

TUGAS AKHIR

ANALISA KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PENANGANAN PADA JALAN TRUNOJOYO - KARANGREJO KABUPATEN TULUNGAGUNG

*Tugas Akhir Ini Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik S-I Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Disusun oleh :

**M. ROBI
NIM. 1721168**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022

TUGAS AKHIR

ANALISA KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PENANGANAN PADA JALAN TRUNOJOYO - KARANGREJO KABUPATEN TULUNGAGUNG

*Tugas Akhir Ini Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Disusun oleh :

M. ROBI
NIM. 1721168

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
ANALISA KERUSAKAN JALAN
DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA
UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PENANGANAN
PADA JALAN TRUNOJOYO – KARANGREJO
KABUPATEN TULUNGAGUNG

*Tugas Akhir Ini Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun oleh:

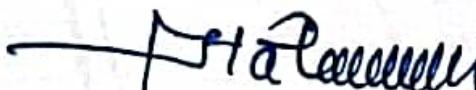
M. ROBI
NIM : 1721168

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
pada tanggal 31 Agustus 2022**

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Togi H. Nainggolan, MS.

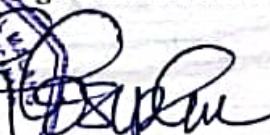
NIP.Y. 101 83 00 052


Mohammad Erjan, ST., MT.

NIP.P. 103 15 00 508

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang


Dr. Yosimmon P. Manaha, ST., MT.

NIP.P. 103 03 00 383

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISA KERUSAKAN JALAN
DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA
UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PENANGANAN
PADA JALAN TRUNOJOYO – KARANGREJO
KABUPATEN TULUNGAGUNG

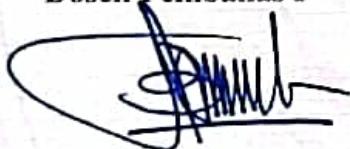
Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan di Depan Dosen Pembahas Ujian Tugas Akhir Pada Tanggal 31 Agustus 2022 dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun oleh:

M. ROBI
NIM : 1721168

Anggota Pembahas:

Dosen Pembahas I



Ir. Bambang Wedvantadji, MT.
NIP.Y. 101 85 00 093

Dosen Pembahas II



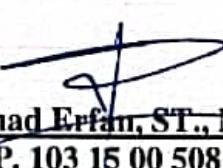
Annur Ma'ruf, ST., MT.
NIP.Y. 103 17 00 528

Disahkan Oleh:



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP.P. 103 03 00 383

Sekretaris Prodi Teknik Sipil S-1


Mohammad Erfan, ST., MT.
NIP.P. 103 15 00 508

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Robi

NIM : 1721168

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“ANALISA KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
BINA MARGA UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PENANGANAN
PADA JALAN TRUNOJOYO – KARANGREJO KABUPATEN
TULUNGAGUNG”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, September 2022

Yang Membuat Pernyataan



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan ilmu pengetahuan dan rahmat dari-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini berjudul "ANALISA KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PENANGANAN PADA JALAN TRUNOJOYO – KARANGREJO KABUPATEN TULUNGAGUNG". Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.) pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Atas terselesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Yosimson P. Manaha, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Togi H. Nainggolan, MS., selaku Dosen Pembimbing utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Mohammad Erfan, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah membimbing dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Keluarga tercinta terutama orang tua, serta seluruh keluarga dan kerabat yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa.
5. Rekan-rekan dari Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan doa.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan baik dalam penyajian maupun informasi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua.

Malang, 9 September 2022



M. Robi
NIM. 1721168

**ANALISA KERUSAKAN JALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE
BINA MARGA UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PENANGANAN
PADA JALAN TRUNOJOYO – KARANGREJO KABUPATEN
TULUNGAGUNG**

M. Robi (1721168)

Dosen Pembimbing:
Ir. Togi H. Nainggolan, MS.
Mohammad Erfan, ST., MT.

ABSTRAK

Jalan merupakan prasarana transportasi yang berfungsi sebagai penunjang mobilisasi orang dan barang untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Oleh karena itu, perlunya prasarana jalan yang mendukung dan mempunyai kapasitas layanan yang baik guna menunjang kegiatan tersebut. Namun apabila tidak dilakukan pemeliharaan dengan baik, jalan akan mengalami kerusakan. Kerusakan jalan dapat mempengaruhi laju dan terganggunya kenyamanan kendaraan yang melintas, sebagaimana yang terjadi pada Jalan Trunojoyo – Karangrejo Kabupaten Tulungagung.

