

TUGAS AKHIR
ANALISIS KETEBALAN PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN
METODE MDP 02/M/BM/2017 DAN Pt T-01-2002-B
(STUDI KASUS : RUAS JALAN PINGARAN - KAHELAAN)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan menempuh derajat Sarjana S1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

Muhammad Atthayya Aji Zhufarra

NIM. 1910811310021

Dosen Pembimbing :

Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

NIP. 19720826 199802 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU
2024

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Analisis Ketebalan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode MDP
02/M/BM/2017 dan Pt T-01-2002-B (Studi Kasus : Ruas Jalan Pingaran –
Kahelaan)**

Oleh

Muhammad Athayya Aji Zhufarra (1910811310021)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 17 Juli 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Utami Sylvia Lestari, S.T., M.T.

NIP 198112092014042001

Anggota 1 : Dr.-Ing. Puguh Budi Prakoso, S.T., M.Sc.

NIP 198107072005011003

Anggota 2 : Ir. Yasruddin, M.T.

NIP 196012251990031002

Pembimbing : Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

Utama NIP 197208261998021001

Banjarbaru, 07 JULI 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,

Dr. Mahmud, S. T., M. T.

NIP 197401071998021001

Dr. Muhammad Arsyad, S. T., M. T.

NIP 197208261998021001

**ANALISIS KETEBALAN PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN
METODE MDP 02/M/BM/2017 DAN Pt T-01-2002-B
(STUDI KASUS : RUAS JALAN PINGARAN - KAHELAAN)**

Muhammad Atthayya Aji Zhufarra¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Jl. A. Yani Km. 36 Kalimantan Selatan 70714 Indonesia

Email : azhufarra@gmail.com

ABSTRAK

Jalan raya merupakan sarana transportasi yang penting dalam system transportasi karena dengan adanya jalan raya, pergerakan orang dan barang akan lebih efisien dan efektif sehingga perekonomian dapat berkembang. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan hasil perencanaan dengan menggunakan metode MDP Jalan Nomor 02/M/BM/2017 dan metode Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Pt T-01-2002-B). Penelitian dilakukan pada Jalan Pingaran - Jalan Kahelaan tepatnya pada titik STA 0+000 s.d. STA 2+000. Panjang jalan yang direncanakan adalah 2000 m.

Hasil desain kedua metode tersebut menunjukkan adanya perbedaan kebutuhan lapis pondasi. Dari hasil analisis dan perhitungan, diperoleh tebal perkerasan dengan metode MDP Jalan Nomor 02/M/BM/2017 adalah lapis permukaan (HRS-WC) 5 cm, lapis pondasi atas 15 cm, lapis pondasi bawah 15 cm, Sedangkan pada tebal perkerasan dengan metode Pt T-01-2002-B adalah lapis permukaan (HRA) 17 cm, lapis pondasi atas 20 cm, lapis pondasi bawah 31 cm.

Kata Kunci: Perkerasan Lentur, Tebal perkerasan, Metode Manual Desain Perkerasan Lentur Nomor 02/M/BM/2017, Metode Pt-T-01-2002-B

**ANALYSIS OF FLEXURAL PAVEMENT THICKNESS USING MDP
02/M/BM/2017 AND Pt T-01-2002-B METHODS
(CASE STUDY: PINGARAN - KAHELAAN ROAD SECTION)**

Muhammad Atthayya Aji Zhufarra¹

Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University

Jl. A. Yani Km. 36 South Kalimantan 70714 Indonesia

Email : azhufarra@gmail.com

ABSTRACT

Roads are an important means of transportation in the transportation system because with roads, the movement of people and goods will be more efficient and effective so that the economy can develop. The purpose of this research is to compare the planning results using the MDP Road Number 02/M/BM/2017 method and the Flexural Pavement Thickness Planning Guidelines method (Pt T-01-2002-B). The research was conducted on Pingaran Road – Kahelaan Road precisely at the point STA 0+000 to STA 2+000. The planned road length is 2000 m.

The design results of the two methods show differences in the need for foundation layers. From the results of analysis and calculation, it is obtained that the thickness of the pavement using the MDP Road Number 02/M/BM/2017 method is surface layer (HRS-WC) 5 cm, upper foundation layer 15 cm, lower foundation layer 15 cm, while the thickness of the pavement using Pt T-01-2002-B method is surface layer (HRA) 17 cm, upper foundation layer 20 cm, lower foundation layer 31 cm.

Keywords: Flexural Pavement, Pavement Thickness, Flexural Pavement Design Manual Method Number 02/M/BM/2017, Pt-T-01-2002-B Method

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Ketebalan Perkerasan Lentur Menggunakan Metode MDP 02/M/BM/2017 dan Pt T-01-2002-B (Studi Kasus : Ruas Jalan Pingaran – Kahelaan)”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akhir selesainya studi S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir, penulis menyadari banyak pihak yang membantu, membimbing, maupun memberikan dukungan sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah banyak memberikan doa, dorongan, semangat, dan dana untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Pembimbing, atas kesediaan beliau memberikan bimbingan, penjelasan, petunjuk, saran serta semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
3. Segenap Dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, khususnya staf pengajar dilingkungan Program S-1 Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan bimbingan serta pengalaman yang berharga.
4. Teman-teman Teknik Sipil FT ULM Angkatan 2019 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah berjuang meniti kehidupan kampus bersama-sama.

Kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan laporan ini sangat penyusun harapkan. Semoga dapat memberikan manfaat bagi yang telah membacanya.

Banjarbaru, 2024

Muhammad Atthayya Aji Zhufarra

DAFTAR ISI

COVER	
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Jalan.....	4
2.1.1 Klasifikasi Jalan	4
2.1.2 Perkerasan Jalan	6
2.1.3 Perkerasan Lentur.....	7
2.1.4 Struktur Perkerasan Jalan.....	8
2.2 Perencanaan Perkerasan Lentur Metode MDP 2017	12
2.2.1 Umur Rencana.....	12
2.2.2 Lalu Lintas	13
2.2.3 Menentukan Tipe Perkerasan.....	21
2.2.4 Menentukan segmen tanah dasar dengan daya dukung yang seragam .	22
2.2.5 Pengujian Daya Dukung	23
2.2.6 Menentukan Struktur Pondasi Perkerasan	24
2.2.7 Menentukan Struktur Desain Perkerasan	25
2.2.8 Menentukan Daya Dukung Tepi Perkerasan.....	29
2.2.9 Menentukan Daya Dukung Tepi Perkerasan.....	31
2.2.10 Menentukan Kebutuhan Lapisan (<i>Sealing</i>) Bahu Jalan	33
2.3 Perencanaan Perkerasan Lentur Metode Pt T-01-2002-B	33

2.3.1	Angka Ekvivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan (E)	34
2.3.2	Reabilitas	34
2.3.3	Lalu Lintas Pada lajur rencana	35
2.3.4	Kualitas Drainase	36
2.3.5	Indeks Permukaan (IP)	36
2.3.6	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	37
2.3.7	Menentukan Tebal Minimum Masing-Masing Perkerasan	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Persiapan	45
3.2	Tahap Pengumpulan Data	45
3.3	Metode Analisa	46
3.4	Bagan Alir	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Pengumpulan Data	51
4.1.1	Data Lalu Lintas Harian Rata-rata	51
4.1.2	Analisis CBR tanah dasar	52
4.2	Perhitungan Perkerasan Lentur Metode Manual Desain 02/M/BM/2017	54
4.2.1	Umur Rencana (UR)	54
4.2.2	Distribusi Lajur (DL)	54
4.2.3	Analisis Nilai CESA	55
4.2.4	Menentukan Tipe Perkerasan	57
4.2.5	Menentukan Struktur Pondasi Jalan	58
4.2.6	Desain Tebal Perkerasan	59
4.3	Perhitungan Perkerasan Lentur Metode Pt T 01-2002-B	64
4.3.1	Menentukan Indeks Permukaan (Ip)	64
4.3.2	Menentukan Faktor Distribusi Arah (DD)	65
4.3.3	Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)	65
4.3.4	Menentukan Nilai Reliabilitas (R), Standar Deviasi (S0), standard normal deviate (ZR), dan Menghitung Faktor Reliabilitas (FR)	66
4.3.5	Menentukan Daya Dukung Tanah Dasar	68
4.3.6	Analisis Konstruksi Perkerasan Lentur	68
4.3.7	Analisis Repitisi beban lalu lintas	71
4.3.8	Menghitung Nilai Structural Number (SN)	73

4.3.9	Menentukan Koefisien Drainase	74
4.3.10	Pertitungan Tebal Lapisan.....	75
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....		79
LAMPIRAN		80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).....	13
Tabel 2.2 Golongan dan Kelompok Jenis Kendaraan	14
Tabel 2.3 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) %	15
Tabel 2.4 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	16
Tabel 2.5 Pengumpulan Data Beban Gandar	17
Tabel 2.6 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga	18
Tabel 2.7 Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga Berdasarkan Jenis Kendaraan Dan Muatan.	19
Tabel 2.8 Perkiraan Lalu Lintas Untuk Jalan Lalu Lintas Rendah	20
Tabel 2.9 Pemilihan Jenis Pengerasan	21
Tabel 2.10 Indikasi Perkiraan Nilai CBR (Tidak berlaku untuk tanah aluvial jenuh atau gambut).....	23
Tabel 2.11 Faktor Penyesuaian Modulus Tanah Dasar Terhadap Kondisi Musim.....	24
Tabel 2.12 Desain pondasi jalan minimum.....	25
Tabel 2.13 Bagan Desain – 3 Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum dengan CTB	26
Tabel 2.14 Bagan Desain – 3A Desain perkerasan lentur dengan HRS	27
Tabel 2.15 Bagan Desain – 3B. Desain perkerasan lentur-aspal dengan lapis fondasi berbutir (Sebagai alternative dari bagan desain - 3 dan 3A).....	28
Tabel 2.16 Bagan Desain - 3C. Desain perkerasan lentur-aspal dengan lapis fondasi berbutir	29
Tabel 2.17 Tinggi Minimum Tanah Dasar di Atas Muka Air Tanah dan Muka Air Banjir.....	30
Tabel 2.18 Koefisien Drainase ‘m’ Untuk Tebal Lapis Berbutir.....	31
Tabel 2.19 Rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam-macam klasifikasi jalan	34
Tabel 2.20 Faktor Distribusi Lajur (D)	35
Tabel 2.21 Definisi kualitas drainase	36
Tabel 2.22 Koefisien drainase (m) untuk memodifikasi koefisien kekuatan relatif ...	36

