,69
20	0,95	180	0,67
40	0,91	200	0,65
60	0,86	220	0,63
80	0,82	240	0,61
100	0,79	260	0,60
120	0,75	280	0,59
14-	0,72	300	0,59

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

2.2.7. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas adalah perkembangan daerah, bertambahnya pembangunan tiap-tiap sektor, meningkatnya perekonomian masyarakat dan meningkatkan pertumbuhan penduduk.

Selain itu terdapat penelitian yang memodelkan pertumbuhan lalu lintas untuk Negara - Negara berkembang dengan studi kasus di kota Man Soura Mesir dan mendapatkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan lalu lintas yaitu kepemilikan kendaraan dan jumlah rumah tangga (El – Shourbagy, 2000).

Faktor pertumbuhan berdasarkan data-data pertumbuhan series (*historical growth*) atau formulasi atau korelasi dengan faktor lain yang berlaku karena faktor pertumbuhan lalu lintas sangat penting. Jika tidak tersedia maka tabel 2.4. dapat digunakan 2015 – 2035 yang bersumber pada buku pedoman (Manual Desain Perkerasan Jalan Bidang Bina Marga 2017). Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan menggunakan faktor pertumbuhan kumulatif. di bawah ini adalah persamaan faktor pertumbuhan lalu lintas kumulatif.

$$R = \frac{(1+0,001 \times i)^{UR}}{0,001 \times i} \dots\dots\dots(2-2)$$

Dengan

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

Berikut merupakan tabel untuk menentukan Faktor pertumbuhan lalu lintas yang dapat digunakan mulai dari 2015 – 2035 yang bersumber pada Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2017 sebagai berikut:

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

Kolektrol rural	3,5	3,5	3,5	3,5
Jalan Desa	1,0	1,0	1,0	1,0

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

2.2.8. Faktor Distribusi Arah dan Faktor Distribusi Lajur Rencana

Jalur perencanaan merupakan salah satu jalur lalu lintas pada ruas jalan yang paling banyak lalu lintas mobil van (truk dan bus). Beban lalu lintas lajur rencana dinyatakan dalam massa gandar standar kumulatif (ESA), dengan memperhatikan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur (DL) untuk kendaraan niaga (Pedoman Perancangan Perkerasan).

Faktor alokasi lajur digunakan untuk mengatur beban kumulatif (ESA) pada jalan dengan dua lajur atau lebih dalam satu arah. Pada jalan yang demikian, walaupun sebagian besar kendaraan niaga akan menggunakan lajur luar, sebagian lainnya akan menggunakan lajur-lajur dalam, Faktor distribusi jalan yang ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Faktor Distribusi Arah Dan Faktor Distribusi Lajur (DL)

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

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

2.2.9. Lalu Lintas Harian Rata – Rata

Lalu lintas harian rata – rata adalah jumlah satuan lalu lintas dalam satu tahun rata di bagi banyaknya hari dalam satu tahun. LHR ini hanya menunjukkan volume rata-rata dalam satu tahun dan tidak memberi gambaran perubahan – perubahan penting lalu lintas yang terjadi, tidak menunjukkan variasi dalam lalu lintas yang

terjadi dalam beberapa bulan dan dalam satu tahun, beberapa hari dalam satu minggu maupun beberapa jam dalam satu hari (Hobbs, 1995).

Data LHR digunakan untuk menghitung beban sumbu standar kendaraan (ESA) sebagai acuan untuk menentukan umur rencana Jenis penanganan dan jenis struktur perkerasan.

2.2.10. *Vehicle Damage Factor (VDF)*

Vehicle damage faktor merupakan jumlah angka ekivalen beban sumbu depan, sumbu tengah dan sumbu belakang, Formula daya rusak kendaraan di tampilkan pada Gambar 2.6. dan tabel 2.7. yang bersumber Manual Desain Perkerasan Jalan No.2/M/BM/2017.

