

SKRIPSI

**PENGARUH PERMEABILITAS DDC PILE
TERHADAP PERUBAHAN MUKA AIR TANAH
AKIBAT HUJAN**



**JULIANUS INDRAWAN CIOPUTRA
NPM : 2017410074**

**PEMBIMBING: SISKA RUSTIANI, Ir., M.T.
KO-PEMBIMBING: MARTIN WIJAYA, ST., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
Agustus 2021**

SKRIPSI

**PENGARUH PERMEABILITAS DDC PILE
TERHADAP PERUBAHAN MUKA AIR TANAH
AKIBAT HUJAN**



**JULIANUS INDRAWAN CIOPUTRA
NPM : 2017410074**

PEMBIMBING: Siska Rustiani, Ir., M.T.

KO-PEMBIMBING: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
Agustus 2021**

SKRIPSI

**PENGARUH PERMEABILITAS DDC PILE
TERHADAP PERUBAHAN MUKA AIR TANAH
AKIBAT HUJAN**



**JULIANUS INDRAWAN CIOPUTRA
NPM : 2017410074**

BANDUNG, 28 JUNI 2021

KO-PEMBIMBING:

PEMBIMBING:

Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

Siska Rustiani, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

**BANDUNG
Agustus 2021**

SKRIPSI

**PENGARUH PERMEABILITAS DDC PILE
TERHADAP PERUBAHAN MUKA AIR TANAH
AKIBAT HUJAN**



**JULIANUS INDRAWAN CIOPUTRA
NPM : 2017410074**

Pembimbing : Siska Rustiani, Ir., M.T.

Ko-Pembimbing : Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

Penguji 1 : Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

Penguji 2 : Dr. Rinda Karlinasari

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
Agustus 2021**

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : **Julianus Indrawan Cioputra**
NPM : **2017410074**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

"PENGARUH PERMEABILITAS DDC PILE TERHADAP PERUBAHAN MUKA AIR TANAH AKIBAT HUJAN" adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Tangerang

Tanggal: 15 Juli 2021



Julianus Indrawan Cioputra

2017410074

PENGARUH PERMEABILITAS DDC PILE TERHADAP PERUBAHAN MUKA AIR TANAH AKIBAT HUJAN

Julianus Indrawan Cioputra
NPM: 2017410074

Pembimbing: Siska Rustiani, Ir., M.T.
Ko-Pembimbing: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2021

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan untuk mengetahui apakah permeabilitas pada DDC Pile memiliki pengaruh terhadap muka air tanah akibat hujan. Tanah pada proyek konstruksi Bandar Udara Internasional Dhoho, Kabupaten Kediri, Jawa Timur berupa tanah residu (tanah vulkanik). Tanah vulkanik adalah salah satu jenis tanah residual yang umumnya memiliki muka air tanah yang sangat dalam sehingga tanah umumnya berada dalam kondisi *unsaturated*. Tanah *unsaturated* secara umum memiliki *shear strength* yang lebih tinggi karena adanya *matric suction*. Infiltrasi akibat air hujan menyebabkan *matric suction* mengalami penurunan sehingga *shear strength* yang ada pada tanah residual berkurang. Kondisi tanah residu tersebut perlu dilakukan metode perbaikan tanah *Down-hole Deep Compaction* (DDC) Pile. DDC pile adalah salah satu metode perbaikan tanah untuk memadatkan tanah dengan mengisi lubang bor dengan bahan pengisi yang berupa material tanah butir kasar dengan permeabilitas tinggi. Pemilihan material butir kasar dengan permeabilitas tinggi menyebabkan infiltrasi air hujan menjadi lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan muka air tanah lebih cepat. Penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan beberapa program seperti Geostudio untuk menentukan parameter tanah *unsaturated* (SWCC) dan Midas GTS-NX sebagai pemodelan. Pemodelan yang dilakukan berupa model *axisymmetric* dan analisis yang dilakukan terbagi menjadi dua tahap *steady state analysis* dan *transient analysis*. Melalui analisis yang dilakukan dapat terlihat jika permeabilitas dari DDC pile mempengaruhi muka air tanah.

Kata Kunci: *unsaturated soil*, *matric suction*, tanah residu, DDC Pile, SWCC

THE EFFECT OF DDC PILE'S PERMEABILITY TO THE CHANGE IN PHREATIC LINE DUE TO RAINFALL

Julianus Indrawan Cioputra
NPM: 2017410074

Advisor: Siska Rustiani, Ir., M.T.
Co-Advisor: Martin Wijaya, S.T., Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING

(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AUGUST 2021

ABSTRACT

The studies aims to know if the permeability of DDC Pile affect groundwater table due to rain. The soil at construction of Dhoho International Airport, Kediri Regency, East Java consist of residual soil (volcanic soil). Volcanic soil is one of residual soils which has very deep groundwater table therefore residual soil in unsaturated condition. In general, unsaturated soil has higher shear strength which caused of matric suction. The infiltration due to rainfall decreasing matric suction therefore shear strength of residual soil also decreasing. To prevent decreasing matric suction, ground improvement method such as Down-hole Deep Compaction (DDC) Pile need to be done. DDC pile is one of ground improvement method by compacting the hole with the high permeability coarse grain material. Coarse grain material with high permeability increasing the infiltration rate of soil therefore the groundwater table rises faster. The studies done with several program such Geostudio for estimating unsaturated soil properties (SWCC) and Midas GTS-NX for modeling. DDC Pile model using axisymmetric model and the analysis consist of two step analysis, steady state analysis and transient analysis. Through the studies we can conclude that the permeability of DDC affect groundwater table.

Keywords: unsaturated soil, matric suction, Residual Soils, DDC Pile, SWCC

PRAKATA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan berkatnya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan judul Pengaruh Permeabilitas DDC Pile Terhadap Perubahan Muka Air Tanah Akibat Hujan. Penulisan laporan skripsi merupakan salah satu syarat kelulusan program sarjana pada program studi teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Banyak hambatan yang dialami oleh penulis selama penulisan laporan skripsi berlangsung. Tetapi hambatan tersebut dapat diatasi oleh penulis melalui bantuan dan dukungan yang diberikan oleh orang-orang yang sangat membantu penulis selama proses penulisan laporan skripsi berlangsung. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah membantu penulis:

1. Kepada semua anggota keluarga penulis yang memberi semangat dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T. sebagai dosen pembimbing utama skripsi yang sudah bersedia untuk meluangkan waktu, dan membimbing penulis selama proses penulisan skripsi berlangsung.
3. Bapak Martin Wijaya, S.T., Ph.D. sebagai dosen ko-pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, pengajaran, saran, dan bimbingan selama proses penulisan skripsi hingga selesai.
4. Segenap dosen dan staff pengajar KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah menguji, memberikan masukan, kritik, dan saran selama proses penulisan laporan skripsi kepada penulis dan memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan sarjana di Universitas Katolik Parahyangan.
5. Seluruh civitas akademika Universitas Katolik Parahyangan, khususnya program studi teknik sipil.
6. Rio Samuel, Mikha Tjhai, dan Prayoga Jeremia sebagai teman seperjuangan penulis dalam menyelesaikan penulisan laporan skripsi.
7. Kepada teman-teman kelompok 6 dan swiki charlie yang telah membantu dan menjadi teman belajar berkelompok selama perkuliahan.
8. Seluruh Angkatan Sipil Unpar 2017 selama proses perkuliahan selama ini

Sangat disadar oleh penulis jika penulisan skripsi ini jauh dari sempurna mengingat keterbatasan kemampuan dan waktu dari penulis. Penulis menerima segala saran dan kritik yang bersifat membangun agar dapat memperbaiki dan menjadi lebih baik di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mengharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa lain, dan pendidikan teknik sipil dimasa yang akan datang.

Tangerang, 28 Juni 2021



Julianus Indrawan Cioputra
2017410074



Daftar Isi

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Notasi	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Lampiran	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1-1
1.2 INTI PERMASALAHAN.....	1-2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	1-2
1.4 RUANG LINGKUP PENELITIAN	1-2
1.5 METODE PENELITIAN	1-2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	1-3
1.7 DIAGRAM ALIR	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 DOWN-HOLE DEEP COMPACTION PILE (DDC PILE)	2-1
2.2 TANAH RESIDU (RESIDUAL SOIL)	2-3
2.3 TEKANAN AIR PORI PADA TANAH TIDAK JENUH AIR (UNSATURATED SOIL) 2-4	
2.3.1 Kondisi Statis	2-4
2.3.2 Efek Musiman	2-5
2.3.3 Tanah Lempung dengan Permeabilitas Tanah Rendah.....	2-6
2.4 MENENTUKAN PARAMETER TANAH.....	2-7
2.4.1 Berat Isi Tanah	2-7
2.4.2 Kuat Geser Tanah.....	2-7

2.4.3	Modulus Elastisitas Tanah	2-8
2.4.4	Sudut Geser Dalam	2-9
2.4.5	Permeabilitas Tanah (k)	2-9
2.5	SOIL WATER CHARACTERISTIC CURVE (SWCC)	2-11
2.5.1	Unsaturated Soil Property Function	2-11
2.5.2	Estimasi SWCC-□□ dengan Metode Aubertin (2003)	2-11
2.5.3	Hydraulic Conductivity Function (Fredlund et al, 1994).....	2-14
2.6	MATRIC SUCTION.....	2-16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		3-1
3.1	METODOLOGI PENELITIAN	3-1
3.2	INTEPRETASI PARAMETER TANAH.....	3-1
3.2.1	Intepretasi Nilai N-SPT.....	3-2
3.2.2	O g p g p v w m c p " D g t .c .v . " .K.u.k." .V.c.p.c.j." 3*3 +	3-3
3.2.3	Menentukan Kuat Geser Tanah Tak Teralir (S_u)	3-3
3.2.4	Menentukan nilai Modulus Elastisitas (E)	3-4
3.2.5	Menentukan Sudut Geser Dalam ().....	3-4
3.2.6	Menentukan Permeabilitas Tanah (k)	3-5
3.2.7	Menentukan Parameter SWCC	3-7
3.3	PEMODELAN <i>AXISYMMETRIC</i> DAN ANALISIS DDC PILE	3-7
BAB 4 ANALISIS DATA		4-1
4.1	MERATA-RATAKAN NILAI N_{SPT}	4-1
4.2	DATA HASIL PARAMETER TANAH.....	4-2
4.2.1	D g t c v " K u . k . " . V . c . p . c . j . " * . ± .	4-3
4.2.2	Menentukan Kuat Geser Tak Teralir (S_u)	4-3
4.2.3	Menentukan Modulus Elastisitas (E)	4-4
4.2.4	Menentukan Sudut Geser Dalam ().....	4-4
4.2.5	Menentukan Permeabilitas Tanah (k)	4-4
4.2.6	Data Hasil Parameter Soil Water Characteristic Curve (SWCC)	4-5
4.3	DATA HASIL <i>FLOW ANALYSIS</i>	4-8
4.3.1	DDC dengan Permeabilitas 10^{-6} m/s.....	4-8
4.3.2	Permeabilitas DDC 10^{-5} m/s.....	4-10

4.3.3	Permeabilitas DDC 10^{-4} m/s.....	4-12
4.3.4	Permeabilitas DDC 10^{-3} m/s.....	4-14
4.3.5	Permeabilitas DDC 10^{-2} m/s.....	4-15
4.4	PERBANDINGAN MUKA AIR TANAH.....	4-18
4.4.1	Dengan Infiltration Rate 10^{-8} m/s.....	4-18
4.4.2	Dengan Infiltration rate 10^{-7} m/s.....	4-20
4.4.3	Dengan Infiltration rate 10^{-6} m/s.....	4-22
4.5	MENENTUKAN NIAI PERMEABILITAS DDC PILE LAPANGAN	4-24
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1	KESIMPULAN.....	5-1
5.2	SARAN.....	5-2
Daftar Pustaka		xv
LAMPIRAN 1 DATA BORING LOG BH1-17		L1-1
LAMPIRAN 2 KURVA KONSOLIDASI BH1-18 (11.00 m-11.60 m).....		L2-1
LAMPIRAN 3 KURVA KONSOLIDASI BH2-25 (27.00 m-27.50 m).....		L3-1
LAMPIRAN 4 KURVA KONSOLIDASI BH3-09 (8.00 m-8.70 m).....		L4-1
LAMPIRAN 5 KURVA KONSOLIDASI BH3-16 (2.00 m-2.50 m).....		L5-1
LAMPIRAN 6 DATA HASIL UJI LABORATORIUM MATERIAL DDC PILE		L6-1
LAMPIRAN 7 DATA GRAINSIZE ANALYSIS BH2-25		L7-1
LAMPIRAN 8 DATA GRAINSIZE ANALYSIS BH3-16.....		L8-1
LAMPIRAN 9 DATA GRAINSIZE ANALYSIS BH3-9.....		L9-1

