

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE MDP
2017 UNTUK PELEBARAN JALAN DAN OVERLAY PADA JALAN PALUR –
SRAGEN JAWA TENGAH**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun oleh:

Nama : Andreas Agung Setyaji



NIM : 41119120025

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2021

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
MENGUNAKAN METODE MDP 2017 UNTUK
PELEBARAN JALAN DAN OVERLAY PADA JALAN
PALUR – SRAGEN JAWA TENGAH

Disusun oleh :

Nama : Andreas Agung Setyaji

NIM : 41119120025

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 27 Agustus 2021


 UNIVERSITAS
 Mengetahui
 MERCU BUANA

Pembimbing Tugas Akhir



Sylvia Indriany, ST., M.T.

Ketua Penguji



Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Pg.Dipl.Eng.IPM

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, ST.,M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andreas Agung Setyaji
Nomor Induk Mahasiswa : 41119120025
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 13 Agustus 2021

Yang memberikan pernyataan


.....
Andreas Agung.

ABSTRAK

Judul: Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode MDP 2017 Untuk Pelebaran Jalan Dan *Overlay* Pada Jalan Palur – Sragen Jawa Tengah, Andreas Agung Setyaji, NIM: 41119120025, Dosen Pembimbing: Sylvia Indriany, ST., M.T., 2021

Jalan Palur-Sragen-Mantingan merupakan jalan nasional yang menghubungkan Jawa Tengah dan Jawa Timur. Namun sebagian jalan tersebut masih merupakan jalan type 2/2 UD dengan lebar jalan 7 m dan bahu jalan rata-rata 2 m, sehingga dengan bertambahnya volume lalu lintas, kepadatan arus kendaraan sering terjadi, tidak hanya di pada pagi hari namun juga pada sore hari. Untuk itu pada jalan tersebut dilakukan preservasi pemeliharaan dan pelebaran jalan mulai dari Masaran KM 17+800 sampai batas Kota Sragen Pungkruk, Sidoharjo, KM 25+900, sehingga menjadi ruas jalan type 4/2 D. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk memberikan alternatif tebal perkerasan lentur dengan standar dan aturan yang berlaku.

Jenis perkerasan yang digunakan adalah perkerasan lentur dan penentuan tebal perkerasan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (Nomor 04/SE/Db/2017). Dalam metoda tersebut dibutuhkan data-data sekunder berupa data CBR, lalu lintas dan susunan tebal perkerasan eksisting yang didapatkan dari PT Panca Abadi, KSO selaku penyedia jasa pada Proyek Jalan Nasional Palur-Sragen-Mantingan, Jawa Tengah.

Untuk bagian pelebaran jalan, tebal perkerasan dengan umur rencana 20 tahun, menghasilkan 2 opsi alternatif perencanaan menurut desainnya. Desain alternatif 1 digunakan AC-WC= 4 cm; AC-BC=6 cm; AC-base= 7.5 cm; CTB= 15 cm; LFA A= 15 cm, dan alternatif 2 adalah AC-WC= 4 cm; AC-BC=6 cm; AC-base= 16 cm; LFA A= 30 cm. Sedangkan untuk tebal lapis tambah dengan umur rencana 10 tahun yang dihasilkan adalah 5 cm dan 10 cm, dengan pemilihan jenis penanganan yakni overlay non-struktural. Maka dari kedua hasil tersebut dapat diambil ketebalan yang terbesar yaitu 10 cm untuk pencegahan retak leleh sebelum akhir umur rencana

Kata kunci: Perkerasan Lentur, Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, *overlay* dan pelebaran jalan

ABSTRACT

Title: The Thickness Planning of Flexible Pavement Using MDP2017 Method for Road Widening and Overlay on Palur – Sragen Road, Central Java, Andreas Agung Setyaji, NIM: 41119120025, Lecturer: Sylvia Indriany, ST., M.T., 2021

Palur-Sragen-Mantingan Road is a national road which connecting The Central Java and East Java. However, some of these road types are still 2/2 UD type with road width 7 m and the average of roadside is 2 m, so with the increasing of traffic volume, the traffic density often occurs, not only in the morning but also in the afternoon. For this reason, the preservation and widening of the road starting from Masaran KM 17 +800 until the city border Sragen Pungkruk, Sidoharjo, KM 25 +900 is done, so the road type is become 4/2 D type. This research aims to provide an alternative the thickness of flexible pavement with applicable standards and regulations.

