

SKRIPSI

**PENGARUH PERMEABILITAS DARI TANAH
TIMBUNAN TERHADAP STABILITAS
MECHANICALLY STABILIZED EARTH WALL
AKIBAT HUJAN**



**ADITYA PURNAMA
NPM : 2017410073**

PEMBIMBING: Anastasia Sri Lestari, Ir., MT.

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 DARI TANAH TIMBUNAN
TERHADAP STABILITAS *MECHANICALLY STABILIZED*
EARTH WALL AKIBAT HUJAN**



**ADITYA PURNAMA
NPM : 2017410073**


PEMBIMBING: Anastasia Sri Lestari, Ir., MT.

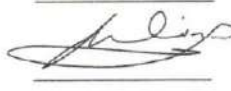
KO-


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

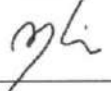
PENGUJI 1: Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D.

PENGUJI 2: Dr. Ir. Rinda Karlinasari Indrayana, MT









**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 DARI TANAH
TIMBUNAN TERHADAP STABILITAS
MECHANICALLY STABILIZED EARTH WALL
AKIBAT HUJAN**



**ADITYA PURNAMA
NPM : 2017410073**

BANDUNG, 3 AGUSTUS 2021

KO-PEMBIMBING:

PEMBIMBING:

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

Anastasia Sri Lestari, Ir., MT.

**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 : Aditya Purnama

NPM : 2017410073

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

PENGARUH PERMEABILITAS DARI TANAH TIMBUNAN TERHADAP STABILITAS *MECHANICALLY STABILIZED EARTH WALL* 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 Semarang

Tanggal: 23 Juli 2021



Aditya Purnama

2017410073

**PENGARUH PERMEABILITAS DARI TANAH TIMBUNAN
TERHADAP STABILITAS *MECHANICALLY STABILIZED
EARTH WALL* AKIBAT HUJAN**

**Aditya Purnama
NPM: 2017410073**

**Pembimbing: Anastasia Sri Lestari, Ir., MT.
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

Daerah yang beriklim tropis memiliki intensitas curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi kuat geser tanah. Pada tanah yang merupakan tanah tidak jenuh air, infiltrasi air hujan akan menyebabkan peningkatan kadar air pada tanah sehingga akan mengurangi tekanan air pori negatif atau *suction* yang akan mengurangi kuat geser dari tanah. Penelitian ini hendak menunjukkan pengaruh dari intensitas curah hujan terhadap kestabilan dari *mechanically stabilized earth wall* (MSEW) atau dinding MSE pada lokasi Bandara Dhoho Kota Kediri. Tanah timbunan yang menggunakan material pilihan memiliki permeabilitas tanah yang tinggi sehingga mudah untuk mengalirkan air. Tanah asli yang merupakan tanah lempung memiliki permeabilitas yang rendah sehingga pada saat terjadi hujan, terjadi infiltrasi air hujan dari timbunan menuju tanah dasar dan akibat dari perbedaan permeabilitas dari tanah timbunan dan tanah asli akan menyebabkan terjadinya *perched water table* yang akan mempengaruhi faktor keamanan dari dinding MSE.

Kata Kunci: Intensitas Curah Hujan, Tekanan Air Pori Negatif, Permeabilitas Tanah, *Perched Water Table*

THE EFFECT OF PERMEABILITY OF EMBANKMENT ON THE STABILITY OF MECHANICALLY STABILIZED EARTH WALL DUE TO RAIN

Aditya Purnama
NPM: 2017410073

Advisor: Anastasia Sri Lestari, Ir., MT.
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

Area with a tropical climate that has high rainfall intensity which can affect the shear strength of soil. In unsaturated soil, water infiltration will cause an increase of water pressure that will reduce the negative pore pressure or suction which will reduce the shear strength of soil. This study aims to show the effect of rainfall intensity on the stability of the mechanically stabilized earth wall or MSEW at the location of Dhoho Airport, Kediri City. Embankment that uses selected materials has high soil permeability so that it is easy to drain water. The subgrade of embankment which is clay has low permeability so that when it rains, rainwater infiltrates from the upper of embankment into the subgrade and as the result of different permeability between embankment soil and subgrade soil will cause a perched water table that will affect the safety factor of the MSEW.

