

TESIS
ANALISIS TEBAL LAPIS TAMBAH SERTA PENGUPASAN DAN
PELAPISAN KEMBALI PERKERASAN LENTUR DENGAN
MENGGUNAKAN METODE MDP 2017 DAN
PROGRAM KENPAVE-KENLAYER



HERI SUDARMADI

03022682226001

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS TEBAL LAPIS TAMBAH SERTA PENGUPASAN DAN
PELAPISAN KEMBALI PERKERASAN LENTUR DENGAN
MENGUNAKAN METODE MDP 2017 DAN
PROGRAM KENPAVE-KENLAYER**

TESIS

Oleh :

HERI SUDARMADI

022682226001

Pembimbing I,



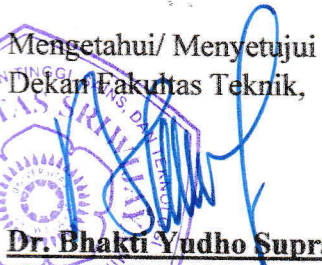
Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.
NIP. 197311032008121003

Pembimbing II,



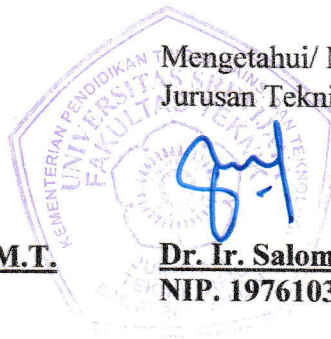
Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.
NIP. 197408151999032003

Mengetahui/ Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik,



Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.
NIP. 197502112003121002

Mengetahui/ Menyetujui
Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis ini dengan judul “Analisis Tebal Lapis Tambah Serta Pengupasan dan Pelapisan Kembali Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer*” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2025.

Palembang, 28 Juli 2025

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tesis

Dosen Pembimbing 1 :

Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.

NIP. 197311032008121003

()

Dosen Pembimbing 2 :

Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.

NIP. 197408151999032003

()

Dosen Penguji 1 :

Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T

NIP. 196706151995121002

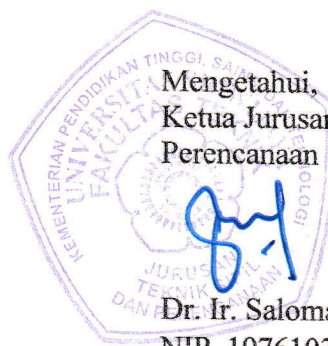
()

Dosen Penguji 2 :

Ir. Rhaptyalyani, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 198504032008122006

()



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan
Perencanaan

Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T

NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heri Sudarmadi

NIM : 022682226001

Judul : Analisis Tebal Lapis Tambah Serta Pengupasan dan Pelapisan Kembali Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer*

Menyatakan bahwa Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, 28 Juli 2025



Heri Sudarmadi
03022682226001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Heri Sudarmadi

NIM : 022682226001

Judul : Analisis Tebal Lapis Tambah Serta Pengupasan dan Pelapisan Kembali Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, 28 Juli 2025



Heri Sudarmadi
03022682226001

HALAMAN RINGKASAN

ANALISIS TEBAL LAPIS TAMBAH SERTA PENGUPASAN DAN PELAPISAN KEMBALI PERKERASAN LENTUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE MDP 2017 DAN PROGRAM KENPAVE-KENLAYER

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, 2025

Heri Sudarmadi ; Dibimbing oleh Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T dan Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.

