

10/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2023

**ANALISIS POTENSI LIKUEFAKSI PADA TANAH YANG DIPERKUAT
GEOTEKSTIL *WOVEN* MENGGUNAKAN *SHAKING TABLE***



Disusun Oleh:

M. Ikram Ajib Yowan Maulana

NIM 1801411003

Dosen Pembimbing:

Yelvi, S.T., M.T.

NIP. 19720723 199702 2 002

PROGRAM STUDI D-IV

TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



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 POTENSI LIKUEFAKSI PADA TANAH YANG DIPERKUAT GEOTEKSTIL *WOVEN* MENGGUNAKAN *SHAKING TABLE* yang disusun oleh **M. Ikram Ajib Yowan Maulana (NIM 1801411003)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi

Pembimbing

Yelvi, S.T., M.T
NIP 197207231997022002



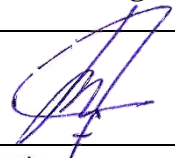
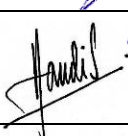
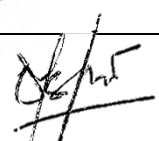
Hak Cipta :

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

ANALISIS POTENSI LIKUEFAKSI PADA TANAH YANG DIPERKUAT GEOTEKSTIL *WOVEN* MENGGUNAKAN *SHAKING TABLE* yang disusun oleh **M. Ikram Ajib Yowan Maulana (NIM 1801411003)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi** di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 1 Agustus 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Drs. Yuwono, S. T., M. Eng. NIP 195902011986031006	
Anggota	Handi Sudardja, S. T., M. Eng. NIP 196304111988031001	
Anggota	Istiatun, S. T., M. T. NIP 196605181990102001	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dvah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP 197407061999032001



HALAMAN DEKLARASI ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Ikram Ajib Yowan Maulana
NIM : 1801411003
Program Studi : D – IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan
Email : m.ikramajibyowanmaulana.ts18@mhsw.pnj.ac.id
Judul Naskah : Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven* Menggunakan *Shaking Table*

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Naskah Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar – benar hasil penulisan saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi ataupun konsekuensi atas perbuatan saya.

Depok, Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan,

M. Ikram Ajib Yowan Maulana

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, atas Rahmat dan kesempatan yang telah diberikan oleh-Nya sehingga dapat merasakan berbagai pengalaman dan menikmati ilmu pengetahuan dalam ranah Teknik Sipil hingga penulis sampai pada sebuah tahapan untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Alhamdulillah skripsi yang berjudul “Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven* Menggunakan *Shaking Table*” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna meraih gelar Sarjana Terapan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Penulis mengakui bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna maka dari itu dalam prosesnya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Jakarta
3. Ibu Yelvi S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu membantu dan memberikan arahan serta masukan dalam penyelesaian Laporan Skripsi.
4. Ibu Aisyah Salimah, S.T., M.T. dan tim pengujian likuefaksi yang selalu membantu dan memberikan arahan serta masukan dalam pengujian laboratorium.
5. Kedua orang tua penulis Ibunda Desliwanti & Ayahanda Supriyono atas dukungan moral maupun material serta doa-doa yang selalu menemani setiap langkah perjalanan hidup penulis. Skripsi ini penulis persembahkan untuk mereka, sebagai tanda terimakasih atas perjuangan mereka, yang mungkin tak akan terbalas oleh apapun.
6. Kepada *Yowan's Family* yang selalu memberi doa dan dukungan.
7. Kepada Warga *Kandang* dan *Konsi* yang telah menemani serta memberi dukungan secara langsung maupun tidak langsung. Yang telah menemani perjalanan baik suka maupun duka.
8. Tim Penelitian Likuefaksi yang telah berjuang bersama-sama untuk menyelesaikan dan mendapatkan data penelitian.

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



© 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

9. Kepada keluarga PJJ dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Depok, Agustus 2023

M. Ikram Ajib Yowan Maulana





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN DEKLARASI ORISINILITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanah	5
2.1.1. Definisi Tanah.....	5
2.1.2. Parameter Tanah.....	5
2.2. Gempa Bumi.....	8
2.3. Likuefaksi.....	9
2.3.1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Likuefaksi	11