Tabel 2.23 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPt).....	37
Tabel 2.24 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP0)	37
Tabel 2.25 Tebal minimum lapis permukaan berbeton aspal dan lapis pondasi agregat (inci)	43
Tabel 4. 1 Data LHR SP. Pingaran – SP. Kahelaan	51
Tabel 4. 2 Data CBR Tanah Dasar.....	52
Tabel 4. 3 Nilai Presentase CBR.....	53
Tabel 4. 4 Umur Rencana.....	54
Tabel 4. 5 Faktor Distribusi Lajur.....	55
Tabel 4. 6 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i) Minimum Untuk Desain.....	55
Tabel 4. 7 VDF Kalimantan Selatan	56
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan CESA.....	57
Tabel 4. 9 Pemilihan Jenis Perkerasan	57
Tabel 4. 10 CESA untuk Pondasi.....	58
Tabel 4. 11 Solusi Desain Pondasi Jalan Minimum.....	58
Tabel 4. 12 Bagan Desain - 3A Desain Perkerasan Lentur dengan HRS.....	59
Tabel 4. 13 Bagan Desain – 3B Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Berbutir.....	60
Tabel 4. 14 Bagan Desain – 5 Perkerasan Berbutir dengan Laburan.....	61
Tabel 4. 15 Bagan Desain – 6 Perkerasan Dengan Stabilsasi Tanah Semen (Soil Cement).....	62
Tabel 4. 16 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IP0)	64
Tabel 4. 17 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPt)	65
Tabel 4. 18 Faktor Distribusi Lajur (DL).....	65
Tabel 4. 19 Rekomendasi tingkat reliabilitas untuk bermacam-macam klafisikasi Jalan	66
Tabel 4. 20 Nilai penyimpangan Normal Standar (standard normal deviate) untuk tingkat reabilitas tertentu.....	67
Tabel 4. 21 Koefisien Kekuatan Relatif.....	69
Tabel 4. 22 Distribusi Beban Sumbu Kendaraan	71

Tabel 4. 23 Data LHR berdasarkan Konfigurasi Sumbu	72
Tabel 4. 24 Beban Gandar.....	72
Tabel 4. 25 Angka Sumbu Ekiivalen Kendaraan	72
Tabel 4. 26 Perhitungan Nilai ESAL berdasarkan Axle Load Equivalency Factors ..	73
Tabel 4. 27 Definisi Kualitas Drainase	74
Tabel 4. 28 Koefisien drainase (m) untuk memodifikasi koefisien kekuatan relatif material untreated base dan subbase pada perkerasan lentur	74
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Metode Pt T 01-2002-B.....	76
Tabel 4. 30 Batas-batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek.....	3
Gambar 1.2 Tampilan Lokasi Penelitian Menggunakan <i>Google Earth</i>	3
Gambar 2.1 Tipikal Struktur Perkerasan Lentur (Lalu Lintas Berat)	8
Gambar 2.2 Dukungan Tepi Perkerasan.	32
Gambar 2.3 Dukungan Median Perkerasan	32
Gambar 2.4 Grafik untuk memperkirakan koefisien kekuatan relatif lapis permukaan bereton aspal bergradasi rapat (a1).	38
Gambar 2.5 Variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi granular (a2).....	39
Gambar 2.6 Variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi bersemen (a2).....	40
Gambar 2.7 Variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi beraspal (a2).....	41
Gambar 2.8 Variasi koefisien kekuatan relatif lapis pondasi granular (a3).....	42
Gambar 2.9 Nomogram untuk perencanaan tebal perkerasan lentur.	44
Gambar 3.1 Flowchart.....	48
Gambar 3.2 Bagan Alir perencanaan Tebal perkerasan Lentur Menggunakan Metode MDP 2017	49
Gambar 3.3 Bagan Alir Perancangan Pt T-01-2002-B	50
Gambar 4. 1 Tebal Lapisan Perkerasan Lentur Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017.....	63
Gambar 4. 2 Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Permukaan Beton Aspal (a1)	70
Gambar 4. 3 Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Granular (a2)	70
Gambar 4. 4 Grafik Koefisien Kekuatan Relatif Lapis Pondasi Bawah Granular (a3)	71
Gambar 4. 5 Tebal Lapisan Pakerasan Pt T-01-2002-B	77