Perkerasan jalan tol sebagai infrastruktur transportasi utama memegang peranan penting dalam mendukung distribusi logistik dan mobilitas masyarakat. Namun, peningkatan beban lalu lintas yang signifikan sering kali menyebabkan kerusakan struktural pada perkerasan, sehingga menurunkan kualitas pelayanan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan tebal lapis tambah (*overlay*) serta metode pengupasan dan pelapisan kembali (*mill and inlay*) pada perkerasan lentur dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 dan program *Kenpave-Kenlayer*. Studi kasus dilakukan pada Jalan Tol Trans Sumatera Ruas Terbanggi Besar - Pematang Panggang - Kayu Agung, tepatnya di KM 300 hingga KM 305. Data yang digunakan meliputi hasil pengujian lendutan menggunakan *Falling Weight Deflectometer* (FWD), data lalu lintas harian, serta kondisi struktur perkerasan eksisting. Analisis dilakukan dengan menghitung lendutan representatif, lendutan izin, serta estimasi kerusakan akibat kelelahan (*fatigue*) dan deformasi permanen. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan tebal *overlay* dan desain *mill and inlay* yang dihasilkan oleh kedua metode. Pendekatan MDP 2017 didasarkan pada evaluasi lendutan permukaan, sedangkan metode *Kenpave-Kenlayer* menggunakan pendekatan mekanistik-empiris melalui simulasi tegangan dan regangan pada struktur perkerasan. Tebal *overlay* yang diperoleh dengan metode MDP 2017 adalah 210 mm, sedangkan dengan *Kenpave-Kenlayer* sebesar 150 mm. Untuk metode *mill and inlay*, MDP 2017 menghasilkan ketebalan pengupasan 510 mm dan pelapisan kembali 530 mm, sementara *Kenpave-Kenlayer* ketebalan pengupasan 460 mm dan pelapisan kembali 460 mm. Dari segi efisiensi biaya konstruksi, *Kenpave-Kenlayer* memberikan hasil yang lebih ekonomis dibandingkan MDP 2017. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengambilan keputusan teknis dalam rehabilitasi perkerasan lentur secara tepat guna dan efisien. Pendekatan *mill and inlay* dapat menjadi solusi alternatif yang lebih efektif, khususnya apabila kerusakan struktural tidak dapat ditangani secara optimal hanya dengan penambahan lapis *overlay*.

Kata kunci: *Overlay, mill and inlay, MDP 2017, Kenpave-Kenlayer.*

SUMMARY

ANALYSIS OF OVERLAY AND MILL AND INLAY FOR FLEXIBLE PAVEMENT USING MDP 2017 METHOD AND KENPAVE-KENLAYER PROGRAM

A Scientific Thesis, 2025

Heri Sudarmadi Supervised by Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T. and Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.

Toll road pavements, as a primary component of transportation infrastructure, play a crucial role in supporting logistics distribution and public mobility. However, significant increases in traffic loads often lead to structural damage in pavements, thereby reducing road service quality. This study aims to analyze and compare the thickness requirements for overlay and mill and inlay methods on flexible pavements using two approaches: the 2017 Pavement Design Manual (MDP 2017) and the Kenpave-Kenlayer Program. A case study was conducted on the Trans-Sumatra Toll Road, specifically at KM 300 to KM 305 of the Terbanggi Besar - Pematang Panggang - Kayu Agung section. The data used include Falling Weight Deflectometer (FWD) test results, daily traffic data, and the condition of the existing pavement structure. The analysis was carried out by calculating representative deflections, allowable deflections, and estimating damage due to fatigue and permanent deformation. The analysis results indicate differences in the overlay thickness and mill and inlay designs produced by the two methods. The MDP 2017 approach is based on surface deflection evaluation, whereas the Kenpave-Kenlayer method adopts a mechanistic-empirical approach through stress and strain simulation within the pavement layers. The overlay thickness recommended by MDP 2017 is 210 mm, while the Kenpave-Kenlayer suggests 150 mm. For the mill and inlay method, MDP 2017 resulted in a milling thickness of 510 mm and a inlaying thickness of 530 mm, while the Kenpave-Kenlayer method resulted in a milling thickness of 460 mm and a inlaying thickness of 460 mm. In terms of construction cost efficiency, the Kenpave-Kenlayer approach provides more economical results compared to MDP 2017. This research contributes to technical decision-making in flexible pavement rehabilitation to ensure effective and efficient outcomes. The mill and inlay approach may serve as a more effective alternative, especially in cases where structural damage cannot be adequately addressed through overlay alone.

Keywords: *Overlay, mill and inlay, MDP 2017, Kenpave-Kenlayer.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya sampaikan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayahnya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Pada proses penyelesaian Tesis ini tidak lupa juga saya mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terkait, yaitu :

1. Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Dr. Ir. Yulindasari, S.T., M. Eng., IPM., ASEAN. Eng., selaku Koordinator Program Studi Magister Teknik Sipil.
4. Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama.
5. Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing Kedua.
6. Dosen Pengajar dan Penguji beserta Staf Program Magister Teknik Sipil.
7. Rekan-rekan program Magister Teknik Sipil.
8. Bapak, Ibu, Istri dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa untuk kelancaran dalam penulisan ini.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tesis ini. Besar harapan penulis, karya ini dapat diterima dan menjadi sumber informasi yang bermanfaat.