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



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

2.3.2.	Perilaku Likuefaksi pada Tanah.....	14
2.4.	Geosintetik.....	15
2.4.1.	Fungsi Geosintetik	15
2.4.2.	Jenis-jenis Geosintetik	16
2.4.3.	Geotekstil	18
2.4.4.	Sifat-Sifat Fisik Geotekstil.....	18
2.4.5.	Sifat-Sifat Mekanik Geotekstil.....	19
2.4.6.	Fungsi Geotekstil	19
2.4.7.	Perilaku <i>Interface</i> antara Tanah-Geotekstil	20
2.5.	<i>Shaking Table One Axes</i>	21
2.5.1.	Komponen Alat <i>Shaking Table</i>	21
2.5.2.	Sensor Bacaan pada alat <i>Shaking Table</i>	22
2.6.	Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III	25
METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1.	Waktu dan Tempat	25
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	25
2.7.	Variabel Penelitian	27
3.3.	Metode Pengumpulan Data	27
3.4.	Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	28
3.5.	Prosedur Pengujian.....	29
3.5.1.	Uji Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>) (Gs)	29
3.5.2.	Uji Analisis Saringan	30
3.5.3.	Uji Geser Langsung / <i>Direct Shear</i>	31
3.5.4.	Uji <i>Shaking Table</i>	33
BAB IV	38
DATA DAN PEMBAHASAN	38



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

4.1. Sampel Tanah Pasir	38
4.2. Hasil Pengujian <i>Direct Shear</i>	43
4.3. Hasil Pengujian <i>Shaking Table</i>	49
4.3.1. Analisis Potensi Likuefaksi.....	50
4.3.2. Analisis Durasi Likuefaksi.....	59
4.3.3. Analisis Hasil Pengukuran Penurunan Tanah.....	61
BAB V.....	65
PENUTUP.....	65
5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pengelompokan Tanah Berdasarkan Ukuran	5
Tabel 2. 2 Intensitas Gempa.....	11
Tabel 2. 3 Penelitian terdahulu.....	24
Tabel 4. 1 Hasil pengujian <i>Specific Gravity</i> (Gs)	38
Tabel 4. 2 Hasil analisa saringan.....	39
Tabel 4. 3 Analisis berat isi kering maksimum dan berat isi minimum.....	41
Tabel 4. 4 Rekapitulasi nilai γ_{sat} , γ_d , dan e dari masing-masing kerapatan relatif	42
Tabel 4. 5 Indeks tanah hasil pengujian	43
Tabel 4. 6 Data alat uji <i>Direct Shear</i>	43
Tabel 4. 7 Data benda uji Dr 40%	44
Tabel 4. 8 Data hasil pengujian <i>Direct Shear</i> Dr 40% beban 5 kg	44
Tabel 4. 9 Data hasil pengujian <i>direct shear</i> Dr 40% beban 10 kg	44
Tabel 4. 10 Data hasil pengujian <i>Direct Shear</i> Dr 40% beban 15 kg	45
Tabel 4. 11 Rekap tegangan normal dan tegangan geser maksimal	45
Tabel 4. 12 Rekap hasil pengujian <i>Direct Shear</i> sampel dengan geotekstil	46
Tabel 4. 13 Hasil pengujian <i>Direct Shear</i> sampel tanpa geotekstil.....	47
Tabel 4. 14 Data nilai c_a/c dan δ/ϕ	47
Tabel 4. 15 Perbandingan peningkatan kuat geser sampel tanpa geotekstil dengan sampel menggunakan 1 lapis geotekstil.....	48
Tabel 4. 16 Data sampel pengujian	49
Tabel 4. 17 Data bacaan tekanan air pori pada sampel 1 lapis geotekstil Dr 40%	49
Tabel 4. 18 Data tanah Dr 40%	51
Tabel 4. 19 Rekapitulasi nilai γ_{sat}	51
Tabel 4. 20 Rekapitulasi nilai ru maksimal dari masing-masing kerapatan relatif.....	58
Tabel 4. 21 Rekapitulasi nilai ru_1 maksimal sampel	58
Tabel 4. 22 Rekapitulasi durasi likuefaksi di setiap kerapatan relatif.....	61
Tabel 4. 23 Hasil penurunan berdasarkan kerapatan relatif.....	63