Diperlukan metode perbaikan yang baik agar sistem transportasi menjadi lebih lancar dan prasarananya menjadi lebih aman, nyaman, dan efisien bagi setiap penggunanya. Maka dari itu, salah satu pedomannya adalah dengan cara menganalisis jenis dan volume kerusakan jalan untuk menentukan prioritas penanganannya menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 beserta analisa biayanya.

Hasil analisa dan perhitungan diketahui bahwa Nilai analisis tingkat kerusakan jalan pada ruas Jl. Trunojoyo – Karangrejo dengan menggunakan Metode *Surface Distress Index* (SDI) memiliki nilai rata-rata 119,29 dimana nilai tersebut termasuk kedalam kondisi rusak ringan. Sedangkan dengan menggunakan Metode *International Roughness Index* (IRI) memperoleh nilai rata-rata 7,47 dimana nilai tersebut masuk kedalam kondisi Sedang. Jenis Penanganan Kerusakan yang dapat diterapkan pada ruas Jalan Trunojoyo – Karangrejo berdasarkan nilai SDI dan IRI adalah Pemeliharaan Berkala, dengan cara menambah tebal lapis tambah (*overlay*) pada perkerasan lama menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dengan ketebalan *overlay* sebesar 6 cm dengan jumlah Biaya Pemeliharaan sebesar Rp 2.188.055.538,00.

Kata kunci: Metode Perbaikan, Perbaikan Jalan, Biaya Perbaikan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Studi	3
1.5 Manfaat Studi	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi - Studi Terdahulu	5
2.2 Pengertian Jalan.....	8
2.2.1 Menurut Sistem Jaringan Jalan	8
2.2.2 Menurut Fungsinya	9
2.2.3 Menurut Statusnya	9
2.3 Pengertian Perkerasan Jalan	10

2.4	Jenis Perkerasan Jalan	10
2.5	Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur.....	11
2.6	Identifikasi Tingkat Kerusakan	21
2.7	Pemeliharaan Jalan	22
2.8	Metode Surface Distress Index (SDI) Bina Marga.....	22
2.8.1	Survei Pendahuluan.....	23
2.8.2	Survei Inventaris Jalan	23
2.8.3	Identifikasi Permasalahan Jalan	24
2.8.4	Survei Kondisi Perkerasan untuk Menentukan Tingkat Kerusakan Jalan.....	24
2.8.5	Nilai Total Kondisi Jalan Metode Surface Distress Index (SDI)....	26
2.9	Metode International Roughness Index (IRI).....	27
2.10	Jenis Pemeliharaan Berdasarkan Metode SDI dan IRI.....	29
2.11	Manual Desain Perkerasan 2017	30
2.11.1	Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Manual Desain Perkerasan 2017.....	30
2.12	Analisa Biaya Perawatan.....	45
2.12.1	Biaya Langsung.....	46
2.12.2	Biaya Tidak Langsung	46
BAB III METODOLOGI STUDI.....		47
3.1	Rancangan Studi.....	47
3.2	Tahap Studi.....	47
3.2.1	Lokasi Studi	47
3.2.2	Metode Analisa Kerusakan Jalan.....	50
3.2.3	Metode Perhitungan Biaya Perawatan dan Pemeliharaan.....	50
3.3	Jenis Data dan Sumber Data.....	50

3.3.1	Data Primer	50
3.3.2	Data Sekunder	51
3.3.3	Survei Kerusakan Jalan.....	51
3.4	Pengumpulan Data	52
3.4.1	Data Survei Kerusakan.....	52
3.4.2	Alur Pelaksanaan Survei	54
3.4.3	Alur Metode Bina Marga	54
3.4.4	Metode Mementukan Jenis Kerusakan Jalan	55
3.5	Metode Pengolahan Data.....	56
3.6	Bagan Alir Penelitian (Flow Chart).....	57
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	58
4.1	Pengumpulan Data	58
4.1.1	Data Dimensi Ruas Jalan	58
4.1.2	Survei Kerusakan Jalan.....	58
4.2	Analisa Kondisi Jalan.....	59
4.2.1	Analisa Luas dan Prosentase Kerusakan Jalan.....	59
4.2.2	Prosentase Kerusakan Retak	79
	Luas Prosentase Kerusakan Retak (%) =	79
4.3	Analisis Kerusakan Jalan Metode <i>Surface Distress Index</i> (SDI).....	81
4.3.1	Penentuan Penilaian Luasan Kerusakan Retak (SDI ^a).....	81
4.3.2	Penentuan Penilaian Lebar Kerusakan Retak (SDI ^b).....	81
4.3.3	Penentuan Penilaian Jumlah Lubang (SDI ^c)	83
4.3.4	Penentuan Penilaian Bekas Roda (SDI ^d).....	83
4.3.5	Nilai SDI Total.....	84
4.3.6	Hubungan Nilai SDI dengan Kondisi Jalan	85