Palembang, Juli 2025

Heri Sudarmadi

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Perkerasan Lentur.....	6
2.1.1. Lapisan Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	7
2.1.2. Lapisan Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	7
2.1.3. Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	7
2.1.4. Lapisan Permukaan (<i>Surface Course</i>)	8
2.2. Penanganan Rehabilitasi Perkerasan	8
2.2.1. Lapis Tambah (<i>Overlay</i>).....	8
2.2.2. Pengupasan dan Pelapisan Ulang (<i>Mill and Inlay</i>).....	8
2.3. Metode MDP 2017	9
2.3.1. Lalulintas dan Umur Rencana	9
2.3.2. Pertumbuhan Lalulintas	10
2.3.3. Beban Lalulintas	11

2.3.4. Modulus Bahan.....	14
2.3.5. Repetisi Lintasan Sumbu Standar.....	14
2.3.6. Kondisi Perkerasan Eksisting	15
2.3.7. Pemilihan Stuktur Perkerasan.....	15
2.3.8. Desain Tebal Overlay	16
2.3.9. Desain Ketebalan Pengupasan Dan Pelapisan Ulang (<i>Mill And Inlay</i>)	19
2.4. Program Kenpave-Kenlayer	21
2.4.1. Menu Program <i>Kenpave</i>	22
2.4.2. Program <i>Kenpave-Kenlayer</i>	24
2.4.3. Output Program <i>Kenpave-Kenlayer</i>	31
2.5. Kontrol Kerusakan Perkerasan	31
2.5.1. Fatigue cracking	31
2.5.2. Permanent Deformation.....	32
2.6. Penelitian Sebelumnya	33
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	37
3.1. Diagram Alir Penelitian	37
3.2. Tahapan Penelitian	38
3.2.1. Tahap Persiapan.....	38
3.2.2. Tahap Pengumpulan Data.....	38
3.2.3. Tahap Pengolahan Data	39
3.2.4. Perhitungan Biaya	44
3.2.5. Analisis Data	44
3.2.6. Kesimpulan dan Saran	44
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Penyajian Data.....	45
4.1.1. Data Sekunder	45
4.1.2. Data Primer.....	50
4.2. Pengolahan Data Tebal Lapis Tambah (<i>Overlay</i>)	51

4.2.1. Pengolahan Data dengan MDP 2017	51
4.2.2. Pengolahan Data dengan Program Kenpave-Kenlayer	53
4.3. Pengolahan Data Pengupasan dan Pelapisan Kembali (<i>Mill and Inlay</i>) ...	55
4.3.1. Pengolahan Data dengan Metode MDP 2017	55
4.3.2. Pengolahan Data dengan Program Kenpave-kenlayer	57
4.4. Perhitungan Biaya	59
4.4.1. Lapis Tambah (<i>Overlay</i>)	59
4.4.2. Pengupasan dan Lapis Kembali (<i>Mill and Inlay</i>)	60
4.5. Analisis Pengolahan Data dan Biaya	62
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Penanganan Kriteria Beban Lalulintas dan Umur Rencana.....	10
Tabel 2. 2 Faktor Peningkatan Volume Lalulintas Tahunan (i).....	10
Tabel 2. 3 Nilai VDF Masing – masing Jenis Kendaraan Niaga	12
Tabel 2. 4 Nilai VDF untuk Setiap Kategori Kendaraan Niaga Berdasarkan Tipe Kendaraan dan Beban Angkutnya	13
Tabel 2. 5 Data Modulus Bahan.....	14
Tabel 2. 6 Prosedur Desain CTB.....	21
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu	33
Tabel 4.1 Hasil Nilai Lendutan dari FWD	47
Tabel 4. 2 Hasil Nilai Koreksi Lendutan FWD.....	48
Tabel 4. 3 Data Karakteristik Material.....	49
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Data Lalulintas	50
Tabel 4. 5 Perhitungan CESAL.....	50
Tabel 4. 6 Input Karakteristik Material Overlay	53
Tabel 4. 7 Ouput Program Kenpave-Kenlayer pada Overlay	53
Tabel 4. 8 Kontrol Kerusakan Perkerasan pada Overlay	54
Tabel 4. 9 Input Karakteristik Material Mill and Inlay	57
Tabel 4. 10 Rekapitulasi output Mill and Inlay dengan Kenpave-Kenlayer.....	58
Tabel 4. 11 Kontrol Kerusakan Perkerasan pada Mill and Inlay	58
Tabel 4. 12 Hasil Overlay 210 mm dengan Metode MDP 2017.....	59
Tabel 4. 13 Hasil Overlay 150 mm dengan Program Kenpave-Kenlayer.....	60
Tabel 4. 14 Hasil Mill and Inlay 250 mm CTB dan 280 mm Aspal	61
Tabel 4. 15 Hasil Mill and Inlay 200 mm CTB dan 260 mm Aspal	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Distribusi Beban Lalulintas pada Perkerasan Lentur	6
Gambar 2. 2 Lapisan Perkerasan Lentur pada Tanah Asli.....	6
Gambar 2. 3 Standar Struktur Overlay Aspal	8
Gambar 2. 4 Standar Struktur Rekonstruksi Aspal	9
Gambar 2. 5 Sumbu Standar	15
Gambar 2. 6 Bagan Desain Ketebalan Cement Treated Base dan Aspal.....	20
Gambar 2. 7 Tampilan Awal Kenpave.....	22
Gambar 2. 8 Tampilan Layar Layerinp.....	25
Gambar 2. 9 Tampilan Layar General.....	26
Gambar 2. 10 Tampilan Layar Zcoord.....	27
Gambar 2. 11 Tampilan Layar Layer	28
Gambar 2. 12 Tampilan Layar Interface	28
Gambar 2. 13 Tampilan Layar Moduli	29
Gambar 2. 14 Tampilan Layar Moduli for Period	29
Gambar 2. 15 Tampilan Layar Load	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3. 2 Bagan Alir Pengolahan Data Overlay dengan Metode MDP 2017..	40
Gambar 3. 3 Bagan Alir Pengolahan Data Overlay dengan Metode Kenpave- Kenlayer	41
Gambar 3. 4 Bagan Alir Pengolahan Data Mill and Inlay dengan Metode MDP 2017.....	42
Gambar 3. 5 Bagan Alir Pengolahan Data Mill and Inlay dengan Metode Kenpave-Kenlayer.....	43
Gambar 4. 1 Struktur Perkerasan Terpasang.....	46
Gambar 4. 2 Nilai Lendutan Rata-rata	49
Gambar 4. 3 Struktur Perkerasan Overlay	51
Gambar 4. 4 Struktur Perkerasan Overlay dengan ketebalan 210 mm	52
Gambar 4. 5 Struktur Perkerasan Overlay dengan ketebalan 150 mm	54
Gambar 4. 6 Struktur Perkerasan Mill and Inlay	55
Gambar 4. 7 Penentuan Tebal CTB dan Aspal	56

Gambar 4. 8 Struktur Perkerasan <i>Mill and Inlay</i>	56
Gambar 4. 9 Struktur Perkerasan Mill and Inlay dengan CTB ketebalan 200 mm	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan Tol merupakan salah satu infrastruktur transportasi darat yang merupakan bagian dari sistem jaringan jalan nasional yang dapat menunjang peningkatan pertumbuhan perekonomian. Salah satu prasarana transportasi saat ini yang sedang gencar dilakukan pembangunan oleh pemerintah yaitu jalan tol salah satunya Jalan Tol Trans Sumatera (JTTS). Jalan tol ini akan menghubungkan Lampung hingga Aceh dengan panjang keseluruhannya mencapai 2.840 km. Dimana fungsi dari pembangunan jalan tol ini untuk meningkatkan aksesibilitas dan infrastruktur transportasi untuk pendistribusian komoditas dan industri di Sumatera sehingga memerlukan kinerja jalan atau standar pelayanan minimal (SPM) yang baik sebagaimana terjabar dalam Peraturan Menteri PU No. 16/PRT/M/2014 mengenai standar pelayanan minimal (SPM) jalan tol dengan indikator kondisi perkerasan Jalan Tol meliputi ; retak, alur (*rutting*), lubang, kekesatan, dan ketidakrataan.

Pertumbuhan volume lalu lintas dan beban kendaraan yang melebihi kapasitas yang menyebabkan kerusakan awal perkerasan yaitu retak permukaan, alur dan lubang sehingga masa layan jalan tersebut tidak sesuai umur rencana. Untuk mengatasinya, diperlukan langkah-langkah yang tepat untuk menjaga kondisi jalan tersebut tetap pada tingkat pelayanan yang diinginkan, yaitu dengan menganalisis kondisi struktural jalan terpasang dan analisis lapisan perkerasan untuk digunakan sebagai dasar perbaikan jalan. Pada kesempatan ini penulis mengambil studi kasus pada Jalan Tol Trans Sumatra Ruas Terbanggi Besar - Pematang Panggang – Kayu Agung dimana ruas ini terdapat beberapa lokasi yang mengalami kerusakan struktur perkerasan yaitu; retak, lubang, alur dan ambles sebagaimana tertuang dalam surat Direktur Jalan Bebas Hambatan mengenai pemeriksaan aspek teknis SPM Jalan tol. Sehingga memerlukan metode-metode penanganan perbaikan atau pemeliharaan perkerasan.

Penanganan perbaikan perkerasan jalan dengan lapis tambah (*overlay*) serta pengupasan dan pelapisan kembali (*mill and inlay*). Penanganan *overlay* yaitu rehabilitasi perkerasan eksisting yang mengalami distress atau kerusakan struktural untuk memperbaiki fungsi jalan misalnya penanganan bentuk permukaan, kenyamanan dan perbaikan lain pada permukaan jalan yang sifatnya non struktural. Penanganan *mill and inlay* yaitu rehabilitasi perkerasan jalan yang dilakukan dengan cara mengupas lapisan permukaan hingga mencapai kedalaman kerusakan pada lapisan di bawahnya, kemudian dilanjutkan dengan rekonstruksi struktur perkerasan pada bagian yang telah dikupas. Metode ini dianggap efektif untuk menangani kerusakan perkerasan yang tidak hanya terbatas pada lapisan permukaan, tetapi juga lapisan struktur di bawahnya.

Pada penelitian sebelumnya salah satu metode perbaikan yang pernah dibahas yaitu perbaikan dengan lapis tambah (*overlay*) pada perkerasan lentur. Analisis Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Metode *Austroad* 2010 dan Program *Kenpave* (Lau, 2019) dan Analisis Perbandingan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Mekanistik-Empirik dengan Program *Kenlayer* - Huang 2004 dan MEPDG 2015 (Perdana, 2021). Dengan demikian perlu dilakukan pengembangan metode sebagai alternatif untuk penanganan perbaikan atau pemeliharaan pada lokasi-lokasi kerusakan yang tidak cukup dengan hanya penanganan *overlay* maka alternatif metode yang dapat digunakan yaitu dengan pengupasan dan pelapisan kembali (*mill and inlay*) untuk perbaikan perkerasan lentur.

Perencanaan lapis tambah (*overlay*) serta pengupasan dan pelapisan kembali (*mill and inlay*). Tujuan utama yang akan dianalisis oleh penulis adalah melakukan kajian perbandingan tebal lapis tambah (*overlay*) dan pengupasan dan pelapisan kembali (*mill and inlay*) menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 dan menggunakan Program *Kenpave-Kenlayer*. Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 adalah salah satu metode terbaru yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga. Metode ini digunakan untuk desain perkerasan jalan baru dan desain rehabilitasi dan rekonstruksi perkerasan. MDP 2017 ini terdapat perubahan dari pada versi MDP 2013 yaitu pada penambahan metode rehabilitasi dengan opsi penanganan pengupasan dan pelapisan kembali

(*mill and inlay*). MDP 2017 ini memiliki tahapan analisis yang sederhana sehingga lebih cepat dalam mendapatkan hasil dan juga sebagai pelengkap Spesifikasi Umum untuk pekerjaan Jalan dan Jembatan serta Spesifikasi Umum untuk Jalan Bebas Hambatan Direktorat Jenderal Bina Marga.

Program Kenpave-Kenlayer merupakan program untuk desain serta analisis perkerasan yang dikembangkan oleh Dr. Yang H. Huang P.E, *Professor Emeritus of Civil Engineering University of Kentucky*. Dalam merencanakan desain tebal perkerasan lentur baik itu perkerasan baru maupun untuk rehabilitasi (*overlay*) maka dapat menggunakan *Kenpave* yang selanjutnya dapat dilakukan analisis lebih lanjut mengenai tegangan dan regangan yang dihasilkan pada lapisan perkerasan lentur menggunakan Program *Kenpave-Kenlayer* (Perdana, 2021). *Kenpave* memiliki keunggulan signifikan berupa kemampuan dalam melakukan analisis struktur perkerasan hingga 19 lapisan berbeda (Huang, 2004). Fitur ini memungkinkan representasi kondisi lapisan perkerasan yang kompleks secara lebih akurat, terutama pada jalan yang telah mengalami beberapa tahap pembangunan atau perbaikan sebelumnya. Dengan demikian banyak digunakan oleh berbagai institusi di berbagai negara termasuk Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana input dan pengolahan data untuk perhitungan lapis tambah serta pengupasan dan pelapisan kembali menggunakan Metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer* pada lokasi studi ?
2. Berapa tebal lapis tambah serta pengupasan dan pelapisan kembali perkerasan Jalan Tol jika dihitung dengan metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer* pada lokasi studi ?
3. Bagaimana perbandingan biaya konstruksi perbaikan jalan hanya dengan lapis tambah saja atau dengan pengupasan dan pelapisan kembali dengan metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi data-data untuk perhitungan tebal lapis tambah serta pengupasan dan pelapisan kembali perkerasan lentur dengan menggunakan Metode MDP 2017 dan *Program Kenpave-Kenlayer*.
2. Mendapatkan hasil analisis struktural tebal lapis tambah serta pengupasan dan pelapisan kembali perkerasan lentur dengan menggunakan Metode MDP 2017 dan *Program Kenpave-Kenlayer*
3. Mendapatkan hasil analisis harga satuan pekerjaan berdasarkan hasil tebal lapis tambah serta pengupasan dan pelapisan kembali dari metode MDP 2017 dan *Program Kenpave-Kenlayer*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi Jalan yang menjadi studi kasus adalah Jalan Tol Trans Sumatra Ruas Pematang Panggang – Kayu Agung KM 300 – KM 305 dengan tipe perkerasan lentur.
2. Data yang digunakan yakni data sekunder berupa kondisi perkerasan, pengujian lendutan dengan *falling weight deflectometer* (FWD), dan data primer untuk volume lalu lintas tahun 2023.
3. Metode analisis yang akan digunakan yakni MDP 2017 dan *Program Kenpave-Kenlayer*.
4. Hanya dilakukan perhitungan harga satuan pekerjaan terhadap biaya langsung, tidak termasuk biaya umum dan biaya persiapan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan uraian terkait dengan langkah urutan dalam menyelesaikan sebuah penelitian atau karya ilmiah. Berikut sistematika penulisan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian mengenai dasar teori yang didapatkan dari berbagai sumber literatur dan penelitian sebelumnya untuk digunakan sebagai referensi dalam penulisan tesis.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian untuk rehabilitasi *overlay* dan *mill and inlay* dengan metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer*.

4. BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian data, pengolahan data, perhitungan biaya dan analisis data untuk rehabilitasi *overlay* dan *mill and inlay* dengan metode MDP 2017 dan Program *Kenpave-Kenlayer*.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan tahap akhir dari penelitian berisi rangkuman hasil analisis berupa kesimpulan dan saran berdasarkan tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan. *Direktorat Jenderal Bina Marga*.
- Dinata, A. M. (2021). Perencanaan Lapis Perkerasan Tambahan Overlay Dengan Metode CTRB (Cement Treated Recycling Base). *Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember*.
- Fahrurrozi. (2020). Evaluasi Struktur Perkerasan Lentur Dengan Metode Empiris Dan Mekanistik-Empiris Studi Kasus: Jalan Kubang Raya-Simpang Panam. *Jurnal Aptek*.
- Huang, Y. H. (2004). Pavement Analysis and Design. *University of Kentucky, 2nd Edition*.
- Lau, Y. S. (2019). *ANALISIS TEBAL LAPIS TAMBAH PERKERASAN LENTUR DENGAN MENGGUNAKAN METODA AUSTRROAD 2010 DAN PROGRAM KENPAVE*. Institut Teknologi Bandung.
- Perdana, R. N. (2021). *ANALISIS PERBANDINGAN TEBAL LAPIS TAMBAH PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE MEKANISTIK-EMPIRIK DENGAN SOFTWARE KENLAYER- HUANG 2004 DAN MEPDG 2015*. Institut Teknologi Bandung.
- Ramadhani, R. I. (2018). Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Bina Marga 2013 Dan Metode Mekanistik-Empirik Menggunakan Program Kenpave Pada Ruas Jalan Jogja–Solo. *Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia*.
- Sukirman, S. (1999). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. In *Institut Teknologi Nasional, Bandung*.
- Tibalia, C. F. (2018). Analisis Perencanaan Tebal Lapis Tambah (Overlay) dengan Metode Pd-T-05-2005 B dan AASHTO 1993 (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Sp. Pelita Jaya – Piru). *Jurnal Manumata*.

Widiastuti, A. P. (2018). Analisis Perbandingan Desain Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Empiris Dan Metode Mekanistik Empiris Pada Ruas Jalan Legundi-Kanigoro- Planjan. *Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia*.