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Macam-macam tipe kurva distribusi butiran.....	6
Gambar 2. 2	Kriteria keruntuhan Mohr.....	8
Gambar 2. 3	Likuefaksi tanah Palu	10
Gambar 2. 4	Grafik gradasi tanah yang berpotensi likuefaksi	12
Gambar 2. 5	Peninjauan tegangan efektif untuk suatu tanah jenuh air	13
Gambar 2. 6	Geomembran	16
Gambar 2. 7	Georigid.....	17
Gambar 2. 8	Geokomposit	17
Gambar 2. 9	Alat <i>Shaking Table</i>	21
Gambar 2. 10	Tampilan 3D alat <i>Shaking Table</i>	22
Gambar 2. 11	Tampilan <i>LabView</i>	23
Gambar 3. 1	Geotekstil <i>woven</i> tipe GT200	25
Gambar 3. 2	Alat pengujian <i>Shaking Table</i>	26
Gambar 3. 3	Diagram alir penelitian.....	28
Gambar 3. 4	Alat pengujian Analisa saringan	30
Gambar 3. 5	Alat pengujian <i>Direct Shear</i>	31
Gambar 3. 6	Penempatan geotekstil pada pengujian <i>direct shear</i>	32
Gambar 3. 7	<i>Sand rainer box</i>	34
Gambar 3. 8	Posisi geotekstil dalam sampel (a) sampel 2 lapis geotekstil, (b) sampel 1 lapis geotekstil.....	36
Gambar 3. 9	Denah tinjau penurunan tanah.....	37
Gambar 4. 1	Grafik distribusi butiran pasir	40
Gambar 4. 2	Grafik distribusi butiran dalam zona tanah likuefaksi	41
Gambar 4. 3	Grafik hubungan tegangan normal dan tegangan geser sampel Dr 40%	46
Gambar 4. 4	Grafik hubungan antara tegangan normal dan tegangan geser pada sampel masing-masing kerapatan.....	47
Gambar 4. 5	Grafik perbandingan nilai sudut geser sampel dengan geotekstil dan tanpa geotekstil	48
Gambar 4. 6	Korelasi nilai rasio tegangan air pori dan waktu dengan variasi jumlah lapisan geotekstil.....	53
Gambar 4. 7	Grafik ru sampel Dr 40% dengan 1 lapis geotekstil woven.....	54

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 mengemukakan 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

Gambar 4. 8 Grafik ru sampel Dr 40% dengan 2 lapis geotekstil woven.....	55
Gambar 4. 9 Grafik ru sampel Dr 50% dengan 1 lapis geotekstil woven.....	55
Gambar 4. 10 Grafik ru sampel Dr 50% dengan 2 lapis geotekstil woven.....	56
Gambar 4. 11 Grafik ru sampel Dr 60% dengan 1 lapis geotekstil woven.....	56
Gambar 4. 12 Grafik ru sampel Dr 60% dengan 2 lapis geotekstil woven.....	57
Gambar 4. 13 Grafik ru sampel Dr 70% dengan 1 lapis geotekstil woven.....	57
Gambar 4. 14 Grafik ru sampel Dr 70% dengan 2 lapis geotekstil woven.....	58
Gambar 4. 15 Grafik korelasi kerapatan relatif dengan nilai ru.....	59
Gambar 4. 16 Grafik inisiasi likuefaksi pada PWP1 sampel tanpa geotekstil.....	60
Gambar 4. 17 Grafik inisiasi likuefaksi pada PWP1 sampel 1 lapis geotekstil.....	60
Gambar 4. 18 Kurva inisiasi likuefaksi pada PWP1 sampel 2 lapis geotekstil.....	60
Gambar 4. 19 Sampel tanah sebelum diberi beban siklik.....	62
Gambar 4. 20 Penurunan tanah akibat gempa 1 Hz.....	62
Gambar 4. 21 Grafik korelasi penurunan dan kerapatan relatif.....	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.....	70
Lampiran 2 Data Pengujian Direct Shear.....	73
Lampiran 3 Data Pengujian Tinggi Jatuh Pasir.....	80
Lampiran 4 Data Pengujian Shaking Table.....	81
Lampiran 5 Lembar Pengesahan.....	88
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	89
Lampiran 7 Lembar Persetujuan Penguji.....	90
Lampiran 8 Lembar Asistensi Penguji.....	93



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



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

Sebagian besar wilayah Indonesia termasuk daerah yang memiliki aktivitas gempa yang tinggi. Hal ini disebabkan Indonesia terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik utama bumi yaitu Lempeng Eurasia, Indo-Australia, Pasifik dan Philipina. Seperti yang telah terjadi pada tahun 2018 di Palu yang merupakan salah satu gempa bumi terbesar yang terjadi di Indonesia pada 2018 yang menimbulkan banyak kerusakan dan korban jiwa, terutama di Kota Palu dan Donggala. Oleh sebab itu, setiap perencanaan pembangunan di Indonesia, sangat perlu memperhitungkan resiko-resiko yang disebabkan oleh terjadinya gempa. Bukan hanya resiko yang terjadi pada kegagalan struktur bangunan saja, namun juga resiko kegagalan yang akan terjadi pada struktur tanah yang mendukung beban di atasnya.