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		
	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	VDF-4	VDF-5	
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	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	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	29,5	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	-	-	-	-	

Gambar 2.11. Nilai VDF Masing-masing jenis kendaraan

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

Jenis Kendaraan		Uraian	Konfigurasi sumbu	Muatan ² yang diangkut	Kelompok sumbu	Distribusi tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF) (ESA / kendaraan)		
Klasifikasi Lama	Alternatif					Semua kendaraan bermotor	Semua kendaraan bermotor kecuali sepeda motor	VDF4 Pangkat 4	VDF5 Pangkat 5	
1	1	Sepeda motor	1.1	Muatan ² 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	
KENDARAAN NIAGA	6a.1	6.1	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1	muatan umum	2		0,3	0,2	
	6a.2	6.2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	4,6	6,60	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			0,9	0,8
	6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	tanah, pasir, besi, semen	2	3,8	5,50	7,3	11,2
	7a1	9.1	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	muatan umum	2			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	1.2-222		3			19,0	33,2
	7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-2222		3	0,7	1,00	30,3	69,7
	7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-2222		3	0,3	0,50	41,6	93,7

Gambar 2.12. Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga Berdasarkan jenis Kendaraan dan muatan

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

2.2.11. Cumulative Equivalent Standard Axle Load (CESAL)

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana dan menggunakan VDF masing-masing kendaraan niaga dapat dilihat di persamaan 2.2. bawah ini yang bersumber pada panduan Manual Desain Perkerasan Jalan Bidang Bina Marga 2017:

$$ESA = \sum LHR \times VDF \times 365 \times DD \times DL \times R \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana:

VDF = Total vehicle damage faktor.

LHR = lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari)

365 = Jumlah hari dalam satu tahun.

DD = Faktor distribusi arah.

DL = Faktor distribusi lajur kendaraan niaga.

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif.

2.2.12. Umur Rencana Jenis Penanganan

Umur rencana perkerasan lentur sangat perlu diketahui supaya jelas kapan akan akan di lakukan perbaikan kembali. Untuk berbagai jenis penanganan ditunjukkan pada Tabel 2.6. yang bersumber pada manual desain perkerasan jalan Bina Marga 2017. mengenai analisis beban lalu lintas berdasarkan ESA4.

Tabel 2.6. Umur Rencana Jenis Penanganan

Kriteri beban lalu lintas (juta ESA4)	< 0,5	0,5 - < 30	≥ 30
Umur rencana perkerasan Lentur	seluruh penanganan: 10 tahun	- rekonstruksi – 20 tahun - overlay struktural – 10 tahun - overlay non struktural – 10 tahun - penanganan sementara – sesuai kebutuhan	

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

2.2.13. Jenis Struktur Perkerasan

Dalam pemilihan struktur perkerasan harus dilakukan dengan tepat, Karena struktur perkerasan merupakan inti dari pekerjaan *overlay* yang akan di lakukan. Dalam mendisain struktur perkerasan di perlukan kemampuan analisa yang yang baik dan mumpuni. Pemilihan perkerasan bervariasi tergantung pada lalu lintas dan umur rencana, serta jenis penanganan apa yang dilakukan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.7.

Faktor-faktor berikut harus dipertimbangkan:

1. Biaya periode pemeliharaan (*discounted lifecycle cost*) adalah yang terendah dan paling efisien. Jadi, Anda harus menghitung harga setiap opsi dan memilih solusi termurah.
- 2 Umur layanan perkerasan lentur yang direncanakan adalah 10 tahun.
3. Jika tebal overlay yang dibutuhkan lebih dari 100 mm (untuk jalan dengan lalu lintas sampai dengan 4x10⁶ ESA5) atau melebihi 150 mm -- 210 mm (untuk jalan dengan lalu lintas lebih dari 4x10⁶ ESA5), dan pada semua

kasus perkerasan eksisting dalam kondisi rusak berat (*heavy patching* dibutuhkan > 30% area perkerasan), pertimbangkan opsi rekonstruksi penuh dari pada overlay.

4. Bahan Pengencang yang dimodifikasi menawarkan keuntungan yang signifikan namun memerlukan sumber daya dan keahlian kontraktor yang seringkali tidak tersedia. Aspal yang dimodifikasi hanya dapat digunakan jika sumber daya dan keahlian yang diperlukan tersedia. Aspal modifikasi dapat memperlebar rentang volume beban lalu lintas untuk penggunaan overlay aspal tipis dan lapis halus dengan lalu lintas berat.
5. Perkerasan kaku dapat menjadi solusi Yang tepat untuk jalan yang rusak berat dengan beban lalu lintas 20 tahun > 30x10⁶ ESA4, namun demikian perbandingan desain dan analisis biaya perlu dilakukan.
6. Daur ulang (*reeycling*) membutuhkan peralatan dan kontraktor dengan keahlian khusus.