The type of pavement used is flexible pavement and the deciding of the pavement thickness is using the Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 method (No. 04/SE/Db/2017). The secondary data needed in this method are CBR data, traffic data and the structure of pavement thickness existing which provided by PT Panca Abadi, KSO as a service provider on the Palur-Sragen-Mantingan National, Central Java Road Project.

For the road widening section, the thickness of the pavement with plan life of 20 years, there are 2 alternative planning options according to the design. First alternative design used AC-WC = 4 cm; AC-BC=6 cm; AC-base= 7.5 cm; CTB = 15 cm; LFA A = 15 cm, and second alternative is AC-WC = 4 cm; AC-BC=6 cm; AC-base= 16 cm; LFA A = 30 cm. And for the thickness of the added layer with plan life of 10 years, the results are 5 cm and 10 cm, with the handling type selected is overlay non-structural. So, from that both results can be taken the largest thickness that is 10 cm for the prevention of tired cracks before the end of the plan life.

Keywords: Flexible Pavement, Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, overlay and road widening

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas curahan berkat, hikmat, kasih dan karunia yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan baik dan lancar. Penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul “PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE MDP 2017 UNTUK PELEBARAN JALAN DAN OVERLAY PADA JALAN PALUR – SRAGEN JAWA TENGAH” disusun guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi program Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penulis akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini antara lain kepada:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu memberikan kelimpahan berkat karunia-Nya atas pengalaman dan ilmu yang tidak berkesudahan.
2. Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendukung dan mendoakan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan,
4. Seluruh dosen Universitas Mercu Buana, khusus nya dosen Teknik Sipil yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat untuk saya,
5. Seluruh teman Universitas Mercu Buana, khusus nya kepada teman seperjuangan dan seangkatan yang telah memberi dukungan moral dan pengalaman.

6. Kepada kerabat dekat saya yang selalu ada dalam setiap langkah, yang selalu berkenan didekat saya dalam keadaan suka maupun duka.
7. Dan kepada seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang selalu senantiasa mendukung dan mendoakan setiap langkah saya

Penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih mengalami kekurangan. Untuk itu, penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis juga berharap laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca umum dan penulis khususnya.



Jakarta, 22 Februari 2021

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Andreas Agung S.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Perumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan	1-3
1.5 Manfaat Penelitian	1-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	1-4
1.7 Sistematika Penulisan	1-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Jalan	II-1
2.1.1 Fungsi Jalan.....	II-1
2.1.2 Status Jalan.....	II-2
2.1.3 Kelas-Kelas Jalan.....	II-3
2.1.4 Tipe-Tipe Jalan	II-5
2.1.5 Jalur Lalu Lintas.....	II-5
2.1.6 Lajur Lalu Lintas.....	II-6
2.2 Perkerasan Jalan.....	II-7
2.2.1 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	II-8
2.2.2 Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	II-9
2.3 Metode Analisis Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017.....	II-10
2.4 Prosedur Penentuan Tebal Perkerasan dengan Manual Desain Perkerasan Jalan	