4.4	Analisis Kerusakan Jalan dengan Metode <i>International Roughness Index</i> (IRI).....	86
4.4.1	Mencari Nilai RCI (<i>Road Condition Index</i>) Pada Setiap Segmen Jalan.....	86
4.4.2	Mencari Nilai <i>International Roughness Index</i> (IRI)	87
4.4.3	Hubungan Nilai IRI dengan Kondisi Jalan	88
4.5	Jenis Penanganan Kerusakan Berdasarkan Metode Bina Marga 2011 ...	89
4.6	Analisa Tebal Lapis Tambah (<i>Overlay</i>) dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017	90
4.6.1	Analisa Lalu Lintas (CESAL).....	91
4.6.2	Analisa Lendutan	95
	Analisa Lendutan menggunakan data sekunder dari dinas terkait adalah sebagai berikut:	95
4.6.3	Analisa Tebal Lapis Tambah (<i>Overlay</i>).....	105
4.7	Analisa Biaya Pemeliharaan.....	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	110	
5.1	Kesimpulan.....	110
5.2	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	112	
LAMPIRAN.....	114	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Susunan konstruksi lapis perkerasan lentur	10
Gambar 2. 2 Jalan Bergelombang	12
Gambar 2. 3 Kerusakan Alur	13
Gambar 2. 4 Kerusakan Sungkur	13
Gambar 2. 5 Kerusakan Mengembang.....	14
Gambar 2. 6 Retak Memanjang	15
Gambar 2. 7 Retak Melintang	15
Gambar 2. 8 Retak Diagonal	16
Gambar 2. 9 Retak Berkelak-kelok.....	16
Gambar 2. 10 Retak Blok.....	17
Gambar 2. 11 Retak Kulit Buaya	17
Gambar 2. 12 Retak Slip	18
Gambar 2. 13 Retak Pinggir.....	18
Gambar 2. 14 Kerusakan Pinggir Turun	19
Gambar 2. 15 Butiran Lepas pada Jalan	19
Gambar 2. 16 Kegemukan pada Jalan.....	20
Gambar 2. 17 Lubang pada Jalan.....	20
Gambar 2. 18 Tambalan pada Jalan	21
Gambar 2. 19 Alat Falling Weight Deflectometer.....	34
Gambar 2. 20 Bagian-bagian Alat FWD.....	34
Gambar 2. 21 Konfigurasi Geophone untuk Pengujian	35
Gambar 2. 22 Solusi Overlay Berdasarkan Lendutan Balik Benkelman Beam untuk WMAPT 41°C	39
Gambar 2. 23 Tebal Overlay Tipis Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah pada WMAPT > 35°C	40
Gambar 2. 24 Overlay Tebal Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah pada WMAPT > 35°C	41
Gambar 2. 25 Contoh Penentuan Tebal Overlay Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah pada WMAPT > 35°C	42
Gambar 3. 1 Jaringan Jalan Kabupaten Tulungagung.....	48