Salah satu kegagalan yang terjadi pada struktur tanah yang menjadikan tanah tersebut tidak memiliki kekuatan untuk mendukung beban di atasnya disebut likuefaksi. Likuefaksi adalah proses hilangnya kekuatan dari tanah jenuh atau tanah sebagian jenuh yang terjadi akibat tegangan air pori yang timbul karena getaran yang terjadi akibat gempa bumi atau adanya perubahan secara mendadak (USGS, 2013). Sehingga tegangan tanah total hampir seluruhnya digantikan oleh tegangan air pori. Likuefaksi pada umumnya terjadi pada tanah yang memiliki gradasi buruk seperti *sandy poor* (SP) atau yang disebut dengan pasir lepas, karena pada tanah seperti ini lebih banyak berpotensi menyimpan air dibandingkan dengan tanah yang bergradasi baik. Dalam mengatasi salah satu kegagalan pada struktur tanah pasir tersebut maka digunakanlah geosintetik.

Penggunaan geosintetik pada perkuatan tanah merupakan suatu inovasi teknologi yang ditemukan dan telah banyak dipergunakan pada beberapa tahun belakangan ini. Salah satu jenis geosintetik yang sering digunakan adalah geotekstil yang berupa lembaran *permeable* maupun tidak *permeable* dari bahan sintesis yang digunakan sebagai lapisan untuk memperkuat massa tanah. Geotekstil ini merupakan salah satu jenis geosintetik yang berfungsi sebagai perkuatan dan sebagai stabilisasi serta ada juga yang berfungsi sebagai drainase. Penggunaan geotekstil ini telah mencakup berbagai konstruksi mulai dari perkuatan timbunan tanah, perkuatan lereng, perkuatan tanah gambut, dan lain sebagainya (Hardiyatmo, 2013).



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hal ini membuat penelitian tentang likuefaksi menjadi sangat penting, untuk memahami bagaimana fenomena ini dapat mempengaruhi struktur tanah dan bangunan di wilayah yang terkena dampak gempa. Terkait dengan masalah diatas ditulis skripsi ini tentang Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven* Menggunakan *Shaking Table*. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh geotekstil woven terhadap potensi likuefaksi yang dilakukan pada pemodelan tanah pasir seragam dengan menggunakan alat *shaking table*. Penelitian ini dilakukan pada tanah pasir seragam dengan kerapatan relatif yang telah ditetapkan yaitu kepadatan 40%, 50%, 60%, dan 70%. Dilakukan getaran pada pemodelan pasir dengan *shaking table* yang menggunakan frekuensi yang telah diskalakan dengan pemodelan yaitu 1 Hz. Penelitian menggunakan alat *shaking table* terhadap pemodelan tanah pasir ini dilakukan untuk meninjau kinerja geotekstil sebagai perkuatan pada tanah yang berpotensi likuefaksi.

1.2. Perumusan Masalah

Pada Penulisan tugas akhir ini penulis membahas permasalahan yaitu:

1. Bagaimana pengaruh adanya perkuatan geotekstil *woven* terhadap kuat geser pada tanah pasir yang memiliki gradasi seragam.
2. Bagaimana pengaruh jumlah lapisan geotekstil *woven* terhadap perubahan rasio tegangan air pori tanah pada saat frekuensi gempa 1 Hz.
3. Bagaimana pengaruh perkuatan geotekstil *woven* terhadap variasi kerapatan relatif 40%, 50%, 60%, dan 70% pada tanah pasir berpotensi likuefaksi.
4. Bagaimana pengaruh perkuatan geotekstil *woven* terhadap penurunan tanah pada saat frekuensi gempa 1 Hz.

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan yang ditinjau mencakup:

1. Sampel tanah pasir yang digunakan adalah pasir silika bergradasi seragam.
2. Variasi kerapatan relatif yang digunakan adalah 40%, 50%, 60%, dan 70%.
3. Geotekstil yang digunakan adalah geotekstil *woven* GT200.
4. Frekuensi gempa yang digunakan adalah 1 Hz.



