

**ANALISA KONDISI PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN  
DATA SURVEI LENDUTAN DARI ALAT FWD PADA JALAN  
LINTAS PALEMBANG - BETUNG**



**SKRIPSI**

**Di susun untuk memenuhi syarat menyelesaikan  
Pendidikan Strata satu (S1) Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Bina Darma**

**Oleh :**

**M. AFRIYUNA DWI TRA**

**161710063**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2020**

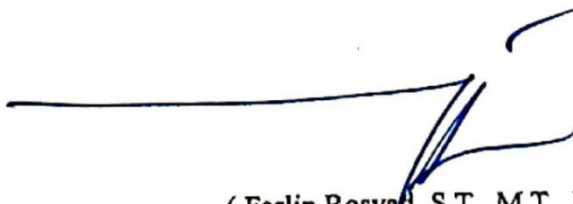
### PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : M. Afriyuna Dwi Tra  
NIM : 161710063  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Data  
Survei Lendutan Dari Alat FWD Pada Jalan Lintas  
Palembang - Betung

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing  
untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi

Disetujui :

Pembimbing,



( Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.kom. )

---

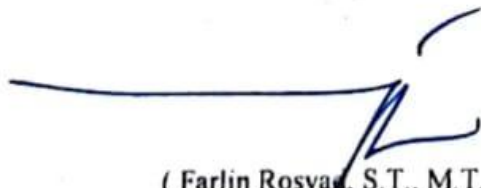
**PENGESAHAN KELULUSAN**

Nama : M. Afriyuna Dwi Tra  
NIM : 161710063  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Data  
Survei Lendutan Dari Alat FWD Pada Jalan Lintas  
Palembang - Betung

Skripsi dengan judul "Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Data Survei Lendutan Dari Alat FWD Pada Jalan Lintas Palembang - Betung" oleh M. Afriyuna Dwi Tra ( 161710063 ) telah di pertahankan pada ujian tanggal didepan penguji dengan anggota sebagai berikut :

Panitia Ujian,

Ketua/Pembimbing



( Farlin Rosyana, S.T., M.T., M.kom. )

Penguji I



( Ir. Reni Laili, M.T. )

Penguji II



( Irham, S.T., M.T. )

---

**HALAMAN PENGESAHAN**

Nama : M. Afriyuna Dwi Tra  
NIM : 161710063  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Data  
Survei Lendutan Dari Alat FWD Pada Jalan Lintas  
Palembang - Betung

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Sipil (S1) Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang

Disetujui :

Mengetahui,

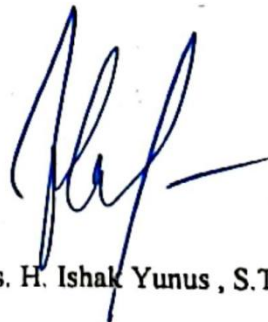
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Universitas **Bina Darma**  
Fakultas Teknik

( Dr. Firdaus, S.T., M.T. )





( Drs. H. Ishak Yunus , S.T., M.T. )

**LEMBAR PENGESAHAN**

Nama : M. Afriyuna Dwi Tra  
NIM : 161710063  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Data  
Survei Lendutan Dari Alat FWD Pada Jalan Lintas  
Palembang - Betung

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Sipil (S1) Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang

Disetujui :


Mengetahui,  
Pembimbing,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



( Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.kom. )

Universitas **Bina  
Darma**  
Fakultas Teknik



( Drs. H. Ishak Yunus , S.T., M.T. )

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. Afriyuna Dwi Tra

Nim : 161710063

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma Palembang atau di perguruan lain.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing.
3. Saya bersedia karya tulis saya (skripsi) dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara daring.
4. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh - sungguh dan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang - undangan yang berlaku.

Demikian surat ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 24 Agustus 2020

  
M. Afriy  


## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

- Sebuah karya yang indah adalah sesuatu yang berasal dari hati
- Orang yang sukses adalah orang yang senantiasa selalu mencoba, berusaha dan berdoa
- Jika kita tidak mencoba, kita tidak akan pernah tau juga tidak akan pernah sampai untuk merasakannya
- Kegagalan bukanlah sebuah kesalahan bagi orang yang mampu bangkit dan bertahan
- Menikmati kehidupan adalah cara terbaik untuk menggapai sukses di masa depan

### Persembahan :

Ku persembahkan karya seni ini kepada

- Ayahanda ( Najamudin ), Ibunda ( Yulita ), kakanda ( M. Januar Yunatama ), dan juga adinda ( Destri Yuna Rizkia ) yang tercinta yang telah memberi semangat, doa dan usaha kepada saya agar impian saya tercapai
- Dosen - dosen yang membimbing selama kuliah yang telah memberi ilmu yang tak terbalas
- Juga tak lupa teman - teman teknik sipil angkatan 2016 Bina Darma semuanya

## ABSTRAK

Kondisi struktural perkerasan dari data lendutan langsung hasil pengukuran dengan menggunakan peralatan *Falling Weight Deflection* (FWD) tersebut akan didapat diantaranya besarnya kapasitas struktur perkerasan eksisting pada saat pengukuran yang dilakukan, yang mana disebut dengan parameter  $SN_{\text{efektif}}$ , modulus elastisitas tanah dasar  $M_r$  dan parameter lainnya. Parameter  $SN_{\text{eff}}$  merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menghitung besarnya tebal lapis tambah yang diperlukan untuk dapat menerima beban kumulatif beban repetisi selama masa layanan dimasa depan. Adapun ruas jalan yang ditinjau adalah Ruas Jalan Nasional Batas Kota Palembang - Betung dimana fungsi jalan ini adalah jalan arteri dengan LHR sebesar 15.169 kendaraan pada tahun 2019. Nilai lendutan yang diukur dengan menggunakan alat FWD pada tahun 2020 memiliki 9 titik *geophone*, titik pengukuran dengan jarak antar *geophone* yaitu 0, 200, 300, 450, 600, 900, 1200, 1500 dan 1800 mm dari pusat beban. Pada saat dilakukannya pengukuran, alat ini akan sekaligus mencatat temperatur struktur perkerasan dan besarnya beban yang bekerja. kondisi perkerasan tersebut mengalami penigkatan sampai dengan 6 segmen, sehingga akan Terlihat bahwa kebutuhan lapis ulang terbesar yaitu pada segmen 6 dengan  $SN_{OL} = 1,79$  dengan desain tebal masing- masing lapisan sebesar 6,0 cm untuk  $D_1$  (AC-WC normal) dan 11,0 cm untuk  $D_2$  (AC-BC) sedangkan kebutuhan lapis tambah terendah yaitu pada segmen 3 yaitu  $SN_{OL} 0,73$  dengan desain tebal sebesar 7,0 cm untuk  $D_1$  (AC-WC normal).

Kata Kunci : Perkerasan, FWD, *Overlay*



## **ABSTRACT**

*The structural conditions of the hardness from the direct deflection data measured using the Falling Weight Deflection (FWD) equipment will be obtained including the size of the existing pavement structure capacity at the time of the measurement, which is called the effective SN parameter, Mr's modulus of elasticity of the subgrade and other parameters.  $SN_{eff}$  parameter is one of the parameters that can be used to calculate the thickness of the overlay required to be able to receive the cumulative load of repetition loads during the future service life. The road section reviewed is the Palembang City - Betung National Boundary Road Section where the function of this road is an arterial road with an LHR of 15,169 vehicles in 2019. The deflection value measured using the FWD tool in 2020 has 9 geophones, measurement points with distances between geophone, namely 0, 200, 300, 450, 600, 900, 1200, 1500 and 1800 mm from the load center. At the time of the measurement, this tool will simultaneously record the temperature of the pavement structure and the amount of work load. The pavement condition has increased up to 6 segments, so it will be seen that the largest need for re-coating is in segment 6 with  $SN_{OL} = 1.79$  with a design thickness of each layer of 6.0 cm for  $D_1$  (normal AC-WC) and 11. , 0 cm for  $D_2$  (AC-BC) while the lowest added layer requirement is in segment 3, namely  $SN_{OL} 0.73$  with a thick design of 7.0 cm for  $D_1$  (normal AC-WC).*

*Keywords: Pavement, FWD, Overlay*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr,Wb*

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul, “*Analisa Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Data Survei Lendutan Dari Alat FWD Pada Jalan Lintas Palembang - Betung*”

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis menyampaikan hasil Penelitian dalam bentuk skripsi untuk melengkapi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana (*Strata I*) pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, baik moril maupun materil serta bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak yang telah membantu penulis.

Setelah menyelesaikan Penelitian serta penyusunan skripsi ini, maka penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang
2. Dr. Firdaus, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang
3. Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang
4. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Universitas Bina Darma Palembang

5. Keluarga besar dan juga teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2016 yang sama-sama sedang berjuang dalam menghadapi ujian skripsi

Selanjutnya penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut serta memberikan motivasi, inspirasi, dan bantuan, terutama rekan-rekan mahasiswa teknik sipil angkatan 2016 Universitas Bina Darma Palembang. Semoga bantuan dan kerjasamanya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, Maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak yang membaca skripsi ini pada umumnya.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

**M. AFRIYUNA DWITRA**

**161710063**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN .....	iii
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
MOTTO DAN PEMBAHASAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii

### BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Manfaat dan Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3

### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Jalan .....	5
2.2 Perkerasan Jalan .....	9
2.2.1 Jenis Konstruksi Perkerasan .....	9

2.2.2 Struktur Perkerasan Jalan Lentur .....	10
2.3 Kerusakan Perkerasan Jalan .....	15
2.4 Perkerasan jalan menggunakan alat FWD ( <i>Falling Weight Deflectometer</i> ) .....	17
2.5 Aspek Geometrik .....	21
2.6 Penelitian Terdahulu .....	22

### **BAB III. METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Lokasi Penelitian .....	27
3.2 Pengumpulan Data .....	28
3.3 Analisis Data .....	29
3.4 Tahap Persiapan .....	30
3.5 Cara Perhitungan .....	32
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	33

### **BAB IV. PEMBAHASAN**

4.1 Analisis Kinerja Struktur Perkerasan .....	35
4.1.1 Data Perkerasan Jalan .....	36
4.1.2 Nilai Lendutan .....	36
4.1.3 Data Lalu Lintas .....	41
4.1.4 Analisis Tebal Lapis Tambah .....	53

4.1.4.1 Menghitung Modulus Resilien Tanah Dasar .....	53
4.1.4.2 Menentukan Temperatur Struktur Perkerasan .....	54
4.1.4.3 Menghitung Modulus Efektif Struktur Perkerasan .....	57
4.1.4.4 Menentukan Modulus Resilien Tanah Dasar Rencana ....	59
4.1.4.5 Menghitung $SN_{\text{efektif}}$ .....	59
4.1.4.6 Menghitung $SN_{\text{future}}$ .....	61
4.1.4.7 Menghitung Tebal Lapis Tambah .....	64

## **BAB V. PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	71
5.2 Saran .....	72

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.2 Lapis Perkerasan .....	11
2.4 Rangkaian alat <i>Falling Weight Deflectometer</i> (FWD) .....	19
2.5 Alat <i>Falling Weight Deflectometer</i> (FWD) .....	20
3.1 Lokasi Penelitian .....	27
4.1 Lendutan Wakil Ruas Lintas Kota Palembang – Betung .....	38
4.3 Segmentasi Lendutan .....	40
4.11 Grafik Faktor Koreksi Temperatur .....	55

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Pengelompokan kelas jalan Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2009 .....	8
2.6 Penelitian Terdahulu .....	24
3.1 Jadwal Penelitian .....	34
4.1 Data Lendutan Hasil Pengujian dengan Alat FWD ( <i>Falling Weight Deflectometer</i> ) pada Ruas Jalan Lintas Palembang - Betung .....	37
4.2 Lendutan Segmen 1 .....	39
4.3 Rekapitulasi Segmental Ruas Ruas Batas Kota Palembang – Betung .....	40
4.4 Survei LHR Jalan Lintas Palembang – Betung 2019 .....	42
4.5 LHR Jalan Lintas Palembang – Betung Tahun Awal Rencana .....	44
4.6 Kelompok Jenis Kendaraan .....	46
4.7 Proporsi Beban Sumbu Kendaraan Perhitungan CESA .....	47
4.8 FE Setiap Jenis Kendaraan .....	49
4.9 CESA Selama Masa Layanan .....	51
4.10 Data Lendutan Geophone 5 .....	53
4.11 Hasil Perhitungan Faktor Koreksi Tempetatur .....	54
4.12 Nilai Lendutan pada Pusat Beban (d0) Terkoreksi .....	56



4.13 Rekapitulasi $SN_{eff}$ Ruas Jalan lintas Palembang - Betung .....	60
4.14 Rekapitulasi $SN_{future}$ Jalan Ruas Batas Kota Palembang – Betung .....	63
4.15 Tebal Lapis Tambah AC-WC Normal .....	65
4.16 Desain Kebutuhan Tebal Lapis Tambah Campuran Normal .....	67