Daftar Notasi

	: Berat isi tanah (ton/m ³)
ρ_{sat}	: Berat isi tanah jenuh (ton/m ³)
E	: Modulus elastisitas (kPa)
Su	: Kuat geser tanah tak teralir (kPa)
	: Sudut geser dalam (deg)
C _v	: Koefisien konsolidasi (m ² /year)
k	: Permeabilitas tanah (m/s)
ρ_w	: Berat isi air (g/cm ³)
m _v	: Kemampatan volume (cm ² /kg)
e	: Void ratio
	: Tegangan (kg/cm ²)
S	: Derajat saturasi
	: Volumetric water content
n	: Porositas Tanah
S _c	: Capillary saturation
S _a	: Adhesive saturation
h _{c0}	: Kapilaritas yang berhubungan dengan diameter pori
	: Soil suction direpresentasikan sebagai head
m	: Koefisien ukuran pori
ac	: Koefisien adhesi
e	: Void ratio
p	: Normalisasi parameter untk menjaga konsistensi
2	: Suction head sebesar 107 cm
D ₁₀	: Diameter butir tanah dengan persen lolos 10%
C _u	: Koefisien setara dengan D ₆₀ /D ₁₀
u	: Kepadatan dari tanah pada (kg/m ³)
w _L	: Liquid limit, %
k _w	: Konduktifitas pada tekanan air pori negatif (m/s)

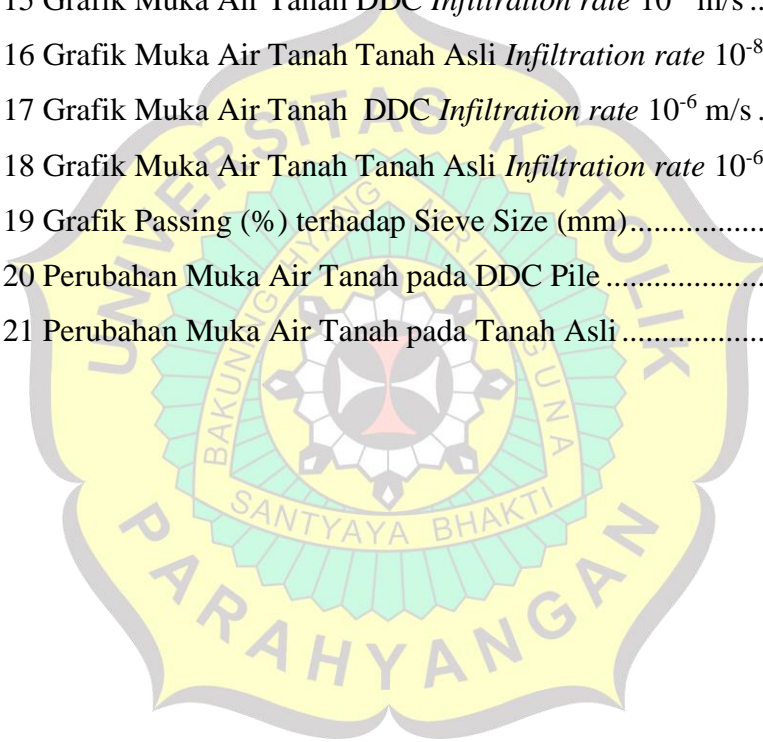
- ks : Nilai konduktifitas yang sudah ditentukan (m/s)
- u : Volumetric water content
- e : Nilai dari 2.71828
- y : Variabel dummy mewakili logaritma tekanan pori negatif
- i : Interval antara j sampai N
- j : Nilai tekanan air pori negatif terkecil
- N : Nilai tekanan air pori negatif terbesar
- : Nilai dari suction sesuai jth interval
- \emptyset : Turunan pertama dari persamaan
- C : Koefisien dengan range 0.4 sampai dengan 1.4



Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Diagram Alir	1-4
Gambar 2. 1 DDC <i>Column</i> (1,5m)	2-1
Gambar 2. 2 Bahan Pengisi DDC Pile	2-2
Gambar 2. 3 Pemadatan DDC Pile (Feng, 2015)	2-2
Gambar 2. 4 Pembentukan Tanah Residu dan Tanah Sedimen (Wesley, 2010)..	2-3
Gambar 2. 5 Hubungan Muka Air Tanah dengan Tekanan Air Pori (pada Kondisi Jenuh Air).....	2-5
Gambar 2. 6 Variasi Musiman pada Muka Air Tanah dan Tekanan Air Pori pada Tanah Butir Kasar	2-6
Gambar 2. 7 variasi musim pada muka air tanah dan tekanan air pori pada tanah lempung permeabilitas rendah	2-6
Gambar 2. 8 Korelasi sudut geser dalam (non-kohefif) terhadap N_{spt} (Meyerhof,1959)	2-9
Gambar 2. 9 ruang ketersediaan air untuk mengisi aliran dari saturasi sampai residu (GEOSTUDIO MANUAL 2012).....	2-14
Gambar 2. 10 Gejala Kapilaritas pada Pipa (Briaud,2013).....	2-16
Gambar 2. 11 Ilustrasi Tekanan Air dengan Partikel Tanah (Briaud,2013)	2-17
Gambar 3. 1 Grafik Passing (%) terhadap Sieve Size (mm).....	3-6
Gambar 3. 2 Dimensi DDC Pile.....	3-7
Gambar 3. 3 Muka Air Tanah Midas GTS-NX.....	3-8
Gambar 3. 4 <i>Infiltration Rate</i> Sebesar $10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$	3-9
Gambar 3. 5 Analisis <i>Steady State</i>	3-10
Gambar 3. 6 Data yang Diperlukan untuk Analisis <i>Transient</i>	3-11
Gambar 3. 7 <i>Time Step</i> pada Analisis <i>Transient</i>	3-11
Gambar 3. 8 Kenaikan Muka Air Tanah pada DDC 10^{-6} m/s dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s Selama 24 Jam.....	3-12
Gambar 3. 9 <i>Pore Pressure</i> pada tanah dengan DDC 10^{-6} m/s dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s selama 24 Jam.....	3-12
Gambar 4. 1 Rata-Rata Nilai N_{spt}	4-2
Gambar 4. 2 SWCC pada Tanah CH	4-7
Gambar 4. 3 Grafik Muka Air Tanah pada DDC dengan Permeabilitas 10^{-6} m/s	4-9
Gambar 4. 4 Grafik Muka Air Tanah Asli dengan Permeabilitas DDC 10^{-6} m/s	4-9

Gambar 4. 5 Grafik Muka Air Tanah pada DDC dengan Permeabilitas 10^{-5} m/s	4-11
Gambar 4. 6 Grafik Muka Air Tanah Asli dengan Permeabilitas DDC 10^{-5} m/s	4-11
Gambar 4. 7 Grafik Muka Air Tanah pada DDC dengan Permeabilitas 10^{-4} m/s	4-13
Gambar 4. 8 Grafik Muka Air Tanah Asli dengan Permeabilitas DDC 10^{-4} m/s	4-13
Gambar 4. 9 Grafik Muka Air Tanah pada DDC dengan Permeabilitas 10^{-3} m/s	4-15
Gambar 4. 10 Grafik Muka Air Tanah Asli dengan Permeabilitas DDC 10^{-3} m/s	4-15
Gambar 4. 11 Grafik Muka Air Tanah pada DDC dengan Permeabilitas 10^{-2} m/s	4-17
Gambar 4. 12 Grafik Muka Air Tanah Asli dengan Permeabilitas DDC 10^{-2} m/s	4-17
Gambar 4. 13 Grafik Muka Air Tanah DDC <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s	4-18
Gambar 4. 14 Grafik Muka Air Tanah Tanah Asli <i>Infiltration rate</i> 10^{-8} m/s	4-19
Gambar 4. 15 Grafik Muka Air Tanah DDC <i>Infiltration rate</i> 10^{-7} m/s	4-20
Gambar 4. 16 Grafik Muka Air Tanah Tanah Asli <i>Infiltration rate</i> 10^{-8} m/s	4-21
Gambar 4. 17 Grafik Muka Air Tanah DDC <i>Infiltration rate</i> 10^{-6} m/s	4-22
Gambar 4. 18 Grafik Muka Air Tanah Tanah Asli <i>Infiltration rate</i> 10^{-6} m/s	4-23
Gambar 4. 19 Grafik Passing (%) terhadap Sieve Size (mm).....	4-25
Gambar 4. 20 Perubahan Muka Air Tanah pada DDC Pile	4-27
Gambar 4. 21 Perubahan Muka Air Tanah pada Tanah Asli	4-27