Gambar 3. 2 Peta Lokasi Studi.....	49
Gambar 3. 3 Panjang Lokasi Studi Jl. Trunojoyo – Karangrejo STA 0+000 – 1+350	49
Gambar 3. 4 Bagan Alir (Flow Chart)	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Penilaian Luas Retakan.....	25
Tabel 2. 3 Penilaian Lebar Retakan	25
Tabel 2. 4 Penilaian Jumlah Lubang.....	25
Tabel 2. 5 Penilaian Bekas Roda.....	25
Tabel 2. 6 Hubungan Antara Nilai Total SDI dengan Kondisi Jalan.....	26
Tabel 2. 7 Penentuan Nilai RCI	28
Tabel 2. 8 Parameter <i>International Roughness Index</i> (IRI)	28
Tabel 2. 9 Jenis Penanganan Berdasarkan Kondisi Jalan	29
Tabel 2. 10 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	31
Tabel 2. 11 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	32
Tabel 2. 12 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan	32
Tabel 2. 13 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan	33
Tabel 2. 14 Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D0) Untuk FWD	43
Tabel 2. 15 Faktor Koreksi Temperatur Lengkung Lendutan (D0 – D200) Untuk FWD.....	43
Tabel 2. 16 Faktor Koreksi Temperatur Lendutan (D0) Untuk Benkelman Beam	44
Tabel 2. 17 Faktor Koreksi Temperatur Lengkung Lendutan (D0 – D200) Untuk Benkelman Beam	44
Tabel 2. 18 Faktor Penyesuaian Lengkung (D0 – D200)	45
Tabel 2. 19 Faktor Penyesuaian Lendutan (D0) FWD ke BB.....	45
Tabel 4. 1 Pembagian Segmen Jalan.....	59
Tabel 4. 2 Volume Kerusakan Jalan Trunojoyo – Karangrejo STA 0+000 – 0+100	62
Tabel 4. 3 Total Luas Kerusakan STA 0+000 – 0+100	62
Tabel 4. 4 Kedalaman Bekas Roda STA 0+000 - 0+100.....	63
Tabel 4. 5 Luas Kerusakan Jalan Trunojoyo – Karangrejo STA 0+100 – 0+200..	66
Tabel 4. 6 Total Luas Kerusakan STA 0+100 – 0+200	67
Tabel 4. 7 Kedalaman Bekas Roda STA 0+100 - 0+200.....	67
Tabel 4. 8 Luas Kerusakan Jalan Trunojoyo – Karangrejo STA 0+200 – 0+300..	70

Tabel 4. 9 Total Luas Kerusakan STA 0+200 – 0+300	71
Tabel 4. 10 Kedalaman Bekas Roda STA 0+200 - 0+300.....	71
Tabel 4. 11 Luas Kerusakan Jalan Trunojoyo – Karangrejo STA 0+300 – 0+400	74
Tabel 4. 12 Total Luas Kerusakan STA 0+300 – 0+400	75
Tabel 4. 13 Kedalaman Bekas Roda STA 0+300 - 0+400.....	75
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Kerusakan Jalan	76
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Kondisi Kerusakan.....	77
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Prosentase Kerusakan Retak	80
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Nilai SDI ^a Kerusakan Retak.....	81
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Nilai SDI ^b Lebar Retakan	82
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Nilai SDI ^c Jumlah Lubang	83
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Nilai SDI ^d Bekas Roda.....	84
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Nilai Total SDI.....	85
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Hubungan Nilai Total SDI dengan Kondisi Kerusakan.	86
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Nilai RCI Tiap Segmen Jalan	87
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Nilai IRI Setiap Segmen Jalan	88
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Kondisi Jalan Pada Setiap Segmen Jalan.....	89
Tabel 4. 26 Jenis Penanganan Pada Tiap Segmen Jalan Trunojoyo	90
Tabel 4. 27 Jenis-jenis Kendaraan Niaga.....	91
Tabel 4. 28 Nilai VDF4 dan VDF5 Tiap Jenis Kendaraan	92
Tabel 4. 29 Rekapitulasi LHR Akhir Perencanaan 10 Tahun yang Akan Datang (2032).....	93
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Perhitungan ESA4 dan ESA5	95
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Nilai Lendutan yang Sudah Dinormalkan ke Beban 40 kN	97
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Nilai Lengkung Lendutan (D0 – D200).....	98
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Faktor Koreksi Temperatur untuk D0 dan D200	99
Tabel 4. 34 Rekapitulasi D0 Terkoreksi dan D0 – D200 Terkoreksi.....	101
Tabel 4. 35 Rekapitulasi Penyesuaian D0 FWD ke D0 BB.....	103
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Hasil Analisa Lendutan FWD	104
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Total Biaya Pemeliharaan	108

Tabel 4. 38 Tabel Daftar Harga Satuan Pekerjaan Kab. Tulungagung Tahun 2018

.....
109

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Solusi Overlay Berdasarkan Lendutan Balik Benkelman Beam untuk WMAPT 41°C.....	106
Grafik 4. 2 Tebal Overlay Tipis Berdasarkan Lengkung Lendutan (FWD)	106