Dan berikut merupakan tabel 2.7. untuk pemilihan struktur perkerasan yang pengkajian perkerasan lentur lapis tambah (*overlay*) ruas jalan Selong Belanak Kecamatan Praya Barat kabupaten Lombok Tengah NTB. Yang bersumber pada buku panduan Manual Desain Perkerasan Jalan N02/BM/2017.

Tabel 2.7. Pemilihan Struktur Perkerasan

OVERLAY PERKERASAN EKSISTING					
Struktur Perkerasan	Kumulatif ESA5 20* tahun (juta)**				
	>0,1	0,1 - 4	04 - 10	>10-30	> 30
AC-WC/ BC modifikasi SBS					
AC-WC/ BC modifikasi yang disetujui					
AC-WC/ BC normal					

Sumber: (Kementrian PUPR Direktorat Jendral Bina Marga, 2017)

Penjelasan dari jenis struktur perkererasan di atas sebagai berikut:

A. AC WC / BC Normal

AC WC / BC Normal adalah merupakan jenis struktur perkerasan yang bahan campurannya hanya agregat, filler aspal dan sebagai pengikatnya. Jenis struktur perkerasan ini sangat sering di gunakan baik untuk pekerjaan lapis tambah (*overlay*) maupun rekonstruksi jalan.

B. AC-WC/ BC modifikasi yang disetujui

AC-WC/ BC modifikasi Aspal modifikasi hanya bisa digunakan jika sumber daya dan keahlian yang dibutuhkan tersedia. Aspal modifikasi dapat memperlebar rentang volume beban lalu lintas untuk penggunaan (*overlay*) aspal tipis dan lapis halus dengan lalu lintas berat.

C. AC-WC/ BC Modifikasi SBS

AC-WC/ BC modifikasi SBS adalah modifikasi Aspal yang bahan pengikatnya menggunakan kelas tinggi dan hanya bisa digunakan jika sumber daya dan keahlian yang dibutuhkan tersedia.

2.2.14. Benkelman Beam

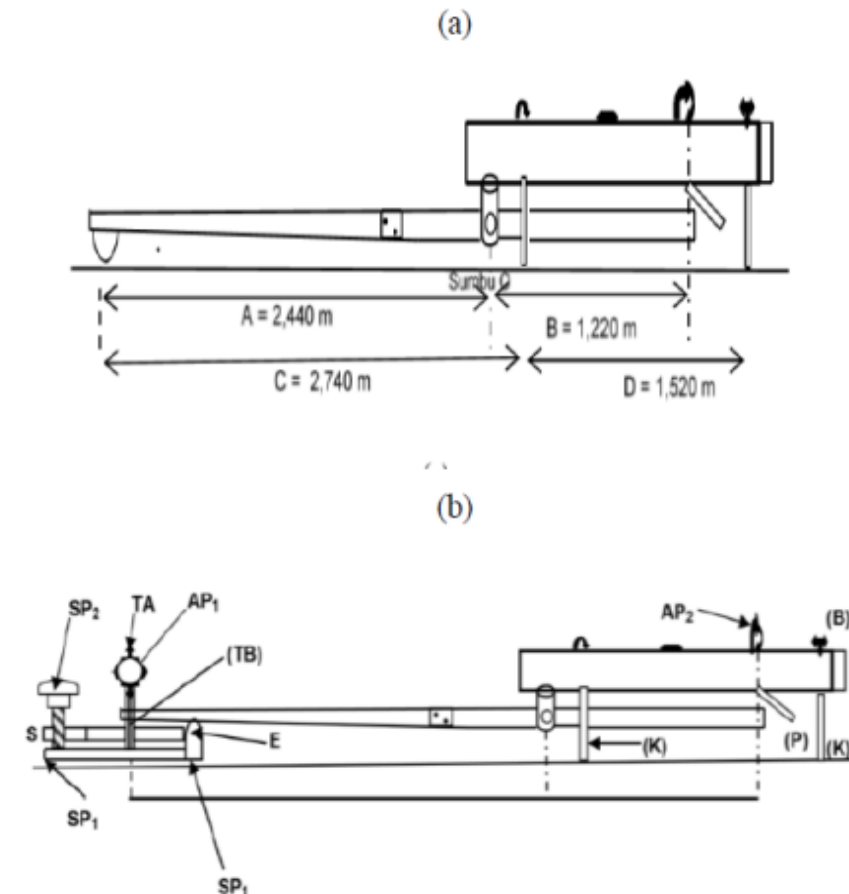
Benkelman beam merupakan alat yang digunakan untuk mengukur lendutan, baik lendutan langsung dan titik belok perkerasan yang menggambarkan kekuatan struktur perkerasan jalan (Bina Marga, 2005).

Benkelman beam merupakan alat uji defleksi statis dengan menerapkan beban Statik atau beban yang bergerak perlahan ke permukaan perkerasan yang diikuti dengan pengukuran defleksi Yang dihasilkannya. Alat ini terdiri dari batang penompang dan batang pemeriksa (*check rod*). Defleksi diukur dengan cara meletakkan arloji pengukmr defleksi pada ujung balok (Hardiyatmo, 2015).

Berikut merupakan Beberapa kelemahan pada penggunaan alat *benkelman beam*, adalah Hardiyatmo, 2015):

1. Penopang depan tidak berada pada area lentur.
2. Kesulitan atau ketidak mampuan dalam menentukan bentuk dan ukuran area defleksi.
3. Pengujian untuk banyak titik memerlukan waktu lama.

4. Bengkelman beam tidak menyediakan bentuk cangkir yang dapat dilipat yang dapat digunakan untuk menghitung modulus perkerasan dan tanah dasar.



Gambar 2.13. Alat Bengkelman Beam

Sumber: (SNI – 2416 – 2011 BB)

Keterangan:

K= Kaki Bengkelman Beam

P= Pengunci

TB= Tumit Batang pengukur

SP= Arlogi pengukur Bengkelman Beam

B= Stop kontak penggetar

Gambar 2.4. Alat Bengkelman beam.

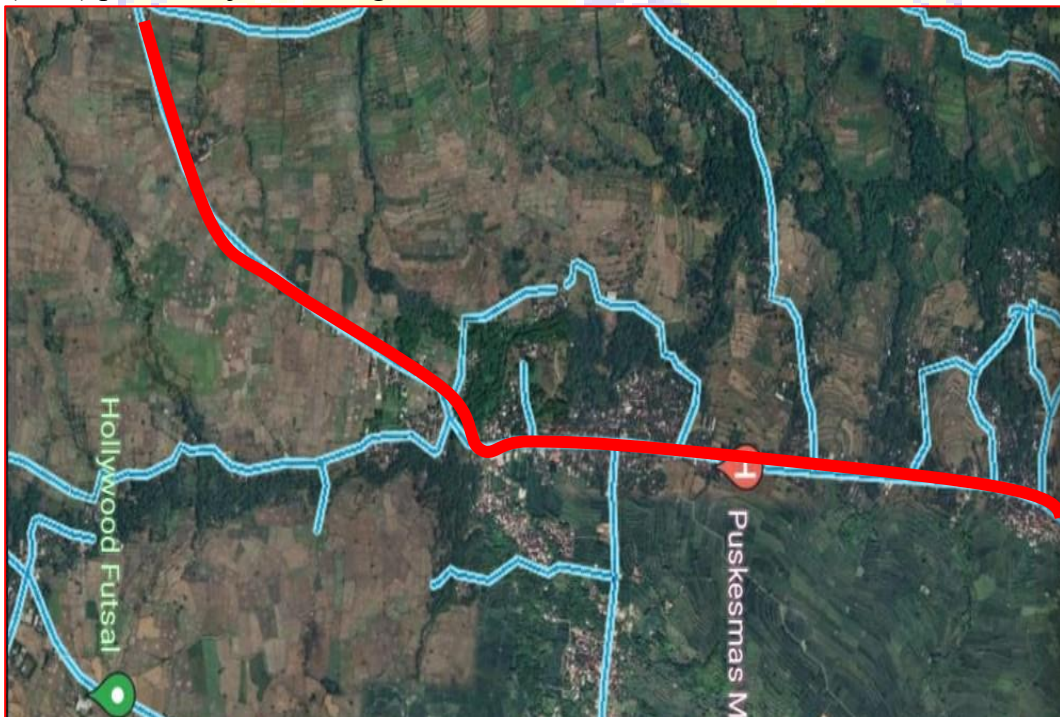
Sumber: SNI 2416:2011

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi survey kali berada di ruas jalan Mangkung - Selong Belanak bupaten Lombok Tengah NTB. Dan disajikan dalam Gambar 3.1 dengan memiliki panjang 12 km dan memiliki lebar 4 meter. Jaringan jalan dalam kajian kali ini berupa jalan Desa yang menghubungkan antar desa-desa ke kecamatan, yang mengakomodasi lalu lalang dari kendaraan para wisatawan, kendaraan masyarakat plaku usaha, kendaraan alat berat, maupun kendaraan masyarakat setempat, dan penelitian ini akan dilakukan dengan survei untuk pengambilan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan Selong Belanak.



Gambar 3.1 lokasi penelitian Jalan Selong belanak lombok Tengah NTB

Sumber: (Google Earth 2023)

3.2. Tinjauan Umum

Dalam Metodologi penyusunan untuk tugas skripsi ini untuk mengkaji ketebalan lapis tambah perkerasan aspal memakai Manual Desain Perkerasan 2017 di jalan

Selong Belanak kabupaten Lombok Tengah. Penil merangkum beberapa tahapan antara lain:

- a. Menetapkan persyaratan informasi mealui proeses dengan cara sudah direncanakan sebelumnya.
- d. peninjauan titik penelitian supaya menghasilkan data dan situasi di Lapangan.
- c. Pengambilan data pada insitusi sebagai rujukan untuk koresponden data yang akurat.
- e. Mengkaji tebal lapis tambah (*overlay*) perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan 2017.
- f. mentukan kesimpulan dan ulasan untuk penelitian selanjutnya

3.3. Pengumpulan Data

Akumulasi informasi sangat diutamakan dalam menemukan penyelesaian ilmiah terhadap persoalan. Dalam proses Akumulasi informasi, tugas insitusi Sebagai penunjang untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan, hal ini sangatlah penting. Saat mengumpulkan data, faktor-faktor berikut perlu dipertimbangkan:

1. macem-macam data dan lokasi perolehannya
2. ntuk memperoleh data yang cukup akurat memerlukan pengumpulan data dalam jumlah besar.

Teknik akumulasi data yang diperlukan untuk proses penyusun tugas akhir diantaranya:

1. Metode Literatur

Untuk menerapkan strategi ini, data harus dikumpulkan, dikenali, dan diproses sebelum ditampilkan.

2. Metode Observasi

Untuk menerapkan strategi ini dilakukan pengambilan data ke lapangan langsung langsung supaya mendapatkan data apa di dibutuhkan dalam pengkajian perkerasa lapis tambah (*overlay*) perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan 2017.

3.4. Jenis-jenis Data

Untuk pengkajian kali ini, peneliti menggunakan dua macam data dimana yang pertama ada data primer dan yang kedua data sekunder Dalam pelaksanaan penyusunannya digunakan dua jenis data sebagai bahan acuan. Berikut merupakan tabel 3.1 untuk pelaksanaan dan penyusunan dalam menyelesaikan tugas akhir in:

Tabel 3.1 Ketersediaan Data Dalam Pelaksanaan Dan pengerjaan Tugas Akhir

No	Jenis-jenis data	Isi data	Sumber
1	Data Primer	Lalu Lintas Harian Rata-tata (LHR)	Survey di lokasi penelitian
2	Data Sekunder	Data Lendutan dengan <i>Benkelman Beam</i> (BB)	Dinas PUPR Bina Marga Kabupaten Lombok Tengah

Sumber: (hasil survey di lapangan)

3.4.1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan pada saat observasi di lokasi/lapangan. Data primer perlu menciptakan data observasi secara langsung dari sumber aslinya supaya mendapatkan data yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Adapun data primer antara lain:

A. Lalu Lintas Harian Rata-tata (LHR).

LHR merupakan jumlah kendaran dua arah yang melewati titi-titik pada suatu hari rata-rata, dan diakumulasikan selama setahun. Untuk observasi pada tahap ini data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) didapat survey lokasi di jalan Selong Blanak Lombok Tengah NTB. Fungsi data data Lalu Lintas Harian Rata-tata (LHR) sebagai penyelesaian tugas akhir ini adalah untuk menghitung atau mencari beban sumbu standar kumulatif atau CESA4 dan CESA5.

