

No.61/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2025

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH KEMIRINGAN LAPISAN LIKUEFAKSI
DAN LAPISAN PENUTUP TERHADAP LIKUEFAKSI ALIRAN**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Putri Indah Asiah

NIM 2101421037

Dosen Pembimbing 1 :

Yelvi, S.T., M.T.

NIP 197207231997022002

Dosen Pembimbing 2 :

Dr. Arifan Jaya Syahbana, S.T., M.Eng.

NIP 198405252008011009

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

ANALISIS PENGARUH KEMIRINGAN LAPISAN LIKUEFAKSI DAN LAPISAN PENUTUP TERHADAP LIKUEFAKSI ALIRAN

yang disusun oleh **Putri Indah Asiah (2101421037)** telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi

Pembimbing 1

Yelvi, S.T., M.T.

NIP. 197207231997022002

Pembimbing 2

Dr. Arifan Jaya Svahbana, S.T., M.Eng

NIP. 198405252008011009



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**ANALISIS PENGARUH KEMIRINGAN LAPISAN LIKUEFAKSI DAN
LAPISAN PENUTUP TERHADAP LIKUEFAKSI ALIRAN**
telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji

Pada hari Kamis tanggal 03 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Istiatun, S.T., M.T.	
Anggota	Handi Sudardja, S.T., M.Eng.	
Anggota	Putera Agung Maha Agung, Ph.D.	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Istiatun, S.T., M.T.
NIP. 196605181990102001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Putri Indah Asiah

NIM : 2101421037

Program Studi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : putri.indah.asiah.ts21@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Analisis Pengaruh Kemiringan Lapisan Likuefaksi dan Lapisan Penutup Terhadap Likuefaksi Aliran

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang disertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikut sertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari ternyata naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 23 Juli 2025

(Putri Indah Asiah)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Kemiringan Lapisan Likuefaksi dan Lapisan Penutup Terhadap Likuefaksi Aliran”. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV Teknik Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penyelesaian proposal ini tidak terlepas dari semangat, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penyusunan proposal ini.

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan motivasi penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Yelvi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu membantu dan memberikan pengarahan, serta masukkan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Arifan Jaya Syahbana, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan pengarahan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Demikian penulisan skripsi penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Depok, 03 Juli 2025


Putri Indah Asiah



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanah.....	5
2.2 Gempa Bumi	11
2.3 Likuefaksi	13
2.4 Program PLAXIS2D.....	19
2.4.1 Parameter model UBC3D-PLM.....	22
2.5 Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODOLOGI.....	26
3.1 Lokasi Penelitian.....	26
3.2 Metode Penelitian Data.....	26
3.3 Analisis Data.....	30
3.4 Pengumpulan Data	32
3.4.1 Pengujian Laboratorium.....	32
3.4.2 Pemodelan Numerik.....	33
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Pengujian Sampel.....	41
4.1.1 Analisis Saringan	41
4.1.2 Kadar Air dan Berat Jenis	43
4.1.3 Batas Cair, Batas Plastis, dan Batas Susut	45
4.1.4 Uji Geser Langsung (<i>Direct Shear</i>)	47



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.5	Uji Permeabilitas.....	56
4.1.6	Uji Triaxial.....	56
4.1.7	Data Tanah	57
4.2	Pemodelan Menggunakan PLAXIS 2D	57
4.2.1.	Analisis Kondisi Tanah Datar	57
4.2.2.	Analisis Kondisi Kemiringan Tanah 2%.....	68
4.2.3.	Analisis Kondisi Kemiringan Tanah 3%.....	77
4.2.4.	Analisis Kondisi Kemiringan Tanah 5%.....	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		99
5.1	Kesimpulan	99
5.2	Saran	100
DAFTAR PUSTAKA.....		101
LAMPIRAN.....		103

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem Klasifikasi Tanah USCS.....	5
Tabel 2. 2 Nilai Koefisien Permeabilitas.....	7
Tabel 2. 3 Butiran Tanah berdasarkan Kerapatan Relatif (Dr)	9
Tabel 2. 4 Faktor Koreksi.....	11
Tabel 2. 5 Intensitas Gempa	15
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 4. 1 Data Benda Uji Tanah Lanau	41
Tabel 4. 2 Analisis Saringan Tanah Lanau.....	41
Tabel 4. 3 Analisis Saringan Butiran Pasir.....	42
Tabel 4. 4 Data Benda Uji.....	43
Tabel 4. 5 Analisis Kadar Air.....	44
Tabel 4. 6 Analisis Berat Jenis Tanah Lanau	44
Tabel 4. 7 Analisis Berat Jenis Pasir Halus.....	45
Tabel 4. 8 Analisis Berat Jenis Pasir Kasar.....	45
Tabel 4. 9 Analisis Batas Cair dan Batas Plastis.....	46
Tabel 4. 10 Rangkuman Hasil Uji Batas Cair dan Batas Plastis	46
Tabel 4. 11 Analisis Batas Susut	47
Tabel 4. 12 Data Alat Uji	48
Tabel 4. 13 Data Benda Uji Dr 20%	48
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian dengan Dr 20% Beban 5 kg.....	48
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian dengan Dr 20% Beban 10 kg.....	49
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian dengan Dr 20% Beban 15 kg.....	50
Tabel 4. 17 Kadar Air Sampel Jenuh Dr 20%.....	50
Tabel 4. 18 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Setiap Beban Dr 20%	51
Tabel 4. 19 Data Benda Uji Dr 50%	52
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian dengan Dr 50% Beban 5 kg.....	52
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian dengan Dr 50% Beban 10 kg.....	53
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian dengan Dr 50% Beban 15 kg.....	54
Tabel 4. 23 Kadar Air Sampel Jenuh Dr 50%.....	54
Tabel 4. 24 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Setiap Beban Dr 50%	55
Tabel 4. 25 Rangkuman hasil nilai Kohesi dan Sudut Geser setiap Kerapatan Relatif (Dr).....	56
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Permeabilitas Falling Head.....	56
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Permeabilitas Constant Head	56
Tabel 4. 28 Parameter Tanah untuk Analisis Numerik di Plaxis 2D.....	57
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Total Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Tanah Datar.....	61
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Nilai Tekanan Air Pori Berlebih Dan Rasio Tekanan Air Pori Kondisi Tanah Datar.....	66
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Tanah Pada Kemiringan 2%	71
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Nilai Tekanan Air Pori Berlebih Dan Rasio Tekanan Air Pori Kondisi Kemiringan 2%	76
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup.....	81
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Nilai Tekanan Air Pori Berlebih Dan Rasio Tekanan Air Pori Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup	86
Tabel 4. 35 Rekapitulasi Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Tanah Pada Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup	90
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Nilai Tekanan Air Pori Berlebih Dan Rasio Tekanan Air Pori Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup	96

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 1. 1	Ilustrasi Lapisan Penutup di Atas Lapisan Likuefaksi	2
Gambar 2. 1	Sistem Klasifikasi Tanah Metode USCS	6
Gambar 2. 2	Kondisi tegangan pada Keadaan Runtuh	9
Gambar 2. 3	Plasticity Chart	11
Gambar 2. 4	Periode Sebelum dan Sesudah Tsunami	13
Gambar 2. 5	Fenomena Likuefaksi Akibat Gempa Bumi	14
Gambar 2. 6	Grafik Zona Likuefaksi	16
Gambar 2. 7	Dr - D50 untuk Penilaian Likuefaksi	16
Gambar 2. 8	Tegangan Tanah Jenuh Air	17
Gambar 2. 9	Ilustrasi Tegangan Tanah	18
Gambar 2. 10	Plane strain (kiri) dan Axisymmetric (kanan)	19
Gambar 3. 1	Model Kondisi Datar Tanpa LP	26
Gambar 3. 2	Model Kondisi Datar Dengan LP	27
Gambar 3. 3	Model Variasi Kemiringan Tanpa LP	28
Gambar 3. 4	Variasi Tebal LP pada Kemiringan LS 2%	28
Gambar 3. 5	Variasi Tebal LP pada Kemiringan LS 3%	29
Gambar 3. 6	Variasi Tebal LP pada Kemiringan LS 5%	29
Gambar 3. 7	Project Properties	34
Gambar 3. 8	Tab Model pada Project Properties	34
Gambar 3. 9	Membuat Borehole untuk Kondisi Datar	35
Gambar 3. 10	Membuat Borehole dengan Polygon	35
Gambar 3. 11	Input Properties Tanah	36
Gambar 3. 12	Membuat displacement	36
Gambar 3. 13	Data Beban Gempa	37
Gambar 3. 14	Pengaturan Line Displacement	37
Gambar 3. 15	Mesh Options	38
Gambar 3. 16	View Mesh pada Pemodelan	38
Gambar 3. 17	Tahapan Simulasi Kondisi	39
Gambar 3. 18	Pilih Noda yang Akan Ditinjau	39
Gambar 3. 19	Proses Calculating Phases	40
Gambar 3. 20	Curves Manager	40
Gambar 3. 21	Contoh Kurva Pore Pressures	40
Gambar 4. 1	Grafik Distribusi Butiran Tanah Lanau	42
Gambar 4. 2	Grafik Distribusi Pasir	43
Gambar 4. 3	Grafik Batas Cair Tanah Lanau	46
Gambar 4. 4	Grafik Hubungan Teg. Normal dan Teg. Geser	51
Gambar 4. 5	Grafik Hubungan Teg. Normal dan Teg. Geser	55
Gambar 4. 6	Pemodelan Datar Tanpa Lapisan Penutup	58
Gambar 4. 7	Pemodelan Datar Dengan Lapisan Penutup setebal 0,8 cm	58
Gambar 4. 8	Pemodelan Tanah Datar Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0 cm	58
Gambar 4. 9	Pemodelan Tanah Datar Dengan Lapisan Penutup setebal 1,5 cm	58
Gambar 4. 10	Perpindahan Tanah Kondisi Tanah Datar Tanpa Lapisan Penutup	59
Gambar 4. 11	Perpindahan Tanah Kondisi Tanah Datar Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm	59
Gambar 4. 12	Perpindahan Tanah Kondisi Tanah Datar Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm	60
Gambar 4. 13	Perpindahan Tanah Kondisi Tanah Datar Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm	60
Gambar 4. 14	Kurva Displacement Arah X Kondisi Tanah Datar	61
Gambar 4. 15	Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Datar Tanpa Lapisan Penutup	62



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 16 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Datar Pada Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	63
Gambar 4. 17 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Datar Pada Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	63
Gambar 4. 18 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Datar Pada Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	64
Gambar 4. 19 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Datar Tanpa Lapisan Penutup.....	64
Gambar 4. 20 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Datar Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	65
Gambar 4. 21 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Datar Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	65
Gambar 4. 22 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Datar Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	66
Gambar 4. 23 Kurva Excess Pore Pressures Kondisi Tanah Datar	67
Gambar 4. 24 Pemodelan Kemiringan 2% Tanpa Lapisan Penutup	68
Gambar 4. 25 Pemodelan Kemiringan 2% dengan Lapisan Penutup setebal 0,8 cm.....	68
Gambar 4. 26 Pemodelan Kemiringan 2% dengan Lapisan Penutup setebal 1,0 cm.....	68
Gambar 4. 27 Pemodelan Kemiringan 2% dengan Lapisan Penutup setebal 1,5 cm.....	68
Gambar 4. 28 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 2% Tanpa Lapisan Penutup	69
Gambar 4. 29 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	69
Gambar 4. 30 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	70
Gambar 4. 31 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	70
Gambar 4. 32 Kurva Displacement arah X Kondisi Tanah Kemiringan 2%.....	71
Gambar 4. 33 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 2% Tanpa Lapisan Penutup	72
Gambar 4. 34 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	73
Gambar 4. 35 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	73
Gambar 4. 36 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	74
Gambar 4. 37 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 2% Tanpa Lapisan Penutup	74
Gambar 4. 38 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	75
Gambar 4. 39 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	75
Gambar 4. 40 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 2% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	76
Gambar 4. 41 Kurva Excess Pore Pressures Kondisi Tanah Kemiringan 2%.....	77
Gambar 4. 42 Pemodelan Kemiringan 3% Tanpa Lapisan Penutup	78
Gambar 4. 43 Pemodelan Kemiringan 3% dengan Lapisan Penutup setebal 0,8 cm.....	78
Gambar 4. 44 Pemodelan Kemiringan 3% dengan Lapisan Penutup setebal 1,0 cm.....	78
Gambar 4. 45 Pemodelan Kemiringan 3% dengan Lapisan Penutup setebal 1,5 cm.....	78
Gambar 4. 46 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 3% Tanpa Lapisan Penutup	79
Gambar 4. 47 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	79
Gambar 4. 48 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	80



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 49 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	80
Gambar 4. 50 Kurva Displacement Arah X Kondisi Tanah Kemiringan 3%	81
Gambar 4. 51 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 3% Tanpa Lapisan Penutup	82
Gambar 4. 52 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	82
Gambar 4. 53 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	83
Gambar 4. 54 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	83
Gambar 4. 55 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 3% Tanpa Lapisan Penutup	84
Gambar 4. 56 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	84
Gambar 4. 57 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	85
Gambar 4. 58 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 3% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	85
Gambar 4. 59 Kurva Excess Pore Pressures Kondisi Tanah Kemiringan 3%.....	86
Gambar 4. 60 Pemodelan Kemiringan 5% Tanpa Lapisan Penutup	87
Gambar 4. 61 Pemodelan Kemiringan 5% dengan Lapisan Penutup setebal 0,8 cm	87
Gambar 4. 62 Pemodelan Kemiringan 5% dengan Lapisan Penutup setebal 1,0 cm	88
Gambar 4. 63 Pemodelan Kemiringan 5% dengan Lapisan Penutup setebal 1,5 cm	88
Gambar 4. 64 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 5% Tanpa Lapisan Penutup	88
Gambar 4. 65 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	89
Gambar 4. 66 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	89
Gambar 4. 67 Perpindahan Tanah Dengan Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	90
Gambar 4. 68 Kurva Displacement Arah X Kondisi Tanah Kemiringan 5%	91
Gambar 4. 69 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 5% Tanpa Lapisan Penutup	92
Gambar 4. 70 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	92
Gambar 4. 71 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	93
Gambar 4. 72 Tekanan Air Pori Berlebih pada Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	93
Gambar 4. 73 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 5% Tanpa Lapisan Penutup	94
Gambar 4. 74 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 0,8cm.....	94
Gambar 4. 75 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,0cm.....	95
Gambar 4. 76 Rasio Tekanan Air Pori pada Kondisi Kemiringan 5% Dengan Lapisan Penutup Setebal 1,5cm.....	95
Gambar 4. 77 Kurva Excess Pore Pressures Kondisi Tanah Kemiringan 5%.....	96
Gambar 4. 78 Hubungan Ketebalan Lapisan Penutup Dengan Nilai Displacement Arah X	97
Gambar 4. 79 Hubungan Ketebalan Lapisan Penutup Dengan Nilai Rasio Tekanan Air Pori (Ru)	98



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Formulir SI-1 Calon Pembimbing	104
Lampiran 2.	Formulir SI-3 Asistensi Pembimbing	106
Lampiran 3.	Formulir SI-4 Persetujuan Pembimbing	108
Lampiran 4.	Formulir Skripsi Untuk Penguji.....	110
Lampiran 5.	Pengujian Permeabilitas Tanah Lanau.....	116
Lampiran 6.	Pengujian Permeabilitas Tanah Pasir.....	116
Lampiran 7.	Dokumentasi Pengujian di Laboratorium.....	117



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

Persamaan (2. 1).....	6
Persamaan (2. 2).....	6
Persamaan (2. 3).....	7
Persamaan (2. 4).....	8
Persamaan (2. 5).....	8
Persamaan (2. 6).....	8
Persamaan (2. 7).....	8
Persamaan (2. 8).....	9
Persamaan (2. 9).....	10
Persamaan (2. 10).....	10
Persamaan (2. 11).....	10
Persamaan (2. 12).....	11
Persamaan (2. 13).....	11
Persamaan (2. 14).....	17
Persamaan (2. 15).....	17
Persamaan (2. 16).....	18
Persamaan (2. 17).....	18
Persamaan (2. 18).....	22
Persamaan (2. 19).....	22
Persamaan (2. 20).....	22
Persamaan (2. 21).....	22
Persamaan (2. 22).....	22



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang rawan terjadinya gempa bumi, hal ini disebabkan karena Indonesia dilalui 3 lempeng tektonik, yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Getaran yang dihasilkan oleh gempa dapat mengubah tekanan pada partikel tanah dan menyebabkan perubahan struktur tanah, yang berpotensi risiko keruntuhan terutama pada daerah dengan kemiringan tinggi dan kondisi tanah yang lemah.

Pada tahun 2018, gempa bumi berkekuatan 7,5 Mw mengguncang kota Palu, Sulawesi Tengah. Bencana ini menyebabkan perpindahan tanah yang masif, kehancuran infrastruktur, dan korban jiwa dalam jumlah besar. Lokasi yang berdampak paling parah dengan banyak bangunan tertimbun oleh material ialah daerah Balaroa dan Petobo. Fenomena yang terjadi pada saat gempa mengguncang adalah terjadinya aliran yang dimana tanah jenuh air (seperti tanah berpasir atau tanah berbutir halus) kehilangan kekuatan dan kestabilannya, dikarenakan adanya getaran atau tekanan yang cukup besar. Pada kondisi ini, tanah yang semula padat bisa berperilaku seperti cairan.

Menurut Dr. Imam, likuefaksi hanya terjadi pada tanah yang jenuh air. Air tersebut terdapat pada pori-pori tanah yang sering dikenal sebagai tekanan air pori. Karena adanya guncangan yang sangat kuat (gempa bumi) dan tiba-tiba, maka tekanan air pori akan naik seketika, hingga melebihi kekuatan gesek tanah. Kemudian jika posisi tanah berada di suatu kemiringan, maka tanah dapat bergerak menurun secara gravitasi. Sehingga bangunan atau insfrakstruktur yang berada di atas tanah, seakan terlihat berjalan dengan sendirinya atau tenggelam.

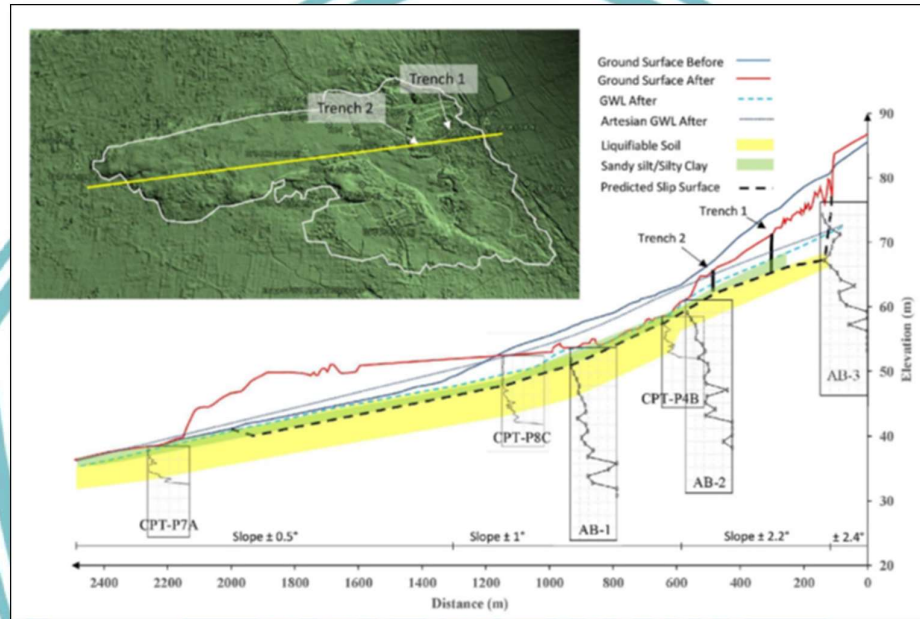
Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jalil dkk. (2021) dan Gallant dkk. (2019) mengungkapkan bahwa pergerakan lateral bisa terjadi bahkan pada Kondisi yang cukup landai (2%-5%) tanpa keberadaan tebing curam. Kiyota dkk. (2020) melakukan studi lapangan, termasuk wawancara dengan penduduk sekitar, melakukan pengujian *Dynamic Cone Penetration Test* (DCPT), survei penggalian parit/lubang, menganalisis peta topografi, dan pengamatan geologi di Balaroa, Petobo, Jono Oge,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan Sibalaya, dari hasil penelitian ditemukan bahwa likuefaksi aliran kemungkinan dipicu oleh terbentuknya lapisan air di bawah lapisan penutup yaitu lapisan tanah lanau.

Pada **Gambar 1.1** menyajikan ilustrasi penampang yang menunjukkan jalur likuefaksi aliran yang melewati lokasi uji pada parit serta investigasi wilayah lapangan disekitarnya.



Gambar 1.1 Ilustrasi Lapisan Penutup di Atas Lapisan Likuefaksi

(Sumber : Tanjung dkk. 2023)

Lapisan berwarna kuning mengidentifikasi zona dengan potensi terjadinya likuefaksi, sedangkan lapisan hijau menunjukkan bagian lapisan impermeabel atau lapisan tanah yang tidak memungkinkan dilalui oleh air atau cairan lainnya. Sedangkan garis putus-putus hitam menggambarkan bidang gelincir yang dapat menjadi jalur pergerakan massa tanah saat longsor terjadi.

Berdasarkan hasil penelitian di atas tersebut, maka penelitian ini akan menganalisis secara numerik pengaruh kemiringan lapisan likuefaksi dan lapisan penutup terhadap tekanan air pori yang menyebabkan likuefaksi aliran menggunakan *software* PLAXIS2D.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini dilakukan dengan dimodelkan menggunakan *software* PLAXIS2D yang dapat dibuat rumusan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh kemiringan permukaan lapisan tanah terhadap tekanan air pori dan perpindahan tanah pada likuefaksi aliran tanpa lapisan penutup?
2. Bagaimana pengaruh lapisan penutup di atas lapisan likuefaksi terhadap tekanan air pori dan perpindahan tanah pada likuefaksi aliran?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak melewati topik atau meluas, maka batasan masalah pada penelitian ini difokuskan pada :

1. Variasi kemiringan lapisan tanah likuefaksi yang digunakan 2%, 3%, dan 5%. Dan variasi ketebalan lapisan penutup adalah 0.8 cm, 1.0 cm, dan 1.5 cm
2. Pemodelan menggunakan *software* PLAXIS2D v20.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Menentukan pengaruh kemiringan permukaan lapisan tanah terhadap tekanan air pori dan perpindahan tanah pada likuefaksi aliran tanpa lapisan penutup.
2. Menentukan pengaruh lapisan penutup di atas lapisan likuefaksi terhadap tekanan air pori dan perpindahan tanah pada likuefaksi aliran.

1.5 Sistematika Penelitian

Dalam penyusunan penelitian ini, sistematika penulisan yang digunakan terdiri dari lima bab sehingga memberikan gambaran yang jelas dan mempermudah pembahasan, di antaranya :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematik penulisan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori - teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian yaitu parameter deformasi tanah, faktor terjadinya likuefaksi dan penelitian terdahulu. Tinjauan pustaka diperoleh dari buku-buku referensi yang ada dan sumber lain yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisi objek penelitian, metode pengumpulan data, tahapan penyusunan, dan bagan alir yang digunakan pada penelitian ini.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai data primer untuk menganalisis lapisan penutup likuefaksi yang ditinjau serta pembahasan tekanan air pori yang mempengaruhi potensi aliran likuefaksi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran untuk menjawab permasalahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pemodelan mengikuti pengujian di laboratorium, didapatkan hasil analisis numerik dengan rentang waktu beban gempa yang diberikan sekitar 25 detik pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil dari analisis pada kondisi kemiringan tanah yang berbeda tanpa lapisan penutup terhadap likuefaksi aliran didapatkan bahwa pada interval waktu 1-2 detik saat kondisi gempa. Pada interval waktu tersebut pergerakan butiran tanah sangat cepat, tanah berpasir jenuh tidak sempat mengalirkan air pori dalam tanah sehingga terjadi penurunan tekanan air pori berlebih menyebabkan tegangan efektif tanah menurun, akibatnya tanah kehilangan kekuatan menahan beban. Ketika kekuatan efektif dan kekuatan geser menurun, tanah mengalami keruntuhan dan menyebabkan terjadinya likuefaksi aliran dan mempercepat aliran massa tanah apa bila terjadi pada kondisi dengan adanya kemiringan.
2. Hasil analisis perpindahan tanah dan tekanan air pori pada kondisi kemiringan tanah yang berbeda dengan lapisan penutup terhadap likuefaksi aliran didapatkan bahwa pada interval waktu 1-2 detik saat kondisi gempa. Pada interval waktu tersebut menunjukkan pada lapisan penutup 0,8 cm nilai *displacement* yang didapatkan cukup besar tetapi tidak sebesar saat tidak adanya lapisan penutup, walau begitu tanah kondisi datar dan adanya kemiringan tetap mengalami penurunan tekanan air pori berlebih yang menyebabkan tegangan efektif tanah menurun, akibatnya tanah kehilangan kekuatan menahan beban. Pada lapisan penutup 1,0 cm nilai *displacement* yang didapatkan menurun daripada ketebalan 0,8 cm, pada tanah datar dan pada kemiringan 2% mengalami kenaikan tekanan air pori, kemungkinan air pori pada tanah merembes keluar dan pada kemiringan 3% dan 5% mengalami kenaikan tekanan air pori berlebih kemungkinan karena ketebalan lapisan penutup yang cukup tebal membuat tekanan air pori dibawah lapisan penutup dapat memperlambat rembesan air pori yang keluar dari pori-pori tanah. Kemudian pada lapisan penutup 1,5 cm



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengalami kenaikan tekanan air pori berlebih, menunjukkan bahwa ketebalan lapisan penutup ini cukup tebal membuat tekanan air pori dibawah lapisan penutup dapat memperlambat rembesan air pori yang keluar dari pori-pori tanah, sehingga nilai *displacement* yang didapatkan cukup besar dan tanah pada kondisi datar dan kemiringan 2% mengalami kenaikan tekanan air pori berlebih, menunjukkan bahwa ketebalan lapisan penutup ini cukup tebal membuat tekanan air pori dibawah lapisan penutup dapat memperlambat rembesan air pori yang keluar dari pori-pori tanah, sehingga nilai *displacement* yang didapatkan cukup besar. Dan pada kemiringan 3% dan 5%, air pori terdorong keluar dengan cepat dikarenakan tebalnya lapisan penutup membuat beban tambahan yang menekan tanah dibawahnya. Sehingga tanah mengalami keruntuhan tanah dan menyebabkan terjadinya likuefaksi aliran dan mempercepat aliran massa tanah apa bila terjadi pada kondisi dengan adanya kemiringan.

5.2 Saran

Berdasarkan penganalisis yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai variasi ketebalan lapisan penutup dan kemiringan tanah, untuk mengetahui batas kritis signifikan yang mempengaruhi likuefaksi aliran saat terjadi gempa.
2. Kemungkinan pemodelan secara numerik dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi menjadi 3D, untuk mengetahui perilaku sebenarnya dilapangan terwakili secara lebih akurat.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaqikh, M. F., & Zayadi, R. (2022). Teknologi Dan Kultur Dalam Peningkatan Kualitas Hidup Dan Peradaban. In *Prosiding Seminar Intelektual Muda #7*.
- Alvaro, M. Z. (26 Agustus 2023). Analisis Potensi Likuefaksi Dengan Variasi Kerapatan Relatif Tanah Dan Frekuensi Gempa. Repository PNJ. Diakses pada 27 Juni 2025.
- Fahriana, A., Ismida, Y., Lydia, E. N., & Ariesta, H. (2019). ANALISIS KLASIFIKASI TANAH DENGAN METODE USCS (MEURANDEH KOTA LANGSA).
- Gallant, A. P., Hutabarat, D., & Wartman, J. (2019). *Geotechnical Reconnaissance: The 28 September 2018 M7.5 Palu-Donggala, Indonesia Earthquake*. <https://doi.org/10.18118/G63376>
- Hakam, A. (2020). *LIQUEFACTION MAPPING PROCEDURE DEVELOPMENT: DENSITY AND MEAN GRAIN SIZE FORMULATIONS*. *International Journal of GEOMATE*, 18(70). <https://doi.org/10.21660/2020.70.5681>
- Hayatu Rabinah, A., Setiaji Pamungkas, N., Satriyadi, L., Daniel Bulan, Y., & Dhiya Affani, C. (n.d.). PEMODELAN DIMENSI SAMPEL UNTUK MENENTUKAN PARAMETER DESAIN MENGGUNAKAN UJI TRIAKSIAL PADA TANAH LEMPUNG.
- Jalil, A., Fathani, T. F., Satyarno, I., & Wilopo, W. (2021). *Liquefaction in Palu: the cause of massive mudflows*. *Geoenvironmental Disasters*, 8(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40677-021-00194-y>
- Kiyota, T., Furuichi, H., Hidayat, R. F., Tada, N., & Nawir, H. (2020). *Overview of long-distance flow-slide caused by the 2018 Sulawesi earthquake, Indonesia*. *Soils and Foundations*, 60(3), 722–735. <https://doi.org/10.1016/j.sandf.2020.03.015>
- L Braja, J. 1, Bahasa, A., & Noor, L. (n.d.). Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis).
- Pathak, S. R., Dalvi, R. S., Katdare, A. D., & Pathak R S Dalvi A D Katdare, S. R. (n.d.). *Scholars' Mine Scholars' Mine EARTHQUAKE INDUCED LIQUEFACTION USING SHAKE TABLE TEST*. <https://scholarsmine.mst.edu/icrageesd/05icrageesd/session04/13>
- Permana, A. (5 Oktober 2018). Mengapa Terjadi Likuefaksi di Palu Menurut Ahli Geologi ITB. Diakses pada 13 Juni 2025, dari [<https://itb.ac.id/berita/mengapa-terjadi-likuefaksi-di-palu-menurut-ahli-geologi-itb/56834>].
- PLAXIS 2D Tutorial Manual CONNECT Edition V20. (n.d.).
- Prizkanisa, S., Adi Prakoso, W., & Sri Harninto, D. (2020). *EasyChair Preprint Literature Review: Potential of Liquefaction Hazards on Saturated Loose Sand with Shaking Table Large Scale Test Literature Review: Potential of Liquefaction Hazards on Saturated Loose Sand with Shaking Table Large Scale Test*.
- Rahayu, W., Prakoso, W. A., Purwandari, A., Pusporini, D. S., & Gilbert, N. (2023). Studi Karakteristik Aliran Tanah Terlikuefaksi Berdasarkan Uji Viskositas. *Jurnal Teknik Sipil*, 30(1). <https://doi.org/10.5614/jts.2023.30.1.6>
- Sari, F. (19 Agustus 2020). Analisis Stabilitas Timbunan Dengan Perkuatan Geotekstil Dan Cerucuk Menggunakan Plaxis 2d V20. Repository PNJ. Diakses pada 27 Juni 2025.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tanjung, M. I., Irsyam, M., Sahadewa, A., Iai, S., Tobita, T., & Nawir, H. (2023). *Overview of Flowslide in Petobo during liquefaction of the 2018 Palu Earthquake. Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 173, 108110. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2023.108110>

Upomo, T. C., Chang, M., Kusumawardani, R., Prayitno, G. A., Huang, R.-C., & Fansuri, M. H. (2023). *An Overview Study of Flowslide Liquefaction in Petobo, Palu, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1203(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1203/1/012007>

