

## **TUGAS AKHIR**

# **KARAKTERISTIK MATERIAL TIPE A LAPISAN *BASE* *COURSE* DENGAN MENGGUNAKAN DEFLEKSI LWD**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh:**

**Ayundira Lestari**

**20150110035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayundira Lestari

NIM : 20150110035

Judul : Karakteristik Material Tipe A Lapisan *Base Course*  
dengan Menggunakan Defleksi LWD

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 24 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Ayundira Lestari

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan Skripsi ini pada:

Wanita Hebat yang selalu menemani saya makan Bakso, Empek – empek,  
Batagor, Siomay dan kue Lapis Surabaya.

Tenang diSurga ya Bu...

Terimakasih sudah menemani Ayu selama 258 bulan dan menemui Ayu  
diYogyakarta pada Februari 2019 sampai Maret 2019.

Terimakasih telah meminta Ayu untuk menemani Ibu sampai diakhir batas nafas  
Ibu... Maafkan Ayu ingkar janji sama Ibu untuk tidak menangis setiap hari...

Sampai bertemu diSurga Bu...

Ayu sayang Ibu... Ayu rindu Ibu...

Lelaki Hebat yang menjadi Orang Tua Tunggal saya.

Terimakasih atas pengorbanan dan jerih payah untuk menyekolahkan Ayu  
sampai kuliah...

Terimakasih telah menjadi Bapak terhebat dan terbaik buat Ayu...

Terimakasih untuk segalanya...

Dua Super Hero saya, Bagus dan Chandra... Terimakasih sudah menjadi adik  
yang terbaik untuk saya...

## PRAKATA



*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Sri Atmaja P. Rosyidi, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan ilmu.
3. Ibu Restu Faizah, S.T., M.T. selaku dosen penguji.
4. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Bambang Sugiarto dan Pandji Saputra selaku Orang Tua Wali.
6. Bapak Agus Arifin, Ibu Sriati dan Bagus Pratama yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Siti Hardiyanti, Dian Ngaida, Renita Husna, Kartika Wulandari, Nurza Purwa yang selalu memberikan semangat dan ilmu.
8. Kelompok TA SEISLWD dan Teman seperjuangan TS UMY 2015.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 22 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	3
2.1. Tinjauan Pustaka .....	3
2.2. Penelitian Terdahulu tentang Penggunaan LWD pada jalan.....	3
2.3. Dasar Teori.....	5
2.3.1 Material Agregat A Lapis Pondasi ( <i>Base Course</i> ).....	5
2.3.2 <i>Light Weight Deflectometer</i> (LWD).....	6
2.3.3 <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (DCP).....	10
2.3.4 Analisis Statistik .....	13
BAB III. METODE PENELITIAN .....	16
3.1. Lokasi Penelitian.....	16
3.2. Kerangka Penelitian .....	17
3.3. Tahapan Penelitian.....	20
3.3.1. Pengujian Berat Jenis .....	20
3.3.2. Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles.....	21
3.3.3. Pengujian Analisis Saringan Agregat.....	22
3.3.4. Pengujian CBR Laboratorium.....	23
3.3.5. Pengujian Lapangan Menggunakan LWD .....	24
3.3.6. Pengujian Lapangan Menggunakan DCP.....	26
3.3.7. Pengujian Lapangan Menggunakan Konus Pasir ( <i>Sand Cone</i> ).....	28
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1 Data Pengujian .....	29

4.2	Analisa Perhitungan $E_{LWD}$ .....	30
4.3	Pengaruh Tinggi Jatuh .....	33
4.4	Perbandingan $E_{LWD}$ per-Level .....	34
4.5	Kerucut Dinamik (DCP) .....	36
4.6	Perbandingan antara $E_{LWD}$ dengan $E_{DCP}$ .....	39
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....		45
LAMPIRAN .....		47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ketebalan Lapisan yang Diijinkan .....	6
Tabel 2.2 Korelasi DCP dan CBR dari beberapa peneliti.....	12
Tabel 2.3 Pedoman interpretasi terhadap koefisien korelasi .....	14
Tabel 4.1 Data pengujian .....	29
Tabel 4.2 Hasil analisa $E_{LWD}$ pada titik 1 sampai dengan 2 level 1 .....	31
Tabel 4.3 Hasil pengujian titik 1 sampai titik 5 .....	34
Tabel 4.4 Hasil pengujian (lanjutan).....	35
Tabel 4.5 Hasil pengujian DCP pada lapis perkerasan <i>base</i> .....	36
Tabel 4.6 Hasil $E_{LWD}$ dengan $E_{DCP}$ pada lapis perkerasan <i>base</i> .....	39
Tabel 4.7 Hasil $E_{LWD}$ dengan CBR pada lapis perkerasan <i>base</i> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik alat <i>Light Weight Deflectometer</i> .....	9
Gambar 2.2 Gambar alat Penetrometer konus dinamis (DCP) .....	10
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	16
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian lapangan .....	16
Gambar 3.3 Tahapan Penelitian Material Agregat tipe A Laboratorium.....	17
Gambar 3.4 Lanjutan .....	18
Gambar 3.5 Tahapan Penelitian LWD dan DCP dengan Agregat tipe A diLapangan .....	18
Gambar 3.6 Lanjutan .....	19
Gambar 4.1 Perbandingan $E_{LWD}$ alat dan $E_{LWD}$ analisis .....	32
Gambar 4.2 Pengaruh tinggi jatuh pada defleksi.....	33
Gambar 4.3 Hubungan DCP dengan CBR %.....	37
Gambar 4.4 Hubungan DCP dengan CBR % berdasarkan beberapa peneletian sebelumnya.....	38
Gambar 4.5 Perbandingan $E_{LWD}$ dengan $E_{DCP}$ .....	40
Gambar 4.6 Perbandingan $E_{LWD}$ dengan $E_{DCP}$ berdasarkan beberapa peneliti.....	41
Gambar 4.7 Grafik perbandingan $E_{LWD}$ dengan CBR .....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian dan analisis data LWD.....	47
Lampiran 2 Validitas dan Reliabilitas pada Hasil Pengujian dan Analisis LWD.....	53

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
LWD	-	<i>Light Weight Deflectometer</i>
$E_{LWD}$	MPa	Nilai Modulus Elastisitas
DCP	-	<i>Dynamic Cone Penetrometer</i>
$E_{DCP}$	MPa	Nilai Modulus <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>
CBR	%	<i>California Bearing Ratio</i>
NDT	-	<i>Not Destruction Test</i>
$\mu$		Poisson's rattoo
K		Faktor tegangan distribusi ( $\pi/2$ atau 2)
$d_0$	mikro meter	Lendutan
$\sigma_0$	MPa	Tegangan terapan
$\alpha$	mm	Jari-jari pelat

## DAFTAR ISTILAH

1. Koefisien Variasi (KV)  
menunjukkan tingkat variabilitas dari perbandingan antara simpangan standar dengan nilai hitung rata-rata yang dinyatakan dalam bentuk presentase.
2. Koefisien Determinan ( $r^2$ )  
merupakan proporsi variabilitas dalam suatu data yang dihitung didasarkan pada model statistik. Secara umum  $r^2$  digunakan sebagai informasi mengenai kecocokan suatu model.