3.4.2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan bentuk data yang diperoleh di institusi baik di institusi pemerintahan maupun swasta dan merupakan asal mula data tersedia dan diperoleh di institusi tersebut. Berikut merupakan Data sekunder diperlukan pada penelitian ini:

A. Data Lendutan dengan *Benkelman Beam* (BB).

Lendutan merupakan reaksi dihasilkan oleh permukaan jalan sebagai balasan untuk kerjanya bentuk transversal. Pada penelitian kali ini data lendutan dengan *Benkelman Beam* (BB) didapat dari dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Bidang Bina Marga Lombok Tengah NTB. Adapun kegunaannya untuk menentukan berapa tebal lapis tambah (*overlay*)

3.5. Analisis dan Pengolahan Data

Untuk memberikan analisis solusi yang tepat sasaran, dilakukan analisis dan pengolahan data dengan menggunakan data-data yang diperlukan dan dikelompokkan sesuai dengan tujuan spesifik permasalahan. Berikut cara analisis yang dilakukan:

- Data lalu lintas.
- Data lendutan.

3.6. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Tata cara penelitian merupakan alur yang diterapkan dalam suatu observasi. Berikut merupakan alur pelaksanaan observasi yang penulis akan lakukan yaitu:

1. Studi Pustaka dan Survey pendahuluan

Studi pustaka dan Survey pendahuluan dikerjakan supaya memanfaatkan data yang relevan dengan teori dan observasi yang sedang dilakukan. Untuk keperluan melakukan tinjauan literatur, Buku Pedoman Perancangan Perkerasan Jalan Tahun 2017 merupakan buku acuannya. dan supaya mendapatkan informasi tentang keadaan yang sesuai di lokasi.

2. Pengumpulan Data

Untuk observasi ini, penelitian menggunakan beberapa macam data diantaranya data primer dan skunder. Data primer adalah data yang

diperoleh dari proses penelitian lokasi. Begitu juga dengan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber data yang sudah ada sebelumnya dari instansi terkait.

3. Mengkaji Data-Data

Pengkajian data-data yang sudah didapatkan baik data primer maupun data sekunder dalam kajian Perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada ruas jalan Selong Belanak menggunakan manual desain perkerasan (MDP) bina marga 2017. Berikut Merupakan tahap apa saja yang yang akan di kaji untuk ruas jalan Mangkung - Selong Belanak menggunakan manual desain perkerasan (MDP) bina marga 2017.

A. Menentukan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Melalui tahap pengkajian ditabel 2.4 pada halaman 22 yang sudah ada di dalam landasan teori.

B. Menetapkan Faktor Disitlibusi Arah dan Lajur

Melalui tahap pengkajian ditabel 2.5 pada halaman 23 yang sudah ada di dalam landasan teori.

C. Menghitng ESA

Memasukkan rumus pada persamaan (2.2)

D. Menetapkan Umur Rencana Jenis Penanganan

Melalui tahap pengkajian ditabel 2.6 pada halaman 26 yang sudah ada di dalam landasan teori.

E. Menetapkan Jenis Struktur Perkerasan

Melalui tahap pengkajian ditabel 2.7 pada halaman 27 yang sudah ada di dalam landasan teori.

F. Menetapkan Tebal *Overlay*

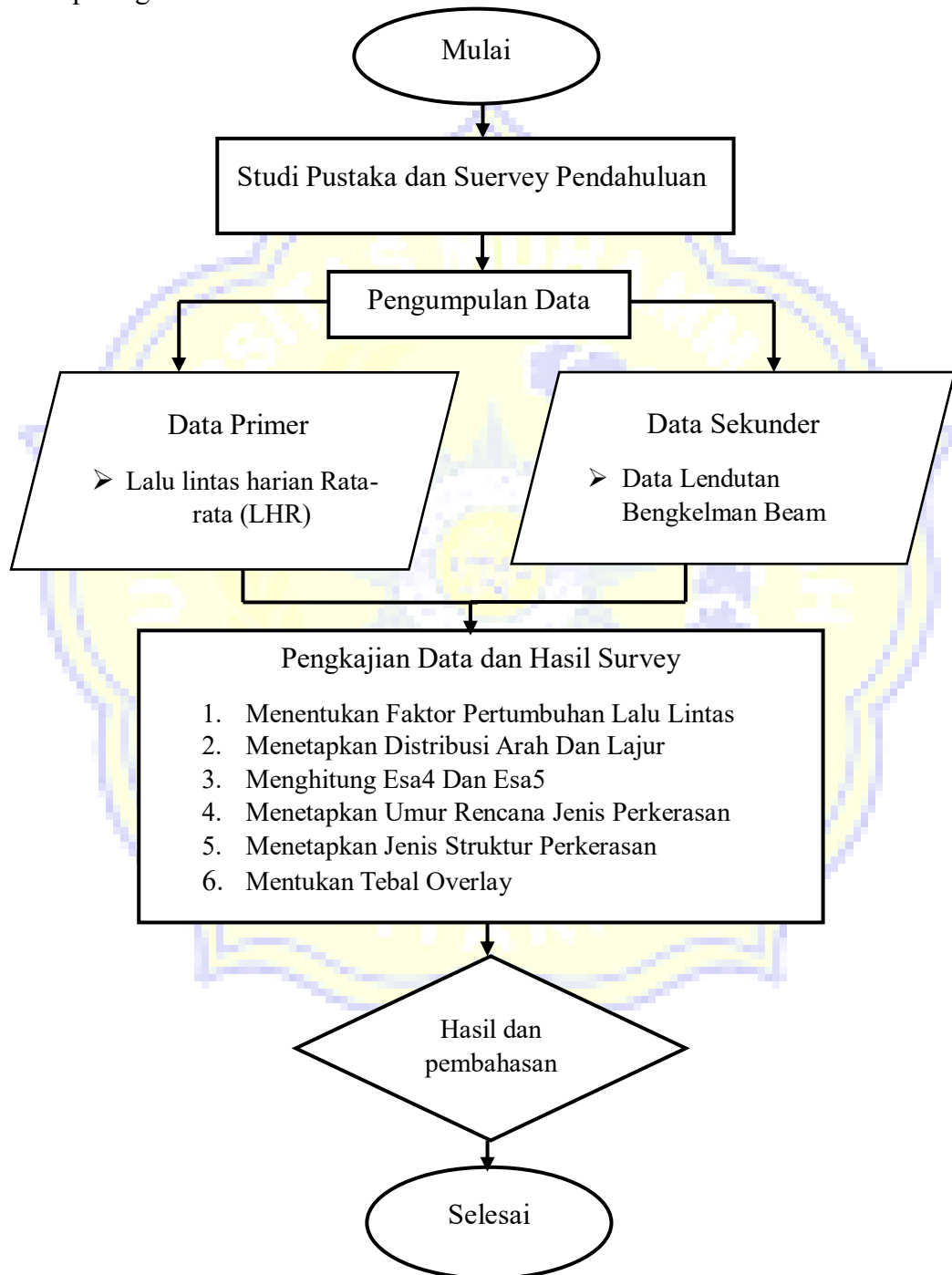
Dengan cara menganalisa pada gambar 2.4 pada halaman 18 yang sudah yang ada di dalam landasan teori.

4. Hasil kajian dan Pembahasan

Tahap ini merupakan tahap terakhir yang dimana tahap ini penulis dapat mengetahui berapa tebal perkerasan lapis tambah (*overlay*) pada jalan Mangkung - Selong Belanak, jenis struktur perkerasan yang dapat

digunakan, berupa umur rencana, jenis penanganan yang akan dilakukan, dan untuk mengetahui perbandingan hasil dari metode sebelumnya dengan metode yang sekarang yang disimpulkan dalam tujuan penelitian.

5. Selesai. Untuk lebih cepat memahami alur prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian