

TUGAS AKHIR

**KARAKTERISTIK MODULUS ELASTISITAS DAN DAYA
DUKUNG MATERIAL *BASE COURSE* TIPE KELAS B
BERBASIS PENGUKURAN DEFLEKSI**

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



Disusun oleh:

Devi Adhadila Cahyaning

20150110027

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

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Adhadila Cahyaning

NIM : 20150110027

Judul : Karakteristik Modulus Elastisitas Dan Daya Dukung
Material *Base Course* Tipe Kelas B Berbasis
Pengukuran Defleksi

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, 31 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Devi Adhadila Cahyaning

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Adhadila Cahyaning
NIM : 20150110027
Judul : Karakteristik Modulus Elastisitas Dan Daya Dukung
Material *Base Course* Tipe Kelas B Berbasis
Pengukuran Defleksi

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Karakteristik Modulus Elastisitas Dan Daya Dukung Material *Base Course* Tipe Kelas B Berbasis Pengukuran Defleksi”.

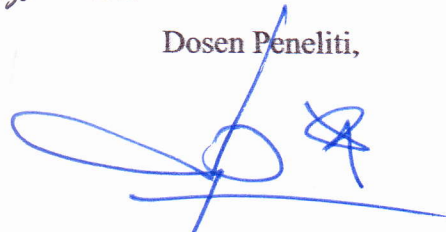
Yogyakarta, 20 Juli 2019

Penulis,



Devi Adhadila Cahyaning

Dosen Peneliti,



Sri Atmaja P. Rosyidi, S.T., MSc. Eng., Ph.D., P. Eng., IPM

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil ‘alamin segala puja dan puji bagi Allah Subhanahu
Wa Ta’ala dzat yang Maha sempurna atas segala rahmat dan Karunia-Nya yang
selalu memberikan kenikmatan yang tiada henti. Hanya Kepada-Nya kita meminta
pengampunan, pertolongan, petunjuk, dan hanya Kepada-Nya kita
menggantungkan semua harapan.

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kedua orangtua, tak ada kata
lain selain ucapan terimakasih atas segala dukungan, semangat dan do’a. Semoga
langkah awal ini dapat membahagiakan dan membanggakan kalian selalu.

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.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui Karakteristik Modulus Elastisitas dan Daya Dukung Material *Base Course* Tipe Kelas B Berbasis Pengukuran Defleksi.

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. Puji Harsanto, S.T., MT., Ph.D selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil UMY.
2. Sri Atmaja P. Rosyidi, S.T., MSc.Eng., Ph.D., P.Eng., IPM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Restu Faizah, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Mama tercinta Hj. Nok Mustofiyah, S.H. dan Papa tercinta H. Agus Jaelani Mursidi, S.H., M.Hum yang telah merawat dan membesarkan dengan sepenuh hati, sehingga putrimu dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini untuk memperoleh ilmu dan gelar Sarjana Teknik.
5. Alm. Eyang kakung H. A.S. Yunanthoha kakek yang selalu memberikan wejangan-wejangan kehidupan untuk harus selalu bersyukur dengan apa yang telah diberikan oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala.
6. Teman-teman kelompok Tugas Akhir LWD dan SASW yang selalu memberikan support satu sama lain untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Ukti, Niken, Julia, Cynthia, Evit, Astri, Nia, Caca, Niar teman yang selalu ada dikala senang dan sedih, selalu memberikan semangat dan motivasi.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil Kelas A yang telah memberikan arti kebersamaan dalam setiap langkahnya.
9. Teman-teman Mahasiswa Teknik Sipil yang turut membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

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, Juli 2019

Devi Adhadila Cahyaning

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Jalan	7
2.2.2. Perkerasan Lentur	7
2.2.3. Dynamic Cone Penetrometer (DCP)	9
2.2.4. <i>Light Weight Deflectometer</i> (LWD).....	12
2.2.5. Validitas dan Realibilitas.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Bagan Alir.....	15
3.2. Lokasi Penelitian	16
3.3. Alat dan Bahan yang Digunakan pada Pengujian.....	17
3.4. Langkah – Langkah Pengujian	23

3.6. Metode Pengambilan Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1. Pengaruh Tinggi Jatuh pada Alat LWD.....	30
4.2. Analisis Perhitungan Modulus Elastisitas (E_{LWD})	36
4.3. Keseragaman Lapisan yang Diuji	43
4.4. Uji Validitas Dan Realibilitas	43
4.5. Pengujian Perbandingan DCP dengan Modulus Elastisitas	44
4.5.1. Hasil Pengujian Nilai DCP	44
4.5.2. Korelasi Nilai CBR dan DCPI.....	47
4.5.3. Korelasi Modulus Elastisitas dan DCPI	50
4.6. Hasil Pengujian LWD dan DCP	52
4.6.1. Korelasi Nilai E_{DCP} dan E_{LWD}	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 CBR Model Predikisi menurut DCP-PI.....	11
Tabel 2.2 Modulus Elastisitas menurut DCP-PI.....	11
Tabel 4.1 Hasil Pengujian LWD Level 1	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian LWD Level 2	33
Tabel 4.3 Hasil Analisis Pengujian LWD Level 1	37
Tabel 4.4 Hasil Analisis Pengujian LWD Level 2.....	40
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Nilai DCP	45
Tabel 4.6 Hasil CBR model menurut DCP-PI.....	49
Tabel 4.7 Hasil Modulus Elastisitas.....	50
Tabel 4.8 Hasil Pengujian	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan perkerasan jalan lentur	9
Gambar 2.2 Alat DCP	10
Gambar 2.3 Bagian-bagian alat uji LWD	13
Gambar 3.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian	15
Gambar 3.2 Lokasi Pengujian	16
Gambar 3.3 Pengambilan Agregat	17
Gambar 3.4 Timbangan Elektrik.....	17
Gambar 3.5 Timbangan Analytical Balance	18
Gambar 3.6 Mesin Los Angeles.....	18
Gambar 3.7 Cetakan benda uji	19
Gambar 3.8 Alat uji CBR.....	19
Gambar 3.9 Cawan.....	20
Gambar 3.10 Oven	20
Gambar 3.11 Saringan.....	21
Gambar 3.12 Stamper.....	21
Gambar 3.13 Sieve Shaker Machine.....	22
Gambar 3.14 Alat Light Weight Deflectometer (LWD).....	22
Gambar 3.15 Alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	23
Gambar 3.16 Pencampuran material	25
Gambar 3.17 Pematatan material menggunakan mesin stamper.....	26
Gambar 3.18 Alat LWD diletakkan pada titik pengujian	27
Gambar 3.19 Proses posisi beban diangkat.....	27
Gambar 3.20 Bagian-bagian alat DCP.....	28
Gambar 3.21 Posisi alat DCP pada titik pengujian	29
Gambar 4.1 Hasil E_{LWD} Level 1 dan Level 2.....	35
Gambar 4.2 Perbandingan E_{LWD} (Analisis) dan E_{LWD} (Alat).....	42
Gambar 4.3 Hasil Uji Validasi	43
Gambar 4.4 Hasil Uji Realibilitas bagian Case Processing Summary.....	44
Gambar 4.5 Hasil Uji Realibilitas	44
Gambar 4.6 Perbandingan Model Empirik CBR-DCP	48
Gambar 4.7 Hasil Korelasi Penelitian Coonse (1999)	48

Gambar 4.8 Hasil Perbandingan Model Empirik DCP-E	51
Gambar 4.9 Hasil Korelasi Penelitian Chen et al (2005)	51
Gambar 4.10 Korelasi Nilai E_{DCP} dan Nilai E_{LWD}	53
Gambar 4.11 Korelasi Nilai CBR dan Nilai E_{LWD}	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Agregat.....	58
Lampiran 2 Hasil Pengujian CBR.....	59
Lampiran 3 Hasil Perhitungan Pengujian Agregat.....	61
Lampiran 4 Gradasi Agregat.....	63

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
C		
CBR	[%]	<i>California Bearing Ratio</i>
D		
DCP	[mm/tumbukan]	<i>Dynamic Cone Penetrometer</i>
E		
E	[MPa]	Modulus Elastisitas
N		
NDT	[-]	<i>Non Destructive Testing</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Non Destructive Testing* (NDT)
Cara pengujian tanpa merusak perkerasan jalan.
2. *Geophone*
Alat untuk mengukur lendutan vertikal yang ditimbulkan oleh beban jatuhan.
3. *Clipping*
Level beban harus diturunkan