

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Niken Wukirasih

NIM : 20150110026

Judul : Karakteristik Modulus Elastisitas dan Daya Dukung Tanah Material *Subgrade* dengan Kadar Kapur 2% 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, Juli 2019

Yang membuat pernyataan

Niken Wukirasih

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Niken Wukirasih
NIM : 20150110026
Judul : Karakteristik Modulus Elastisitas dan Daya Dukung Tanah Material *Subgrade* dengan Kadar Kapur 2% Berbasis Pengukuran Defleksi

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Karakteristik Modulus Elastisitas dan Daya Dukung Tanah Material *Subgrade* dengan Kadar Kapur 2% Berbasis Pengukuran Defleksi”.

Yogyakarta, Juli 2019

Penulis,

Dosen Peneliti,

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada semua orang yang sangat saya kasihi dan saya sayangi :

1. Bapak Djoko Wahono, dan Ibu Nanik Suharni, yang selalu memberikan dukungan materil dan moril, orang tua yang sangat saya banggakan, yang selalu sabar tidak mengenal lelah dalam berjuang membesarkan dan membahagiakan putrinya.
2. Faridah Ukti Tsabitah, Devi Adhadila Cahyaning, dan Julia Sandra Gustavi yang tak pernah lelah memberikan dorongan semangat dari awal semester hingga akhir.
3. Sepupuku Ardheana Sella Regita Mustofa, Adellya Galuh Kusuma Mustofa, Destisya Firsty Bianrida, Azka Besta Bianrida yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan motivasi.
4. Kelompok KKN 041 Dusun Pentung yang sudah seperti keluarga sendiri.
5. Anggota organisasi KARTAR Padukuhan XII Denokan terutama pada saat kepengurusan 2016 sampai 2018 yang selalu menemani selama proses mengerjakan tugas akhir ini ☺
6. Semua keluarga dan teman-teman satu kelompok tugas akhir SEISLWD yang berjuang bersama.
7. Rekan-rekan seperjuangan terkhusus teknik sipil kelas A angkatan 2015.

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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 nilai modulus elastisitas menggunakan alat *Light Weight Deflectometer (LWD)*.

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, ST, MT, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Sri Atmaja P. Rosyidi, S.T., MSc.Eng., Ph.D., P.Eng., IPM, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya.
3. Restu Faizah, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir saya.
4. Bapak Djoko Wahono dan Ibu Nanik Suharni yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Mahasiswa Teknik Sipil 2015 yang telah membantu saya selama proses 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

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	15
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Lingkup Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Penelitian Terdahulu mengenai Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Dasar Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Jalan	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Dynamic Cone Penetrometer (DCP) ...	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 <i>Light Weight Deflectometer</i> (LWD)	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Validitas dan Realibilitas.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Tahap Persiapan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Tahap Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3. Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Alat dan Bahan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil Pengujian Sifat Geoteknik Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
4.2. Hasil Pengujian <i>Light Weight Deflectometer</i> (LWD)	Error! Bookmark not defined.
4.3. Analisis Perhitungan Modulus Elastisitas LWD (E_{LWD})	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengujian Validitas dan Realibilitas	Error! Bookmark not defined.
4.4. Modulus Elastisitas DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Hasil Pengujian DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer</i>)	Error! Bookmark not defined.
1.3.2 Perhitungan Nilai CBR (%)	Error! Bookmark not defined.
1.3.3 Perhitungan Nilai CBR Desain	Error! Bookmark not defined.
4.5. Perbandingan Alat LWD dan DCP.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Perbandingan Nilai E_{LWD} Dengan Nilai DCPI	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Perbandingan Nilai E_{LWD} dan E_{DCP} Dilihat dari Hari Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Geoteknik Tanah	23
Tabel 4.2 Hasil Pengujian LWD Level 1 0 hari	25
Tabel 4.3 Hasil Pengujian LWD Level 2 0 hari	27
Tabel 4.4 Hasil Pengujian LWD Level 3 0 hari	30
Tabel 4.5 Hasil Analisis Pengujian LWD Level 1 Pengujian 0 hari	37
Tabel 4.6 Hasil Analisis Pengujian LWD Level 2 Pengujian 0 hari	40
Tabel 4.7 Hasil Analisis Pengujian LWD Level 1 Pengujian 0 hari	42
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Validitas	47
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Realibility	48
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian DCP Pengujian Hari ke-0	48
Tabel 4. 15 Hasil Nilai DCPI	50
Tabel 4. 16 Hasil Nilai CBR (%)	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian alat uji DCP	9
Gambar 2.2 Alat <i>Light Weight Deflectometer</i> (LWD).....	10
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	13
Gambar 3.2 Bagan Alir Tahapan Penelitian	14
Gambar 3.3 Timbangan <i>electric</i>	16
Gambar 3.4 Timbangan <i>analytical balance</i>	17
Gambar 3.5 Cawan.....	17
Gambar 3.6 Oven Agregat	18
Gambar 3.7 Saringan.....	18
Gambar 3.8 Cetakan benda uji CBR	19
Gambar 3.9 Alat uji CBR.....	19
Gambar 3.10 Stamper.....	20
Gambar 3.11 Alat <i>Light Weight Deflectometer</i> (LWD).....	20
Gambar 3.12 Alat <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (DCP).....	21
Gambar 3.13 Tanah Lempung.....	21
Gambar 4.1 Pemasakan Tanah Lempung	24
Gambar 4.2 Modulus Elastisitas pada Pengujian 0 hari.....	33
Gambar 4.3 Modulus Elastisitas pada Pengujian 3 hari.....	33
Gambar 4.4 Modulus Elastisitas pada Pengujian 7 hari.....	34
Gambar 4.5 Lendutan pengujian 0 hari.....	35
Gambar 4.6 Lendutan pengujian 3 hari.....	35
Gambar 4.7 Lendutan pengujian 7 hari.....	36
Gambar 4.8 Perbandingan modulus elastisitas analisis dan alat (0 hari)	45
Gambar 4.9 Perbandingan modulus elastisitas analisis dan alat (3 hari)	46
Gambar 4.10 Perbandingan modulus elastisitas analisis dan alat (7 hari)	46
Gambar 4.11 CBR subgrade dengan kadar kapur 2% pengujian 0 hari.....	51
Gambar 4.12 CBR subgrade dengan kadar kapur 2%	52
Gambar 4.13 Hubungan E_{LWD} dengan E_{DCP} pengujian 0 hari	53
Gambar 4.14 Korelasi nilai E_{LWD} dengan E_{DCP} pengujian 0 hari.....	53
Gambar 4.15 Hubungan E_{LWD} dengan E_{DCP} pengujian 3 hari	54

Gambar 4.16 Korelasi nilai E_{LWD} dengan E_{DCP} pengujian 3 hari.....	54
Gambar 4.17 Hubungan E_{LWD} dengan E_{DCP} pengujian 7 hari	55
Gambar 4.18 Korelasi nilai E_{LWD} dengan E_{DCP} pengujian 7 hari.....	55
Gambar 4.19 Pengaruh hari dengan nilai E_{LWD}	56
Gambar 4.20 Pengaruh hari dengan nilai E_{DCP}	56

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran 1 Pengujian berat jenis tanah</u>	60
<u>Lampiran 2 Batas-batas Atterberg</u>	61
<u>Lampiran 3 Hasil Pengujian Alat LWD hari ke-3</u>	63
<u>Lampiran 4 Hasil Pengujian Alat LWD hari ke-7</u>	69
<u>Lampiran 5 Hasil Pengujian Alat DCP hari ke-3.....</u>	77
<u>Lampiran 6 Hasil Pengujian Alat DCP hari ke-7.....</u>	78
<u>Lampiran 7 Hasil Pengujian menggunakan alat CBR lab.....</u>	80

DAFTAR SINGKATAN

LWD	<i>Light Weight Deflectometer</i>
DCP	<i>Dynamic Cone Penetrometer</i>
NDT	<i>Non Destruction Test</i>
ASTM	<i>American Standard Testing and Material</i>
USCS	<i>Unified Soil Clasification System</i>
CH	<i>Clay – Hight Plasticity</i>
ODM	<i>Optimum Dry Moisture content</i>
OWM	<i>Optimum Wet Moisture content</i>
MDD	<i>Maximum Dry Density</i>
AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
SNI	<i>Standart Nasional Indonesia</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
CBR	<i>California Bearing Ratio</i>

DAFTAR ISTILAH

1. LWD (*Light Weight Deflectometer*)
Alat untuk memeriksa kualitas lendutan pada perkerasan jalan.
2. DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*)
Alat untuk mengukur daya dukung tanah secara langsung di tempat (*in situ*).
3. *Geophone*
Sensor dari u ntuk mengukur lendutan vertikal yang telah ditimbulkan oleh beban jatuhan pada alat LWD.
4. Modulus Elastisitas
Nilai Kekakuan suatu material
5. Level
Lubang yang ada di alat LWD yang menunjukkan tinggi jatuh beban.
6. E_{LWD}
Modulus yang dihitung dari data nilai lendutan LWD.
7. SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).
Program untuk menganalisis validitas dan reliabilitas