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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4. Tujuan

Tujuan Penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh adanya perkuatan geotekstil *woven* terhadap kuat geser pada tanah pasir yang memiliki gradasi seragam.
2. Menganalisis pengaruh perkuatan geotekstil *woven* terhadap perubahan rasio tegangan air pori tanah pada saat frekuensi gempa 1 Hz.
3. Menganalisis pengaruh perkuatan geotekstil *woven* terhadap variasi kerapatan relatif 40%, 50%, 60%, dan 70% pada tanah pasir berpotensi likuefaksi.
4. Menganalisis pengaruh perkuatan geotekstil *woven* terhadap penurunan tanah pada saat frekuensi gempa 1 Hz.

1.5. Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan yang berhubungan dengan permasalahan pada Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven* Menggunakan *Shaking Table*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian yaitu karakteristik tanah, parameter tanah, geotekstil, dasar teori dalam membahas likuefaksi dan penelitian terdahulu. Tinjauan pustaka diperoleh dari buku-buku referensi yang ada dan sumber lain yang mendukung penelitian tentang Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven* Menggunakan *Shaking Table*.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisi objek atau lokasi penelitian, metode pengumpulan data, tahapan pengujian, dan bagan alir yang digunakan pada penelitian

tentang Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil Woven Menggunakan Shaking Table.

BAB IV

DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan analisis dari data-data yang didapat melalui berbagai pengujian tentang Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven Menggunakan Shaking Table*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk menjawab permasalahan penelitian tentang Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven Menggunakan Shaking Table*.



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 PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Analisis Potensi Likuefaksi pada Tanah yang Diperkuat Geotekstil *Woven* Menggunakan *Shaking Table* dengan frekuensi gempa 1 Hz ini dapat disimpulkan bahwa:

- 1 Adanya pengaruh perkuatan geotekstil *woven* terhadap kuat geser tanah, dimana dengan adanya lapisan perkuatan geotekstil *woven* pada sampel dengan kerapatan relatif 40%, 50%, 60%, dan 70% akan meningkatkan nilai kuat geser pada tanah.
- 2 Adanya pengaruh jumlah lapisan geotekstil *woven* terhadap perubahan rasio tegangan air pori, dimana sampel dengan 2 lapis geotekstil memiliki nilai rasio tegangan air pori maksimal lebih kecil dibanding sampel 1 lapis geotekstil dan sampel tanpa geotekstil. Maka semakin banyaknya jumlah lapisan geotekstil yang dipasang pada sampel (maksimal 2 lapis geotekstil) pada pengujian *shaking table*, akan mengurangi rasio tegangan air pori yang terjadi pada tanah.
- 3 Adanya perkuatan geotekstil terhadap masing-masing kerapatan relatif (D_r) 40%, 50%, 60%, dan 70% dapat mengurangi potensi likuefaksi yang terjadi pada setiap lapisan tanah. Dengan adanya lapisan geotekstil *woven* yang digunakan serta semakin tinggi nilai kerapatan relatif (D_r) membuat nilai rasio tekanan air pori mengecil sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya likuefaksi.
- 4 Variasi kerapatan relatif (D_r) dan jumlah lapisan geotekstil mempengaruhi penurunan pada suatu tanah. Semakin tinggi kerapatan relatif (D_r) pada tanah, maka penurunan yang terjadi akan semakin kecil, begitu pula dengan pengaruh jumlah lapis geotekstil *woven*. Penurunan yang terjadi pada sampel dengan 2 lapis geotekstil pada setiap kerapatan relatif lebih kecil dibanding sampel dengan 1 lapis geotekstil dengan kondisi kerapatan relatif yang sama.

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat disampaikan terkait untuk perbaikan dan pengembangan penelitian ini sebagai berikut :



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Perlu dilakukan penelitian mengenai potensi likuefaksi untuk jenis tanah yang berbeda pada setiap lapisnya.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai potensi likuefaksi dengan permodelan bangunan diatas tanah.
3. Perlu dilakukan penelitian mengenai potensi likuefaksi dengan variasi frekuensi gempa.
4. Pada uji *direct shear* lakukan minimal 3 kali pengujian pada setiap sampel agar data lebih akurat.
5. Perlu adanya penambahan variasi jumlah geotekstil pada pengujian *shaking table* agar data hasil pengujiannya lebih valid. Minimal memiliki 3 variasi jumlah lapisan geotekstil agar *trendline* pada setiap analisis lebih terlihat dan akurat.





DAFTAR PUSTAKA

- Aqshom, I. K. (2020). Studi Pengaruh Spasi dan Panjang Geotextile pada Perkuatan Lereng Dibawah Pondasi Dangkal dengan Pemodelan di Laboratorium. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*.
- Das, B. M. (1993). *Mekanika Tanah (Dasar-Dasar Rekayasa Geoteknis)* (Jilid 1). Erlangga.
- Denine, S., Della, N., Benziane, M. M., & Feia, S. (2022). Influence of sample preparation method on static liquefaction behaviour of geotextile reinforced sandy soil. *SN Applied Sciences*, 4(12). <https://doi.org/10.1007/s42452-022-05139-0>
- Deshmukh, M. S. M., Dhattrak, D. A. I., & Thakare, P. S. W. (2022). *Experimental Investigation on Soil Susceptible to Liquefaction by using Geosynthetics and Artificial Materials*. 1–12.
- Fang, J., Xu, C., Wen, Y., Wang, S., Xu, G., Zhao, Y., & Yi, L. (2019). The 2018 Mw 7.5 Palu earthquake: A supershear rupture event constrained by InSAR and broadband regional seismograms. *Remote Sensing*, 11(11), 1–15. <https://doi.org/10.3390/rs11111330>
- Hardiyatmo, H. C. (2013). *Geosintetik Untuk Rekayasa Jalan Raya: Perancangan dan Aplikasinya* (Edisi Kedu). Gadjah Mada University Press.
- Kahraman, I. (2013). Seismic Liquefaction : 1-G Model Testing System and Shake Table Tests. In *Test* (Issue July). İzmir Institute of Technology.
- Kawasaki, H., Setiawan, H., Miyajima, M., Sugita, W. S., & Yuko. (2018). *Experimental study on mitigation of liquefaction induced vertical ground displacement by using gravel and geosynthetics*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40677-018-0115-3>
- Koerner, R. M. (2012). *Designing With Geosynthetics* (6th Editio). Xlibris US.
- Kramer, S. L. (1996). *Geotechnical Earthquake Engineering*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Naeini, S., & Gholampoor, N. (2014). Cyclic Behavior of Dry Silty Sand Reinforced

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



with a Geotextile. *Geotext Geomembr*, 6, 611–619.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2014.10.003>

Pathak, S. ., & Patki, M. . (2013). Strain criterion for initiation of liquefaction using shake table test. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 2(5).

Prasasti, Y. D. J. (2014). *Pengaruh Panjang Lapisan dan Jarak Vertikal antar Geotekstil terhadap Daya Dukung Pondasi Menerus pada Pemodelan Lereng Pasir Kepadatan 74%*. Universitas brawijaya.

Rifa'i, A. (2009). Behavior of Soil-Geotextile Interaction on the Shear Strength Parameters. *Dinamika Teknik Sipil*, 9(1), 92–100.

Rokhim, A., & D, J. W. (2022). *Analisa PPotensi Likuefaksi pada Pasir Menggunakan Alat Korinofaction 2.0 (Studi Kasus pada Pasir Pantai Setrojenar Kabupaten Kebumen)*.

Sudardja, H., N Respati, S., Yuwono, Sutikno, & Andikanoza. (n.d.). *Modul Daring Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*. Politeknik Negeri Jakarta.
<https://fliphtml5.com/bookcase/ksdbo>

Sugiharto, F. (n.d.). *Soil Liquefaction (Training T)*.

Suhendra, A. (2013). Aplikasi Produk Geosintetik untuk Pekerjaan Reklamasi Pantai. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 4(2), 764.
<https://doi.org/10.21512/comtech.v4i2.2511>

Terzaghi, K. (1981). *Soil Mechanics in Engineering Practice* (2nd Editio). John Wiley & Sons, INC., New York, London, Sydney. <https://doi.org/10.1097/00010694-194911000-00029>

Tsuchida, H. (1970). Prediction and countermeasure against the liquefaction in sand deposits. *Abstract of the Seminar in the Port and Harbor Research Institute*, 31–333.

USGS. (2013). About Liquefaction. In *About Liquefaction*. U.S. Geological Survey.

Yelvi, Salimah, A., & Abdullah, V. (2021). *Laboratory Study on Shear Strength of Soil using Woven and Non-woven Geotextiles*. *Asais 2020*, 58–64.

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



© 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

<https://doi.org/10.5220/0010514700580064>

Yelvi, Sudardja, H., & Wiyono, E. (2018). *Effect of Relative Density to Liquefiable Sand Reinforced by Palm Fiber*.

Ziaie Moayed, R., & Alibolandi, M. (2018). Effect of geotextile reinforcement on cyclic undrained behavior of sand. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 104(November 2017), 395–402. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2017.11.013>