(MDP) 2017	II-11
2.4.1 Menentukan umur rencana (UR).....	II-11
2.4.2 <i>Volume</i> Lalu Lintas	II-12
2.4.3 Data Lalu Lintas.....	II-13
2.4.4 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas.....	II-13
2.4.5 Lalu Lintas Lajur Rencana.....	II-14
2.4.6 Faktor Ekuivalen Beban/ <i>Vehicle Damage Factor</i> (VDF).....	II-15
2.4.7 Beban sumbu standar kumulatif/ <i>Cummulative Equivalent Single Axle Load</i> (CESAL).	II-17
2.4.8 Pemilihan Struktur Perkerasan.....	II-18
2.4.9 Desain Struktur Perkerasan.....	II-19
2.5 Prosedur Penentuan Tebal Lapis Tambahan (<i>Overlay</i>) dengan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017.....	II-19
2.5.1 Lalu Lintas lebih kecil atau sama dengan 100.000 ESA4.....	II-20
2.5.2 Lalu Lintas lebih besar dari 100.000 ESA4	II-21
2.5.3 Lalu Lintas lebih besar 10 × 106 ESA4 atau 20 × 106 ESA5.....	II-22
2.6 Kondisi Wilayah Studi.....	II-26
2.6.1 Penjelasan Umum Mengenai Proyek Preservasi dan Menambah Lajur Jalan Palur-Sragen-Mantingan	II-26
2.6.2 Susunan Perkerasan Eksisting.....	II-27
2.7 Jurnal Penelitian Terdahulu.....	II-29
2.8 Analisis GAP.....	II-52
2.8 Kerangka Berpikir	II-61
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Tahapan Penelitian.....	III-1
3.2 Identifikasi Masalah.....	III-2
3.3 Tinjauan Pustaka.....	III-2
3.4 Pengumpulan Data.....	III-3
3.4.1 Data Primer	III-3
3.4.2 Data Sekunder	III-3
3.5 Analisis Data.....	III-7
3.6 Hasil Analisis.....	III-9
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Tebal Perkerasan Lentur	IV-1

4.1.1 Umur Rencana (UR)	IV-1
4.1.2 Penentuan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	IV-2
4.1.3 Penentuan VDF berdasarkan Manual Desain Perkerasan 2017	IV-3
4.1.4 Perhitungan Beban Sumbu Standar Kumulatif (CESA)	IV-5
4.1.5 Penentuan CBR Karakteristik	IV-7
4.1.6 Pemilihan Struktur Perkerasan	IV-10
4.1.7 Penentuan Desain Struktur Perkerasan	IV-11
4.2 Tebal Lapis Tambahan (<i>Overlay</i>)	IV-13
4.2.1 Beban Lalu Lintas Rencana	IV-13
4.2.2 Menentukan Lendutan	IV-15
4.2.3 Menentukan Tebal Overlay	IV-16
4.3 Analisa Perbandingan	IV-20
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Lebar Jalur Menurut Kelas.....	II-7
Tabel 2.2 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru	II-12
Tabel 2.3 Klasifikasi Kendaraan Berdasarkan Jenisnya.....	II-13
Tabel 2.4 Faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) (%).....	II-13
Tabel 2.5 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	II-14
Tabel 2.6 Nilai VDF masing-masing jenis kendaraan niaga.....	II-16
Tabel 2.7 Pemilihan Jenis Struktur Perkerasan	II-18
Tabel 2.8 Bagan Desain 3B. Desain perkerasan lentur – aspal dengan lapis fondasi berbutir	II-19
Tabel 2.9 Faktor Koreksi Temperatur Lentutan (D_0) untuk FWD	II-23
Tabel 2.10 Faktor Koreksi Temperatur Lengkung Lentutan ($D_0 - D_{200}$) untuk FWD	II-24
Tabel 2.11 Faktor Koreksi Temperatur Lentutan (D_0) untuk BB	II-24
Tabel 2.12 Faktor Koreksi Temperatur Lengkung Lentutan ($D_0 - D_{200}$) untuk BB.....	II-25
Tabel 2.13 Umur Lelah (<i>fatigue</i>) Aspal Modifikasi.....	II-25
Tabel 2.14 Penelitian Terdahulu	II-29
Tabel 2.15 Research GAP	II-52
Tabel 3.1 Laju Harian Rata-Rata (LHRT) Jalan Sragen-Mantingan	III-5
Tabel 3.2 Data <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	III-5
Tabel 4.1 Perhitungan CESA5	IV-1
Tabel 4.2 Analisa CBR Lapangan dengan penyesuaian faktor koreksi	IV-7
Tabel 4.3 Perhitungan Lalu Lintas 10 Tahun ESA4	IV-13
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Perkerasan dengan MDP 2017	IV-20
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Perkerasan data hasil lapangan	IV-20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian pada Jalan Sragen – Palur, Jawa tengah	I-4
Gambar 2.1 Penampang Melintang Jalan Tipikal dilengkapi dengan Trotoar	II-6
Gambar 2.2 Penampang Melintang Jalan Tipikal dilengkapi dengan Median.....	II-6
Gambar 2.3 Susunan Lapis Perkerasan Jalan	II-7
Gambar 2.4 Struktur Perkerasan Lentur	II-8
Gambar 2.5 Solusi <i>Overlay</i> Berdasarkan Lendutan Balik Untuk WMAPT 41°C.....	II-20
Gambar 2.6 Tebal <i>Overlay</i> Tipis Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah.....	II-21
Gambar 2.7 Tebal <i>Overlay</i> Tebal Aspal Konvensional Untuk Mencegah Retak Akibat Lelah.....	II-22
Gambar 2.8 Kondisi Wilayah Studi pada Pekerjaan Penambahan Lajur Jalan.....	II-27
Gambar 2.9 Potongan Melintang Susunan Perkerasan Tipikal Eksisting	II-27
Gambar 2.10 Susunan Perkerasan Eksisting	II-27
Gambar 2.11 Diagram Kerangka Berpikir	II-61
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	III-1
Gambar 3.2 Potongan Melintang Tipikal Eksisting	III-3
Gambar 3.3 Detail Potongan Melintang Tipikal Eksisting	III-4
Gambar 3.4 Detail Potongan Melintang Tipikal Rencana	III-6
Gambar 3.5 Bagan Alir Analisis Tebal Perkerasan Lentur MDP 2017	III-7
Gambar 3.6 Bagan Alir Analisis Tebal Lapis Tambah MDP 2017.....	III-8
Gambar 4.1 Grafik CBR Segmen.....	IV-8
Gambar 4.2 Tebal overlay tebal berdasarkan lengkung lendutan (FWD).....	IV-16
Gambar 4.3 Tebal overlay tebal berdasarkan lengkung lendutan (FWD).....	IV-17
Gambar 4.4 Struktur Perkerasan Eksisting dan Pelebaran Alternatif I	IV-18
Gambar 4.5 Struktur Perkerasan Eksisting dan Pelebaran Alternatif II.....	IV-19
Gambar 4.6 Tampak Atas Kondisi Perkerasan Jalan	IV-19

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar Kondisi Wilayah Penelitian	Lampiran-1
Data LHR	Lampiran-14
Data Nilai CBR	Lampiran-16
Kartu Asistensi	Lampiran-18



DAFTAR SINGKATAN

AC	<i>Asphaltic Concrete</i>
AC-Base	<i>Asphaltic Concrete Base Course</i>
AC-BC	<i>Asphaltic Concrete Binder Course</i>
AC-WC	<i>Asphaltic Concrete Wearing Course</i>
AusAID	<i>Australian Agency for International Development</i>
BB	<i>Benkelmen Beam</i>
CBR	<i>California Bearing Ratio</i>
CESA	<i>Cummulative Equivalent Standard Axles</i>
CESA5	<i>Cummulative Equivalent Standard Axles – pangkat 5</i>
CTB	<i>Cement Treated Base</i>
D	<i>Divided/Terbagi</i>
DD	<i>Direction Distribution</i>
DL	<i>Distribution Lane</i>
ESA	<i>Equivalent Standard Axles</i>
ESA4	<i>Equivalent Standard Axles – pangkat 4</i>
ESA5	<i>Equivalent Standard Axles – pangkat 5</i>
FWD	<i>Falling Weight Deflectometer</i>
HRS	<i>Hot Rolled Sheet</i>
IRI	<i>International Roughness Index</i>
LFA A	<i>Lapis Fondasi Agregat A</i>
LHRT	<i>Lalu Lintas Harian Rata-Rata</i>
MDP 2017	<i>Manual Desain Perkerasan 2017</i>
MKJI	<i>Manual Kapasitas Jalan Indonesia</i>

SG2.5	<i>Sub Grade dengan CBR 2.5%</i>
SG3	<i>Sub Grade dengan CBR 3%</i>
SG4	<i>Sub Grade dengan CBR 4%</i>
SG5	<i>Sub Grade dengan CBR 5%</i>
SG6	<i>Sub Grade dengan CBR 6%</i>
UD	<i>Undivided/Tidak Terbagi</i>
UR	Umur Rencana
VDF	<i>Vehicle Damage Factor</i>
WIM	<i>Weight in Motion</i>
WMAPT	<i>Weighted Mean Asphalt Pavement Temperature</i>