Daftar Tabel

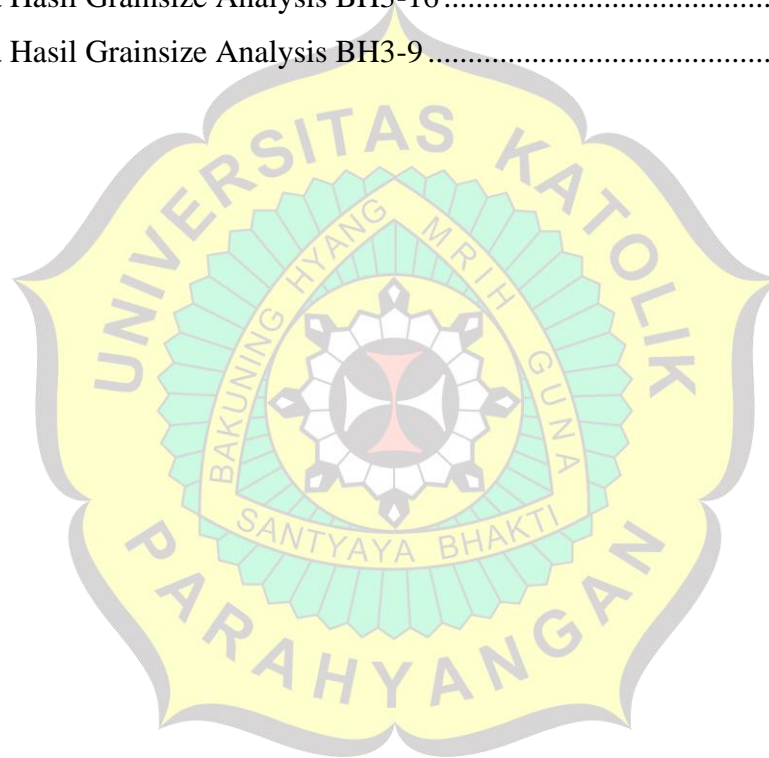
Tabel 2. 1 Berat Isi Tanah (Budhu,2010).....	2-7
Tabel 2. 2 Korelasi nilai N_{spt} dengan kuat geser tanah Terzaghi & Peck (1967). 2-8	
Tabel 2. 3 Modulus Elastisitas Tanah (Briaud, 2013).....	2-8
Tabel 3. 1 Nilai N_{SPT} Tiap Lapis Tanah.....	3-2
Tabel 3. 2 Berat Isi Tanah.....	3-3
Tabel 3. 3 Kohesi Tanah (S_u).....	3-3
Tabel 3. 4 Modulus Elastisitas Tanah (E).....	3-4
Tabel 3. 5 Permeabilitas Tanah (k).....	3-5
Tabel 3. 6 Data Hasil Saringan.....	3-6
Tabel 4. 1 Nilai Rata-Rata N_{spt} pada Tiap Kedalaman.....	4-1
Tabel 4. 2 Rangkuman Nilai N_{spt}	4-2
Tabel 4. 3 Data Berat Isi Tanah.....	4-3
Tabel 4. 4 Data Kuat Geser Tak Teralir (S_u).....	4-3
Tabel 4. 5 Data Nilai Modulus Elastisitas (E).....	4-4
Tabel 4. 6 Data Hasil Permeabilitas Tanah (k).....	4-5
Tabel 4. 7 <i>Volumetric Water Content</i> pada Tanah CH dengan GeoStudio.....	4-5
Tabel 4. 8 <i>Hydraulic Conductivity Function</i> Tanah CH (Fredlund et al, 1994) ..	4-6
Tabel 4. 9 <i>Permeability Function</i> dengan k-ratio pada Tanah CH.....	4-7
Tabel 4. 10 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s.....	4-8
Tabel 4. 11 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-7} m/s.....	4-8
Tabel 4. 12 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-6} m/s.....	4-8
Tabel 4. 13 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s.....	4-10
Tabel 4. 14 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-7} m/s.....	4-10
Tabel 4. 15 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-6} m/s.....	4-10
Tabel 4. 16 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration rate</i> 10^{-8} m/s.....	4-12
Tabel 4. 17 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration rate</i> 10^{-7} m/s.....	4-12
Tabel 4. 18 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-6} m/s.....	4-12
Tabel 4. 19 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s.....	4-14
Tabel 4. 20 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-7} m/s.....	4-14
Tabel 4. 21 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-6} m/s.....	4-14

Tabel 4. 22 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s.....	4-16
Tabel 4. 23 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-7} m/s.....	4-16
Tabel 4. 24 Tinggi Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-6} m/s.....	4-16
Tabel 4. 25 Data Hasil Saringan Uji Laboratorium	4-24
Tabel 4. 26 Perubahan Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-8} m/s.....	4-26
Tabel 4. 27 Perubahan Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-7} m/s.....	4-26
Tabel 4. 28 Perubahan Muka Air Tanah dengan <i>Infiltration Rate</i> 10^{-6} m/s.....	4-26



Daftar Lampiran

L1. 1 Data Hasil Uji N_{spt} pada BH1-17.....	L1-1
L2. 1 Kurva Konsolidasi BH1-18 (11.00 m ó 11.60 m)	L2-1
L3. 1 Kurva Konsolidasi BH2-25 (27.00 m ó 27.50 m)	L3-1
L4. 1 Kurva Konsolidasi BH3-09 (8.00 m ó 8.70 m)	L4-1
L5. 1 Kurva Konsolidasi BH3-19 (2.00 m ó 2.50 m)	L5-1
L6. 1 Data Hasil Uji Labpratorium Material Batu (DDC Pile).....	L6-1
L7. 1 Data Hasil Grainsize Analysis BH2-25	L7-1
L8. 1 Data Hasil Grainsize Analysis BH3-16	L8-1
L9. 1 Data Hasil Grainsize Analysis BH3-9	L9-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menjalankan proses konstruksi terkadang dapat ditemui kondisi tanah yang berbeda-beda pada tiap daerah. Terutama terdapat beberapa daerah yang memiliki tanah dengan daya dukung yang rendah salah satunya pada pelaksanaan konstruksi bandar udara di daerah Dhoho, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan perbaikan tanah. Salah satu metode yang digunakan adalah *DDC Pile (Down-hole Dynamic Compaction)*.

DDC Pile adalah salah satu metode perbaikan tanah yang digunakan untuk tanah butir halus yang dilakukan dengan melakukan pengeboran kemudian lubang bor tersebut ditimbun dengan sisa-sisa dari material konstruksi atau dengan beton. Pemanfaatan *DDC Pile* ini diharapkan dapat mempercepat terjadinya konsolidasi dan memadatkan tanah.

Kondisi tanah yang ada di daerah Kediri termasuk tanah vulkanik. Tanah vulkanik merupakan salah satu tanah yang memiliki sifat cukup unik. Salah satu sifat yang dimiliki oleh tanah vulkanik adalah sensitif terhadap air. Sifat tanah yang sensitif terhadap air inilah yang dapat menyebabkan muka air tanah naik. Kenaikan muka air tanah dapat menyebabkan tanah vulkanik melemah dan disebabkan oleh adanya *infiltration rate*.

Negara Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki *infiltration rate* cukup tinggi dapat memberikan dampak yang cukup berpengaruh terhadap tanah vulkanik yang ada di daerah Dhoho, Kediri. *Infiltration rate* yang terjadi dapat menyebabkan kondisi muka air tanah mengalami kenaikan. Kenaikan muka air tanah dalam pelaksanaan proses konstruksi tentu saja harus dihindari karena dapat menyebabkan tanah menjadi lebih lemah mengikat tanah vulkanik yang di daerah Dhoho sensitif terhadap air.

1.2 Inti Permasalahan

Pemanfaatan DDC Pile dengan nilai permeabilitas yang berbeda-beda dapat mengakibatkan muka air tanah mengalami perubahan. *Infiltration rate* yang direncanakan dalam penulisan laporan penelitian skripsi beragam dan disesuaikan dengan kondisi *infiltration rate* yang terjadi di daerah Kediri.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan laporan skripsi ini adalah ingin mengetahui nilai permeabilitas DDC pile yang berbeda-beda berdampak dalam perubahan muka air tanah akibat hujan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup masalah dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

- Lokasi Penelitian berada di Dhoho, Kabupaten Kediri, Jawa Timur
- Data tanah yang digunakan berupa hasil uji N-SPT dan uji laboratorium
- Metode yang digunakan untuk memperbaiki tanah dengan DDC.
- Analisis *axisymmetric* DDC Pile dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi MIDAS GTS-NX

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini terdiri dari :

- Studi literatur

Literatur yang digunakan menjadi dasar dalam pelaksanaan dan penulisan laporan skripsi ini berdasarkan pada jurnal, buku referensi.

- Pengumpulan Data

Penelitian skripsi ini menggunakan data yang terdiri dari data penyelidikan tanah yang digunakan sebagai acuan dalam menginterpretasikan parameter tanah yang dibutuhkan.

- Analisis Data

Proses analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi MIDAS GTS-NX.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi disusun sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan metode penelitian

2. BAB II : STUDI PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan tentang literatur yang digunakan sebagai acuan penelitian seperti teori *Unsaturated soil*, DDC Pile, interpretasi parameter tanah

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

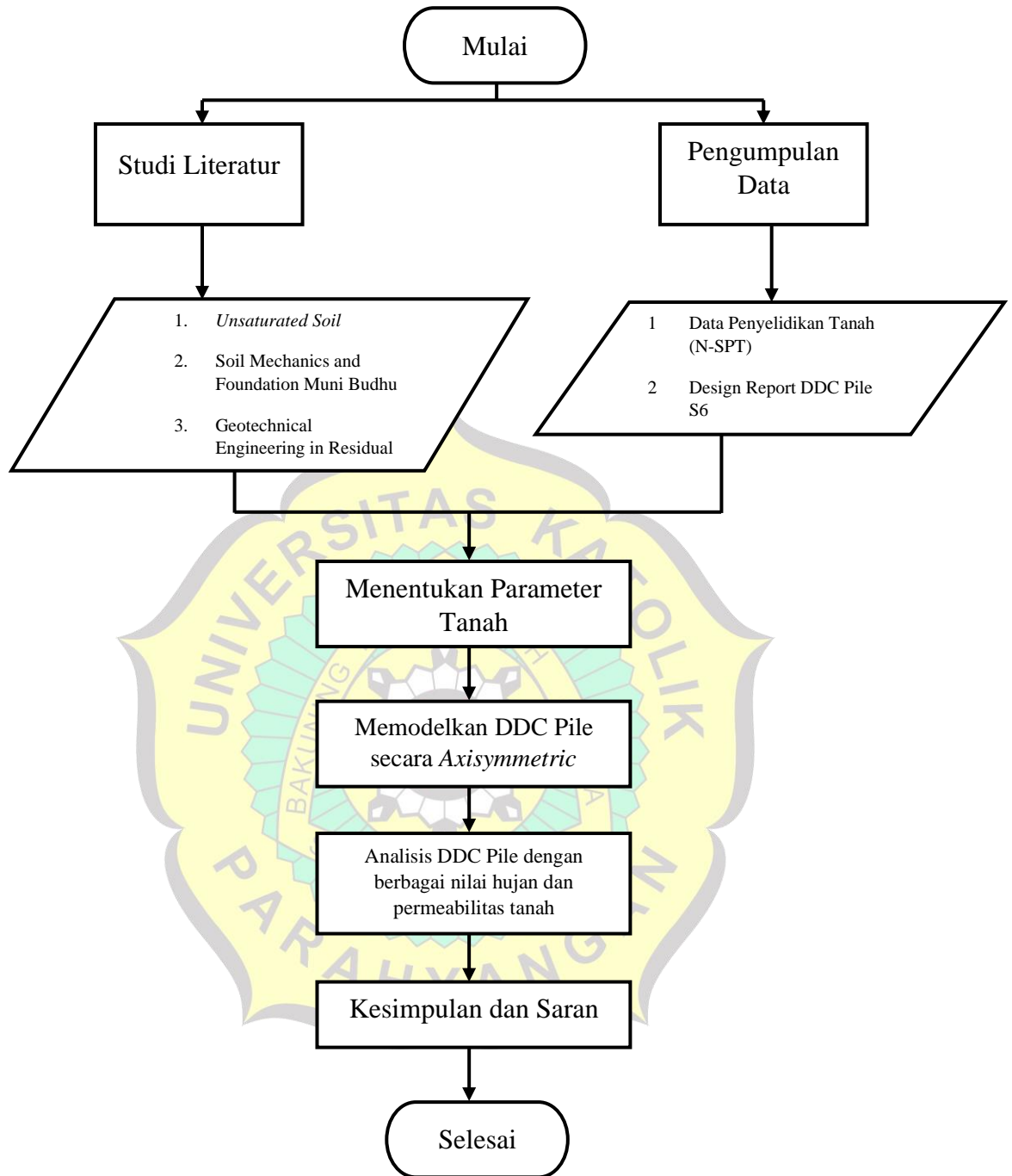
Bab ini menjelaskan tentang prosedur penelitian yang dilaksanakan

4. BAB IV : DATA DAN ANALISIS

Bab ini akan menjelaskan bagaimana proses pengolahan data, analisis, dan hasil dari analisis yang dilakukan dalam penelitian skripsi.

5. BAB V : KESIMPULAN

Bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan yang telah diperoleh dalam penelitian skripsi dan saran dalam pelaksanaan penelitian skripsi yang telah dilaksanakan.

1.7 Diagram Alir

Gambar 1. 1 Diagram Alir