Keywords: Rainfall Intensity, Negative Pore Pressure, Soil Permeability, Perched Water Table

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat rahmat dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Permeabilitas dari Tanah Timbunan Terhadap Stabilitas *Mechanically Stabilized Earth Wall Akibat Hujan*”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat lulus program sarjana di Program Studi Teknik Sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Selama proses penulisan skripsi ini, tentunya terdapat banyak hambatan yang penulis alami baik secara fisik maupun emosional. Namun, penulis sangat bersyukur atas kehadiran orang-orang yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan masukan bagi penulis untuk mengatasi segala hambatan tersebut. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih secara khusus kepada orang-orang tersebut, yaitu:

1. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dalam segala situasi dan kondisi.
2. Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., selaku dosen pembimbing dan Bapak Martin Wijaya, S.T., Ph.D., selaku ko-pembimbing yang dengan sabar membimbing dan mendampingi penulis dalam segala proses penulisan skripsi, dimulai dari bimbingan, diskusi, hingga penyempurnaan penulisan skripsi.
3. Seluruh dosen dan staff pengajar Komunitas Bidang Ilmu Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan segala kritik, masukan, dan saran untuk menyempurnakan penulisan skripsi.
4. Tan Jason, Mikael Rafael, Fernando yang telah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
5. Michael Laksana, Chris Wiliam, Michael Valent, dan Leonardo yang telah menemani penulis sedari SMA.
6. Aristo Tjandra, Bryan Jonathan, Michael Joshua, Carlos Indra, Kevin Lie, Dicky Prasetyo, Edwin Jordan, Stephan Victor, Evan Joshua, Revy Marcelio, Stephanus Michael, Zefanya Handika, Edo Febrianto, selaku teman perkuliahan yang selalu memberikan dukungan.
7. Teman-teman Teknik Sipil UNPAR Angkatan 2017 yang telah memberikan banyak pengalaman berharga dan dukungan.

8. Seluruh civitas akademika Universitas Katolik Parahyangan, khususnya Program Studi Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat adanya keterbatasan waktu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk kedepannya.

Semarang, 3 Agustus 2021



Aditya Purnama

2017410073



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
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 Penelitian	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Lereng	2-1
2.1.1 Lereng Alam	2-1
2.1.2 Lereng Buatan Manusia	2-2
2.1.3 Kriteria Faktor Keamanan Lereng	2-3
2.2 Dinding MSE	2-4
2.2.1 Aplikasi Dinding MSE	2-5
2.2.2 Persyaratan Teknik Dinding MSE	2-5
2.3 Geogrid	2-12
2.3.1 Kekuatan Izin Geogrid	2-13
2.3.2 Penentuan Panjang dan Spasi Geogrid	2-14
2.4 Pondasi Tiang	2-16
2.4.1 Mekanisme Pemikulan Beban Pada Pondasi Tiang	2-16
2.4.2 Daya Dukung Izin dan Faktor Keamanan	2-19
2.4.3 Kapasitas Daya Dukung Pondasi Tiang Bor	2-21
2.5 Pemodelan Tanah	2-23
2.5.1 Model Linear Elastoplastik (<i>Mohr-Coulomb Model</i>)	2-23

2.5.2	Penentuan Parameter Tanah	2-25
2.5.3	Penentuan Parameter Perkuatan	2-29
2.6	Tekanan Air Pada Tanah Tidak Jenuh Air.....	2-30
2.6.1	Kondisi Statik	2-30
2.6.2	Pengaruh Infiltrasi Air Hujan	2-31
2.6.3	Tanah Butir Kasar.....	2-31
2.6.4	Tanah Lempung dengan Permeabilitas Rendah	2-32
2.6.5	Tanah Lempung dengan Permeabilitas Menengah Hingga Tinggi ..	2-33
2.7	Hujan.....	2-35
2.8	Soil-Water Characteristic Curve	2-36
2.8.1	Estimasi SWCC	2-36
2.9	Permeabilitas dari Tanah Tak Jenuh	2-39
2.10	Kuat Geser Tanah Tak Jenuh	2-41
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		3-1
3.1	Penentuan Input Parameter Tanah	3-1
3.1.1	Nilai N_{SPT} Desain Berdasarkan Uji Penetrasi Standar.....	3-1
3.1.2	Berat Isi Tanah (γ)	3-1
3.1.3	Kuat Geser Tak Teralir (S_u).....	3-2
3.1.4	Modulus Elastisitas (E) dan Modulus Elastisitas Efektif (E').....	3-2
3.1.5	Angka Poisson (ν).....	3-3
3.1.6	Kohesi Tanah Efektif (c').....	3-3
3.1.7	Sudut Geser Dalam Efektif (ϕ')	3-3
3.1.8	Modulus Geser (G).....	3-4
3.1.9	Koefisien Permeabilitas	3-4
3.2	Penentuan Input Parameter Perkuatan	3-5
3.2.1	Geogrid	3-5
3.2.2	Tiang Bor.....	3-5
3.3	Penentuan Input Parameter Tanah Timbunan.....	3-6
3.4	Pemodelan Pada Midas GTS NX.....	3-6
3.4.1	Variasi Pemodelan.....	3-7
3.4.2	Pemodelan Geometri	3-7
3.4.3	Pemodelan Hujan.....	3-22
3.4.4	Pemodelan <i>Stage Construction</i>	3-24
BAB 4 ANALISIS DATA.....		4-1
4.1	Intensitas Curah Hujan Di Kediri	4-1

4.2	Pemodelan Pertama Pengaruh Hujan	4-2
4.2.1	Curah Hujan $5 \cdot 10^{-8}$ m/s.....	4-2
4.2.2	Curah Hujan $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.....	4-5
4.2.3	Curah Hujan $5 \cdot 10^{-7}$ m/s.....	4-8
4.2.4	Curah Hujan $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.....	4-10
4.2.5	Perbandingan Faktor Keamanan Pada 4 Variasi Curah Hujan	4-13
4.3	Pemodelan Kedua Pengaruh Hujan	4-14
4.3.1	Curah Hujan $5 \cdot 10^{-8}$ m/s.....	4-14
4.3.2	Curah Hujan $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.....	4-17
4.3.3	Curah Hujan $5 \cdot 10^{-7}$ m/s.....	4-19
4.3.4	Curah Hujan $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.....	4-22
4.3.5	Perbandingan Faktor Keamanan Pada 4 Variasi Curah Hujan	4-25
4.4	Perbandingan Model Akibat Perubahan Permeabilitas Tanah Lapis Pertama.....	4-26
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA.....		xx
LAMPIRAN 1.....		L1-1
LAMPIRAN 2.....		L2-1
LAMPIRAN 3.....		L3-1
LAMPIRAN 4.....		L4-1

DAFTAR NOTASI



c'	: Kohesi
E	: Modulus Elastisitas Tanah
E'	: Modulus Elastisitas Tanah Efektif
FK	: Faktor Keamanan
G	: Modulus Geser
K_n	: <i>Shear Stiffness Modulus</i>
K_t	: <i>Normal Stiffness Modulus</i>
L	: Panjang Tiang
R	: Faktor Reduksi Kekuatan
RF_{CBD}	: Faktor Reduksi Akibat Degradasi Kimia dan Biologi
RF_{CR}	: Faktor Reduksi Untuk Menghindari <i>Creep</i> Selama Umur Struktur
RF_{ID}	: Faktor reduksi untuk kerusakan pemasangan
S_u	: Kuat Geser Tak Teralir
S_v	: Spasi Geogrid
T_{allow}	: Kuat Tarik Izin Desain
T_{reqd}	: Kuat Tarik Yang Dibutuhkan
T_{ult}	: Kuat Tarik Ultimit Dari Uji Tarik
tv	: <i>Virtual Thickness</i>
Q_a	: Daya Dukung Izin Tiang
Q_u	: Daya Dukung Ultimit Tiang
γ_d	: Berat Isi Tanah Kering
γ_{sat}	: Berat Isi Tanah Jenuh
φ'	: Sudut Geser Dalam Efektif
ν	: Angka Poisson

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	1-4
Gambar 2.1 Potongan tipikal dinding MSE (SNI:8460, 2017)	2-5
Gambar 2.2 Ilustrasi persyaratan terbenamnya penutup muka (SNI:8460, 2017).....	2-6
Gambar 2.3 Ilustrasi Pergerakan dinding MSE akibat Penurunan (SNI:8460, 2017)	2-9
Gambar 2.4 Jenis Geogrid (Koernel, 2005)	2-13
Gambar 2.5 Penentuan Faktor Panjang dan Spasi Geogrid (Koernel, 2005).....	2-15
Gambar 2.6 Mekanisme Pengalihan Beban Pada Pondasi Tiang (DFRI, 2017)	2-17
Gambar 2.7 Kurva Hubungan Beban Terhadap Penurunan (DFRI, 2017)	2-18
Gambar 2.8 Ilustrasi Distribusi Pemikulan Beban pada Pondasi Tiang di (a) Titik A, (b) Titik B, dan (c) Titik D (DFRI, 2017)	2-18
Gambar 2.9 Tahanan Ujung Ultimit Pada Tanah Non-kohefif (Reese & Wright, 1977)	2-22
Gambar 2.10 Hubungan Tahanan Selimut Ultimit Terhadap NSPT (Wright, 1977)	2-23
Gambar 2.11 Mohr-Coulomb Model	2-24
Gambar 2.12 Penentuan Parameter Kuat Geser Dalam Model Mohr-Coulomb	2-24
Gambar 2.13 Hubungan nilai N_{SPT} terhadap S_u (Terzaghi dan Peck, 1967; Sowers, 1979)	2-26
Gambar 2.14 Nilai Sudut Geser Dalam (Reese dan Wright, 1977)	2-27
Gambar 2.15 Sudut Geser Dalam Efektif (Bjerrum dan Simons, 1960).....	2-28
Gambar 2.16 Hubungan Tekanan Air Pori dengan Muka Air (Wesley, 2010)..	2-31
Gambar 2.17 Pengaruh Variasi Musim Terhadap Muka Air Tanah dan Tekanan Air Pori Pada Tanah Butir Kasar (Wesley, 2010)	2-32
Gambar 2.18 Pengaruh Variasi Musim Terhadap Muka Air Tanah dan Tekanan Air Pori Pada Tanah Lempung dengan Permeabilitas Rendah (Wesley, 2010).....	2-33
Gambar 2.19 Pengaruh Variasi Musim Terhadap Muka Air Tanah dan Tekanan Air Pori Pada Tanah Lempung dengan Permeabilitas Menengah Hingga Tinggi (Wesley, 2010)	2-34
Gambar 2.20 Bentuk Tipikal SWCC (Fredlund et al., 2012).....	2-39
Gambar 2.21 Ilustrasi <i>Interface</i> Udara-Air Saat Terjadi Peningkatan <i>Suction</i> (Childs, 1969).....	2-40
Gambar 2.22 Bentuk Tipikal Hubungan Koefisien Permeabilitas dan <i>Matrix Suction</i> (Gardner, 1958).....	2-41
Gambar 3.1 Profil Timbunan	3-8
Gambar 3.2 Input Geometri Dinding MSE dan Tanah Asli	3-9
Gambar 3.3 Membuat <i>Face</i> Untuk Masing-Masing Lapisan.....	3-10
Gambar 3.4 Input Parameter Isotropic	3-10
Gambar 3.5 Input Parameter Material di (a) General (b) Porous (c) Non-Linear..	3-11
Gambar 3.6 Hasil <i>Input Material Isotropic</i>	3-11
Gambar 3.7 Input Parameter <i>Orthotropic</i>	3-12
Gambar 3.8 Input Parameter Geogrid	3-12
Gambar 3.9 Hasil Input Parameter <i>Orthotropic</i>	3-13
Gambar 3.10 Input Parameter Tiang Bor	3-13

Gambar 3.11 <i>Borepile Interface</i>	3-14
Gambar 3.12 <i>Borepile Tip</i>	3-14
Gambar 3.13 Hasil Input Parameter Tiang Bor	3-15
Gambar 3.14 Input Parameter 1D Untuk (a) Geogrid, (b) <i>Pile</i> , dan (c) <i>Beam</i> ...	3-16
Gambar 3.15 Input Parameter 2D	3-17
Gambar 3.16 Membuat <i>Mesh</i> (a) 2D, dan (b) <i>Extract</i>	3-18
Gambar 3.17 Penerapan (a) <i>Borepile Interface</i> , dan (b) <i>Borepile Tip</i>	3-18
Gambar 3.18 Hasil Pemodelan Geometri	3-19
Gambar 3.19 Hasil Pemodelan Mesh	3-19
Gambar 3.20 Pemberian <i>Constraint</i> Pada Model	3-20
Gambar 3.21 Hasil Pemberian <i>Constraint</i>	3-20
Gambar 3.22 Pemodelan Muka Air Tanah	3-21
Gambar 3.23 Hasil Pemodelan Muka Air Tanah	3-21
Gambar 3.24 <i>Boundary Condition Self Weight</i>	3-22
Gambar 3.25 Pemodelan <i>Surface Flux</i>	3-23
Gambar 3.26 Pemodelan <i>Review</i>	3-23
Gambar 3.27 Pemodelan Hujan	3-24
Gambar 3.28 <i>Construction Stage Set Stress-Seepage-Slope</i>	3-24
Gambar 3.29 Tahapan <i>Steady-State</i>	3-25
Gambar 3.30 Tahapan <i>Initial State</i>	3-25
Gambar 3.31 Tahapan <i>Fill 1</i>	3-26
Gambar 3.32 Tahapan <i>Fill 2</i>	3-26
Gambar 3.33 Tahapan <i>Fill 3</i>	3-27
Gambar 3.34 Tahapan <i>Rain 3</i>	3-27
Gambar 3.35 Tahapan <i>Check Rain</i>	3-28
Gambar 4.1 Faktor Keamanan Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-3
Gambar 4.2 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-3
Gambar 4.3 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-4
Gambar 4.4 Gaya Aksial Geogrid Timbunan 3	4-4
Gambar 4.5 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-5
Gambar 4.6 Faktor Keamanan Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s	4-6
Gambar 4.7 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s	4-6
Gambar 4.8 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s	4-7
Gambar 4.9 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s	4-7
Gambar 4.10 Faktor Keamanan Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s	4-9
Gambar 4.11 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s	4-9
Gambar 4.12 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s	4-10
Gambar 4.13 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s	4-10
Gambar 4.14 Faktor Keamanan Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s	4-11
Gambar 4.15 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s	4-12
Gambar 4.16 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s	4-12
Gambar 4.17 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s	4-13
Gambar 4.18 Perbandingan Faktor Keamanan Model Pertama	4-13
Gambar 4.19 Faktor Keamanan Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-15
Gambar 4.20 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-15
Gambar 4.21 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-16
Gambar 4.22 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 5.10^{-8} m/s	4-16
Gambar 4.23 Faktor Keamanan Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s	4-18

Gambar 4.24 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s.....	4-18
Gambar 4.25 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s.....	4-19
Gambar 4.26 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 1.10^{-7} m/s	4-19
Gambar 4.27 Faktor Keamanan Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s.....	4-20
Gambar 4.28 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s.....	4-21
Gambar 4.29 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s.....	4-22
Gambar 4.30 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 5.10^{-7} m/s	4-22
Gambar 4.31 Faktor Keamanan Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s.....	4-23
Gambar 4.32 <i>Perched Water Table</i> Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s.....	4-24
Gambar 4.33 Bidang Keruntuhan Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s.....	4-24
Gambar 4.34 Gaya Aksial Geogrid Akibat Hujan 1.10^{-6} m/s	4-25
Gambar 4.35 Perbandingan Faktor Keamanan Model Kedua	4-25
Gambar 4.36 Perbandingan FK Curah Hujan 5.10^{-8} m/s.....	4-26
Gambar 4.37 Perbandingan FK Curah Hujan 1.10^{-7} m/s.....	4-27
Gambar 4.38 Perbandingan FK Curah Hujan 5.10^{-7} m/s.....	4-28
Gambar 4.39 Perbandingan FK Curah Hujan 1.10^{-6} m/s.....	4-28
Gambar 4.40 Perbandingan <i>Perched Water Table</i> Pada (a) Model Pertama (b) Model Kedua.....	4-29
Gambar 4.41 <i>Perched Water Table</i> Akibat Perubahan Permeabilitas LTP	4-30
Gambar 4.42 Perbandingan Bidang Keruntuhan Pada (a) Model Pertama (b) Model Kedua	4-32



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Faktor Keamanan Untuk Lereng Tanah (SNI:8460, 2017).....	2-4
Tabel 2.2 Rekomendasi Nilai Faktor Keamanan Untuk Lereng Batuan (SNI:8460, 2017)	2-4
Tabel 2.3 Persyaratan Terbenamnya Penutup Muka (SNI:8460, 2017)	2-7
Tabel 2.4 Persyaratan Material Timbunan Pada Daerah Perkuatan (SNI:8460, 2017)	2-10
Tabel 2.5 Faktor Keamanan untuk Empat Potensi Kegagalan Eksternal (SNI:8460, 2017)	2-11
Tabel 2.6 Rekomendasi Faktor Reduksi (Koernel, 2005).....	2-14
Tabel 2.7 Faktor Keamanan Pondasi Tiang (Reese & O'Neill, 1989; Pugsley, 1966)	2-20
Tabel 2.8 Berat Isi Tanah (Budhu, 2010).....	2-25
Tabel 2.9 Nilai Modulus Elastisitas (Briaud, 2013).....	2-26
Tabel 2.10 Koefisien Permeabilitas (Knappett & Craig, 2012).....	2-28
Tabel 2.11 Klasifikasi Hujan.....	2-35
Tabel 3.1 Nilai N_{SPT} Tanah Dasar.....	3-1
Tabel 3.2 Nilai Berat Isi Tanah.....	3-2
Tabel 3.3 Kuat Geser Tanah Tak Teralir (S_u).....	3-2
Tabel 3.4 Modulus Elastisitas Tanah.....	3-3
Tabel 3.5 Kohesi Tanah Efektif (c').....	3-3
Tabel 3.6 Sudut Geser Dalam Efektif (ϕ').....	3-4
Tabel 3.7 Modulus Geser Tanah (G).....	3-4
Tabel 3.8 Koefisien Permeabilitas.....	3-5
Tabel 3.9 Parameter Geogrid.....	3-5
Tabel 3.10 Parameter Borepile Interface.....	3-6
Tabel 3.11 Parameter Borepile Tip.....	3-6
Tabel 3.12 Parameter Tanah Timbunan.....	3-6
Tabel 3.13 Skema Model Pada Midas GTS NX.....	3-7
Tabel 4.1 Curah Hujan Kota Kediri.....	4-1
Tabel 4.2 Variasi Curah Hujan.....	4-2
Tabel 4.3 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 5.10^{-8} m/s.....	4-3
Tabel 4.4 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 1.10^{-7} m/s.....	4-6
Tabel 4.5 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 5.10^{-7} m/s.....	4-8
Tabel 4.6 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 1.10^{-6} m/s.....	4-11
Tabel 4.7 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 5.10^{-8} m/s.....	4-15
Tabel 4.8 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 1.10^{-7} m/s.....	4-17
Tabel 4.9 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 5.10^{-7} m/s.....	4-20
Tabel 4.10 Faktor Keamanan Pada Curah Hujan 1.10^{-6} m/s.....	4-23
Tabel 4.11 Perbandingan FK Curah Hujan 5.10^{-8} m/s	4-26
Tabel 4.12 Perbandingan FK Curah Hujan 1.10^{-7} m/s	4-27
Tabel 4.13 Perbandingan FK Curah Hujan 5.10^{-7} m/s	4-27
Tabel 4.14 Perbandingan FK Curah Hujan 1.10^{-6} m/s	4-28

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Data Uji Lapangan dan Uji Laboratorium
LAMPIRAN 2	Penentuan Parameter Tanah
LAMPIRAN 3	Penentuan Parameter Perkuatan
LAMPIRAN 4	Penentuan Dimensi Awal Geogrid



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada pelaksanaan konstruksi timbunan, adakalanya geometri timbunan tidak dapat memenuhi faktor keamanan untuk stabilitas global. Timbunan merupakan pekerjaan mengurug tanah yang bertujuan untuk mencapai bentuk dan ketinggian elevasi tanah yang diinginkan. Di atas timbunan tersebut akan direncanakan sebuah landasan pacu dari Bandara Kediri Dhoho.

Untuk meningkatkan kestabilan dari timbunan tersebut, akan dibangun *Mechanically Stabilized Earth Wall* (MSEW) atau dinding MSE yang akan diperkuat menggunakan perkuatan jenis *geogrid*. Dinding MSE merupakan jenis dinding penahan tanah yang memiliki tambahan perkuatan (bisa dalam bentuk perkuatan baja atau geosintetik) yang dipasang berlapis di dalam timbunan tanah berbutir yang mudah mengalirkan air (SNI 8460, 2017). Pada timbunan akan digunakan material pengisi berupa tanah granular yang memiliki permeabilitas tinggi sehingga mudah mengalirkan air. Sedangkan pada tanah asli yang berupa tanah lempung memiliki permeabilitas yang lebih rendah daripada tanah timbunan di atasnya sehingga pada saat kondisi hujan, air hujan akan masuk melalui timbunan yang mengakibatkan penurunan *matric suction* sehingga pada tanah timbunan terjadi penurunan *shear strength* (Varnes, 1958). Karena tanah asli memiliki permeabilitas yang rendah, air hujan akan berkumpul di badan timbunan sehingga dapat mempengaruhi kestabilan dari dinding MSE yang ada.

Pada saat pelaksanaan konstruksi timbunan, terdapat potensi terjadinya hujan tetapi kestabilan dari dinding MSE tidak boleh terganggu akibat dari peningkatan muka air pada dasar timbunan mulai dari proses penimbunan hingga penimbunan final tercapai. Maka dari itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh dari permeabilitas tanah timbunan terhadap kestabilan dinding MSE akibat dari hujan.

1.2 Inti Permasalahan

Pembangunan dinding MSE ini akan dilakukan diatas tanah lempung yang kemudian akan ditimbun menggunakan tanah pasir dimana tanah dasar memiliki permeabilitas yang lebih rendah daripada tanah timbunan. Pada saat kondisi hujan, air akan masuk dari timbunan yang akan mengakibatkan *perched water table* pada tanah timbunan yang akan mengurangi *shear strength* sehingga akan mempengaruhi kestabilan dari dinding MSE.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari penulisan skripsi ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari permeabilitas tanah timbunan dan curah hujan terhadap stabilitas dinding MSE.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Berikut merupakan beberapa hal yang menjadi ruang lingkup dalam penelitian ini.

1. Lokasi penelitian dilakukan di Bandara Kediri Dhoho.
2. Data penyelidikan tanah yang digunakan berupa data uji penetrasi standar (SPT) dan uji laboratorium.
3. Analisis dilakukan menggunakan Metode Elemen Hingga menggunakan bantuan program Midas GTS NX.
4. Metode konstruksi dinding MSE akan menggunakan jenis perkuatan *geogrid* dan *borepile*.

1.5 Metode Penelitian

Berikut ini adalah metode penelitian yang digunakan di dalam penulisan skripsi ini.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan berdasarkan beberapa buku referensi, jurnal, dan manual.

2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa data penyelidikan tanah (uji lapangan dan uji laboratorium) yang digunakan sebagai parameter desain.

3. Analisis Data

Analisis dilakukan menggunakan bantuan Program Midas GTS NX.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini disusun sebagai berikut.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.

2. BAB II STUDI PUSTAKA

Bab ini akan membahas mengenai literatur tentang peraturan kriteria desain dinding MSE, teori *Unsaturated Soil*,

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan tentang prosedur penelitian yang dilakukan.

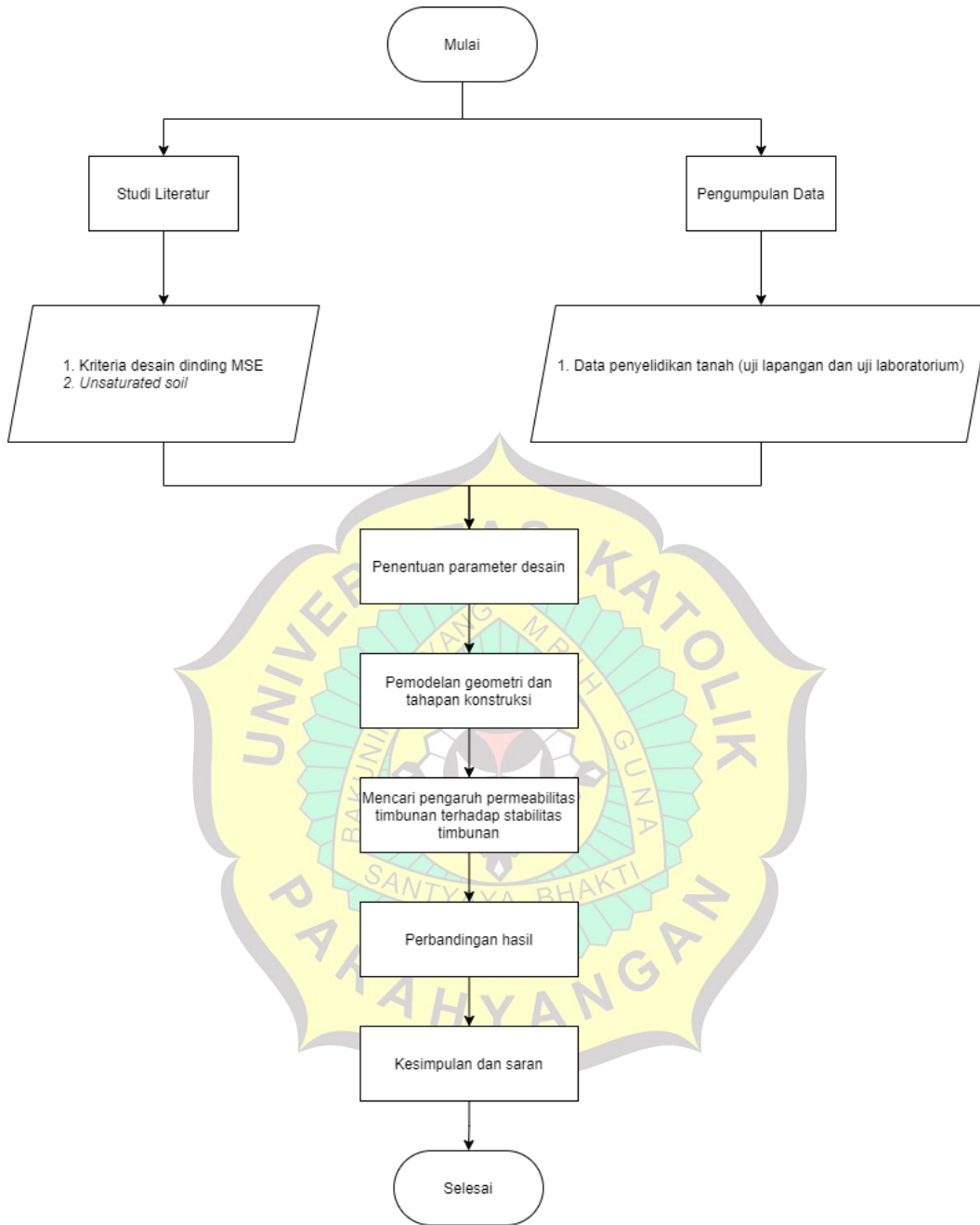
4. BAB IV DATA DAN ANALISIS

Bab ini akan membahas mengenai data hasil pemodelan dan analisis dari hasil pemodelan tersebut.

5. BAB V KESIMPULAN

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian