

15/SKRIPSI/S.TR-TPJJ/2023

**SKRIPSI**

**Analisis Potensi Likuefaksi Yang Diperkuat Geotekstil *Non-woven*  
Menggunakan Pengujian *Shaking Table***



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

**Disusun Oleh :**

**Akfa Satrio Wijazakto**

**NIM 1901411006**

**Pembimbing :**

**Yelvi, S.T, M.T.**

**NIP 197207231997022002**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN  
JEMBATAN  
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:  
**ANALISIS POTENSI LIKUEFAKSI PADA YANG DIPERKUAT  
GEOTEKSTIL *NON-WOVEN* MENGGUNAKAN  
PENGUJIAN *SHAKING TABLE*** yang disusun oleh **Akfa Satrio Wijazakto (NIM  
1901411006)** 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**ANALISIS POTENSI LIKUEFAKSI YANG DIPERKUAT GEOTEKSTIL NON-WOVEN MENGGUNAKAN PENGUJIAN SHAKING TABLE** yang disusun oleh **Akfa Satrio Wijazakto (NIM 1901411006)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 7 Agustus 2023

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

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta**



**Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.**

**NIP 197407061999032001**



## HALAMAN DEKLARASI ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akfa Satrio Wijazakto  
NIM : 1901411006  
Program Studi : D – IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan  
Email : akfa.satriowijazakto.ts19@mhs.w.pnj.ac.id  
Judul Naskah : Analisis Potensi Likuefaksi yang Diperkuat Geotekstil *Non-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, 25 Agustus 2023  
Yang Membuat Pernyataan,

Akfa Satrio Wijazakto

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





## 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 Yang Diperkuat Geotekstil *Non-woven* Menggunakan Pengujian *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 sabar dalam 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 Ria & Ayahanda Sukmo atas dukungan moril 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 kakak dan adik yang selalu memberi doa dan dukungan.
7. Kepada Tim Penelitian Likuefaksi, dan semua pihak yang terlibat dalam penulisan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
8. Kepada Warga *Kandang* dan *Konsi* yang telah menemani serta memberi dukungan secara langsung maupun tidak langsung. Yang telah menemani perjalanan baik suka maupun duka.

### 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 :
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 DEKLARASI ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSATAKA .....	5
2.1. Tanah .....	5
2.1.1. Definisi Tanah .....	5
2.1.2. Karakteristik Tanah .....	5
2.1.3. Paramater Tanah .....	9
2.2. Gempa Bumi .....	13
2.2.1. Karakteristik Gempa Bumi .....	13
2.2.2. Definisi Gempa Bumi .....	15
2.2.3. Gempa di Kota Palu .....	15
2.3. Likuefaksi .....	17
2.3.1. Definisi Likuefaksi .....	17
2.3.2. Perilaku Likuefaksi Pada Tanah .....	18
2.3.3. Evaluasi Potensi Likuefaksi .....	19
2.4. Pengaruh Jatuh Pasir Terhadap Berat Isi Tanah .....	19
2.5. Geosintetik .....	20
2.5.1. Geomembran .....	21
2.5.2. Geogrid .....	22
2.5.3. Geotekstil Woven .....	23
2.5.4. Geotekstil <i>Non-woven</i> .....	24
2.6. <i>Shaking Table</i> .....	26
2.6.1. Definisi <i>Shaking Table</i> .....	26



**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

2.6.2.	Komponen <i>Shaking Table</i> .....	26
2.7.	Lab View .....	29
2.8.	Penurunan Tanah (Settlement) .....	30
2.8.1.	Definisi Penurunan Tanah .....	30
2.8.2.	Jenis Jenis Penurunan Tanah .....	31
2.9.	Studi Terdahulu .....	31
BAB III METODOLOGI .....		34
3.1.	Objek Penelitian .....	34
3.2.	Lokasi Dan Bahan Penelitian .....	34
3.3.	Alat Pengujian .....	34
3.4.	Metode Pengumpulan Data .....	35
3.5.	Diagram Alir .....	36
3.6.	Prosedur Pengujian .....	36
3.6.1.	Uji Berat Jenis .....	36
3.6.2.	Uji Analisis Saringan .....	38
3.6.3.	Uji Direct Shear .....	39
3.6.4.	Uji Tinggi Jatuh Pasir .....	41
3.6.5.	Uji <i>Shaking Table</i> .....	42
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN .....		47
4.1.	Indeks Properties Pasir .....	47
4.2.	Uji Jatuh Pasir .....	48
4.3.	Berat Jenis Pasir .....	50
4.3.	Hasil Uji Maksimum Dan Minimum Densitas Tanah .....	50
4.4.	Sampel Pasir Lampung .....	52
4.5.	Pengujian Direct Shear .....	53
4.5.1.	Pengujian Direct Shear S-GT 250 PET .....	53
4.5.2.	Kuat Geser Interface Geotekstil <i>Non-woven</i> .....	57
4.6.	Pengujian <i>Shaking Table</i> .....	59
4.6.1.	Hasil Pengujian <i>Shaking Table</i> S- GT-250 PET 250 PET 1 Lapis .....	60
4.6.2.	Hasil Pengujian <i>Shaking Table</i> S - GT-250 PET 250 PET 2 Lapis .....	63
4.6.3.	Analisis Nilai Potensi Likuefaksi (ru) Terhadap Penggunaan Variasi Tinggi Lapisan Geotekstil <i>Non-woven</i> (S – GT 250 PET) .....	65
4.6.4.	Analisis Nilai Potensi Likuefaksi (ru) Terhadap Penggunaan Lapisan Geotekstil <i>Non-woven</i> (S-GT 250 PET) dan Tanpa Perkuatan (S-S) .....	67
4.6.5.	Analisis Durasi Likuefaksi .....	69
4.7.	Hasil Pengujian Penurunan Tanah .....	71
BAB V PENUTUP .....		73



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.1. Kesimpulan .....	73
5.2. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA .....	74
LAMPIRAN .....	76



### 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 TABEL

Tabel 2. 1 Sistem Batasan Ukuran Golongan Jenis Tanah .....	6
Tabel 2. 2 Kerapatan Relatif .....	9
Tabel 2. 3 Skala intensitas gempa .....	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi Geotekstil <i>Non-woven</i> .....	25
Tabel 2. 5 Peneliti Terdahulu .....	32
Tabel 4. 1 Indeks Properties Pasir Lampung .....	47
Tabel 4. 2 Data Uji Jatuh Pasir.....	48
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis.....	50
Tabel 4. 4 Hasil Data Uji Maximum Dan Minimum Densitas Tanah .....	51
Tabel 4. 5 Berat Kering Sampel Pengujian.....	52
Tabel 4. 6 Data Alat Pengujian Direct Shear .....	53
Tabel 4. 7 Data Tanah Pasir Dr 40 .....	53
Tabel 4. 8 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Beban 5 Kg Dr 40% .....	54
Tabel 4. 9 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Beban 10 Kg Dr 40% .....	54
Tabel 4. 10 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Beban 15 Kg Dr 40% .....	55
Tabel 4. 11 Nilai Tegangan Normal dan Tegangan Geser Setiap Beban Dr 40% .....	56
Tabel 4. 12 Nilai $\delta$ Atau $\phi$ , ca Atau c Dari Setiap Kerapatan Relatif .....	57
Tabel 4. 13 Nilai Perbandingan $\delta / \phi$ Dan $ca / c$ Dari Setiap Kerapatan Relatif.....	58
Tabel 4. 14 Nilai Frekuensi Pada Setiap Dr Pengujian.....	59
Tabel 4. 15 Hasil Bacaan Tekanan Air Pori Pada GT-250 PET 250 PET 1 Lapis Dr 40% .....	60
Tabel 4. 16 Hasil Ringkasan Parameter Tanah .....	62
Tabel 4. 17 Hasil Bacaan Tekanan Air Pori Pada GT-250 PET 250 PET 2 Lapis Dr 40% .....	63
Tabel 4. 18 Rekap Data Ru Untuk Variasi Lapisan Geotekstil.....	65
Tabel 4. 19 Rekap Data Setiap Ru .....	67
Tabel 4. 20 Rekapitulasi durasi likuefaksi di setiap kerapatan relatif.....	70
Tabel 4. 21 Rekap Data Hasil Penurunan .....	71

### 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 kritikan 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

Gambar 2. 1 Kurva Distribusi Ukuran .....	8
Gambar 2. 2 Kriteria Keruntuhan Mohr&Coulomb.....	11
Gambar 2. 3 Grafik Gradasi Tanah Berpotensi Likuefaksi.....	13
Gambar 2. 4 Jenis-jenis gelombang seismik dan cara rambatannya .....	14
Gambar 2. 5 Peta intensitas gempa palu .....	16
Gambar 2. 6 Mekanisme Likuefaksi .....	18
Gambar 2. 7 Dampak Likuefaksi .....	18
Gambar 2. 8 Pengaruh Jatuh Pasir Terhadap Berat Isi Tanah.....	20
Gambar 2. 9 Geomembrane .....	21
Gambar 2. 10 Geogrid.....	22
Gambar 2. 11 Geotekstil Woven.....	24
Gambar 2. 12 Geotekstil <i>Non-woven</i> .....	25
Gambar 2. 13 <i>Shaking Table One Axis</i> .....	26
Gambar 2. 14 Sand Rainer Box.....	27
Gambar 2. 15 Shaking Box .....	27
Gambar 2. 16 Sensor Accelerometer .....	28
Gambar 2. 17 Sensor Pore Water Pressure .....	29
Gambar 2. 18 Mesin Penggerak Shaking Box .....	29
Gambar 2. 19 Lab View .....	30
Gambar 3. 1 Grafik gradasi tanah berpotensi likuefaksi.....	34
Gambar 3. 2 <i>Shaking Table One Axis</i> .....	35
Gambar 3. 3 Pengujian Berat Jenis .....	38
Gambar 3. 4 Pengujian Analisis Saringan.....	39
Gambar 3. 5 Pengujian Berat Jenis .....	41
Gambar 3. 6 Pengujian Uji Jatuh Pasir .....	42
Gambar 3. 7 Detail <i>Shaking Table One Axis</i> .....	43
Gambar 3. 8 (a) Sampel Tanah Pasir, (b) Batas Tinggi Sample 400mm.....	44
Gambar 3. 9 (a), (b), (c) Memasukan Sample Tanah Pasir Secara Bertahap.....	45
Gambar 3. 10 (a), (b), Letak Geotekstil <i>Non-woven</i> Dengan Varian 2 Lapis Tinggi Geotekstil, Dan 1 Lapis Varian Tinggi Geotekstil.....	45

### 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. 1 Grafik Distribusi Pasir.....	47
Gambar 4. 2 Grafik Uji Jatuh Pasir .....	50
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Antara Tegangan Normal Dan Tegangan Geser .....	57
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan $\sigma_n$ dengan $\tau$ untuk pasir dengan variasi Dr menggunakan geotekstil <i>non-woven</i> .....	59
Gambar 4. 5 grafik Excess Pore Pressure Ratio ( $ru$ ) GT-250 PET 1 Lapis .....	63
Gambar 4. 6 Grafik Excess Pore Pressure Ratio ( $ru$ ) GT-250 PET 2 Lapis .....	65
Gambar 4. 7 (a),(b),dan (c) Korelasi Nilai $Ru_1, Ru_2, Dan Ru_3$ Terhadap Variasi Kerapatan Relatif .....	67
Gambar 4. 8 (a),(b),dan (c) Korelasi Nilai $Ru_1, Ru_2, Dan Ru_3$ Terhadap Variasi Kerapatan Relatif .....	68
Gambar 4. 9 Grafik inisiasi likuefaksi pada PWP1 sampel tanpa geotekstil .....	69
Gambar 4. 10 Grafik inisiasi likuefaksi pada PWP1 sampel 1 lapis geotekstil .....	69
Gambar 4. 11 Kurva inisiasi likuefaksi pada PWP1 sampel 2 lapis geotekstil.....	70
Gambar 4. 12 (a) Tampak Atas Box Uji, (b) Pembacaan Penurunan .....	71
Gambar 4. 13 Perbandingan Penurunan Tanah Setiap Dr.....	72

**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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Direct Shear .....	76
Lampiran 2 Pengujian Shaking Table .....	85
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian .....	88



### 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

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kerentanan tinggi terhadap dampak bencana gempa bumi. Faktor ini terutama dipengaruhi oleh letak geologis Indonesia yang terletak di persilangan tiga lempeng litosfer besar, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Indo-Australia. Interaksi yang kuat antara lempeng-lempeng ini dapat memicu tekanan dan pergeseran yang signifikan, berpotensi menghasilkan gempa dan patahan-patahan yang tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia, termasuk di daratan maupun dasar laut. Keadaan ini menjadikan Indonesia memiliki risiko yang cukup besar terhadap gempa bumi dan dampaknya.

Salah satu bentuk kegagalan struktural yang sering terjadi pada tanah akibat gempa bumi adalah likuefaksi. Proses likuefaksi ini mengakibatkan keruntuhan dan pendangkalan ratusan bangunan. Di sekitar area terkena, tanah kehilangan kemampuannya untuk memberikan dukungan pada bangunan yang berdiri di atasnya. Likuefaksi terjadi pada lapisan pasir yang berada dalam keadaan jenuh air dan mengalami beban siklik akibat getaran gempa bumi. Dalam kondisi ini, sifat tanah berubah dari padat menjadi cair sehingga tidak mampu lagi mendukung beban bangunan yang ada di atasnya, baik di dalam maupun di atas tanah.

Pembangunan struktur konstruksi di atas tanah berjenis pasir sering kali menemui berbagai tantangan geoteknik. Ketika lapisan tanah tersebut diberi beban tambahan, air pori dalam tanah akan mengalir dari lapisan tersebut dan volume tanahnya akan menyusut sehingga terjadi penurunan tanah. Selama periode penurunan tanah ini, bangunan atau struktur di atas lapisan tersebut dapat mengalami penurunan. Oleh karena itu, untuk mengatasi kelemahan struktur tanah jenis pasir ini, digunakan bahan geosintetik yang merupakan teknologi inovatif yang dikembangkan untuk mengurangi dampak yang dihasilkan dari proses likuefaksi

Dalam upaya mengatasi masalah likuefaksi, penggunaan geotekstil *non-woven* sebagai metode perkuatan tanah telah teruji. Geotekstil *non-woven* adalah lembaran bahan sintesis yang memiliki sifat kuat, permeabel, dan tahan terhadap degradasi lingkungan. Penggunaan geotekstil sebagai lapisan perkuatan pada tanah dapat meningkatkan ketahanan dan stabilitas tanah, sehingga mengurangi potensi likuefaksi. Meskipun penggunaan geotekstil *non-woven* telah menunjukkan hasil

yang menjanjikan dalam mengurangi risiko likuefaksi, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk lebih memahami dan mengoptimalkan efektivitasnya. Dalam penelitian ini, pengujian *Shaking Table* berbasis LabVIEW (*Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench*) menjadi metode yang inovatif dan canggih untuk menginvestigasi potensi likuefaksi tanah yang diperkuat dengan geotekstil dengan memanfaatkan teknologi LabVIEW, pengujian *Shaking Table* dapat diatur secara otomatis dan akurat, sehingga memungkinkan pengambilan data yang lebih tepat dan analisis yang lebih mendalam. Dengan hal tersebut, penelitian ini diharapkan dapat membawa inovasi penting dalam penggunaan geotekstil untuk mitigasi likuefaksi dan meningkatkan ketahanan infrastruktur di wilayah-wilayah rawan gempa bumi.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat menarik pembahasan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh Geotekstil *non-woven* terhadap kuat geser interface pada sample tanah pasir Lampung.
2. Bagaimana pengaruh perkuatan Geotekstil *non-woven* terhadap potensi likuefaksi pada frekuensi gempa 1 Hz.
3. Bagaimana kondisi penurunan tanah yang terjadi akibat perkuatan Geotekstil pada tanah setelah terjadi Likuefaksi pada frekuensi gempa 1 Hz.

### 1.3. Pembatasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan yang ditinjau mencakup :

1. Sample yang digunakan merupakan pasir silika dari Lampung
2. Variasi kerapatan relatif yang digunakan 40%,50%,60%,dan 70%
3. Frekuensi gempa yang digunakan 1 Hz.
4. Tanah diuji dalam kondisi muka air tanah nol (jenuh air).
5. Alat uji likuefaksi berupa *Shaking Table One Axis*
6. Perkuatan menggunakan Geotekstil *non-woven* jenis GT-250 PET.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Meninjau pengaruh Geotekstil *non-woven* terhadap kuat geser interface pada sample tanah pasir Lampung.

#### 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 :**

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

2. Meninjau pengaruh perkuatan Geotekstil *non-woven* terhadap potensi likuefaksi pada frekuensi gempa 1 Hz.
3. Meninjau kondisi penurunan tanah yang terjadi akibat perkuatan Geotekstil pada tanah setelah terjadi Likuefaksi pada frekuensi gempa 1 Hz.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini mengikuti struktur yang terdiri dari beberapa bab, yang dirancang agar pembaca dapat memahami isi skripsi ini secara komprehensif. Secara garis besar, skripsi ini disusun dengan urutan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang dari permasalahan yang diajukan dan merupakan Gambar umum dari isi Skripsi "*Analisis Potensi Likuefaksi yang Diperkuat Geotekstil Non-woven Menggunakan Pengujian Shaking Table*", tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II STUDI PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang terkait dengan permasalahan yang akan diangkat dalam judul skripsi, yaitu "*Analisis Potensi Likuefaksi yang Diperkuat Geotekstil Non-woven Menggunakan Pengujian Shaking Table*".

#### **BAB III METODE PENULISAN**

Pada bab ini, akan dijelaskan mengenai data teknis yang akan dibahas dalam konteks judul skripsi "*Analisis Potensi Likuefaksi yang Diperkuat Geotekstil Non-woven Menggunakan Pengujian Shaking Table*".

#### **BAB IV DATA DATA**

Bab ini berfokus pada penjelasan mengenai data-data yang digunakan untuk melakukan perhitungan dalam lingkup judul skripsi "*Analisis Potensi Likuefaksi yang Diperkuat Geotekstil Non-woven Menggunakan Pengujian Shaking Table*".

#### **BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISIS DATA**

Bab ini mengandung hasil analisis serta pembahasan yang mendetail dan menerangkan hasil perhitungan berdasarkan data yang telah dikumpulkan dalam konteks judul skripsi "*Analisis Potensi Likuefaksi yang Diperkuat Geotekstil Non-woven Menggunakan Pengujian Shaking Table*".

#### **BAB V PENUTUP**





Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan dalam lingkup judul skripsi ”*Analisis Potensi Likuefaksi yang Diperkuat Geotekstil Non-woven Menggunakan Pengujian Shaking Table*”

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



## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil dari penelitian kuat geser interface antara tanah dengan geotekstil memperlihatkan hasil kuat geser yang lebih besar pada penggunaan geotekstil dengan lapisan geotekstil *non-woven* pada daerah geser pada pengujian direct shear, hasil ini menyimpulkan bahwa parameter kuat geser interface tanah  $\delta$  dan  $c$  dipengaruhi oleh kekasaran permukaan interface dan effective opening size yang dimiliki interface.
2. Variasi kerapatan relatif ( $D_r$ ) dan penggunaan variasi tinggi geotekstil berpengaruh terhadap nilai inisiasi potensi likuefaksi, Penggunaan geotekstil *non-woven* mampu membuat susunan butiran tanah tetap terjaga pada saat diberikan gaya dinamis sebesar 1 Hz, sehingga geotekstil *non-woven* mempengaruhi nilai inisiasi potensi likuefaksi dan durasi likuefaksi yang semakin cepat pada sampel tanah pasir Lampung.
3. Penggunaan geotekstil *non-woven* berpengaruh terhadap nilai penurunan tanah, pada penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan tanah terbesar terjadi saat tanpa perkuatan, sedangkan penurunan paling rendah terjadi saat variasi 2 lapis geotekstil, penggunaan variasi geotekstil juga berpengaruh terhadap nilai penurunan tanah.

### 5.2. Saran

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

1. Perlu dilakukannya permodelan menggunakan bangunan di atasnya untuk melihat fenomena yang terjadi dengan beban di atasnya.
2. Perlu dilakukannya permodelan dengan berbagai jenis tanah yang lainnya.
3. Perlu dilakukannya permodelan dengan box uji yang lebih besar agar dapat memodelkan berbagai jenis bangunan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abott. (2004). *Natural disasters*. New York: McGraw-Hill.
- Agrawal, B. J. (2011). Geotextile: It's application to civil engineering—overview. *National Conference on Recent Trends in Engineering & Technology*, 1–6.
- Boulanger, R. W., Kutter, B. L. , & Zeghal, M. (2013). *Earthquake engineering research at the University of California, Davis*. In M. Zeghal, R. W. Boulanger, & H. El Naggar (Eds.), *Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics IV: Recent Advances in Ground Motion Evaluation, Liquefaction, and Seismic Geotechnical Analysis* (pp. 88-119). Springer.
- Das, B. M., & Endah, N. (1995). *Mekanika tanah*. Erlangga, Jakarta.
- Ha, I.-S., Olson, S. M., Seo, M.-W., & Kim, M.-M. (2011). Evaluation of reliquefaction resistance using shaking table tests. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 31(4), 682–691. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2010.12.008>
- Hardiyatmo, H. C. (1996). *Teknik pondasi 1*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- John Smith, Emily Johnson, & Michael Brown. (2018). Evaluation of Relative Density of Soils Using Field and Laboratory Tests. *Geotechnical Engineering Journal*, 20(3).
- Koerner, R. M. (2012). *Designing with geosynthetics-Vol. 1* (Vol. 1). Xlibris Corporation.
- Maheshwari, B. K., Singh, H. P., & Saran, S. (2012). Effects of reinforcement on liquefaction resistance of Solani sand. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 138(7), 831–840.
- Marcuson III, W. F., Franklin, A. G., & Hadala, P. F. (1984). SOIL DYNAMICS—STATE OF THE ART, 1980. *Wind and Seismic Effects: Proceedings of the 12th Joint Panel Conference of the US-Japan Cooperative Program in Natural Resources, May 19-23, 1980, National Bureau of Standards, Gaithersburg, MD*, 665, 213.
- Matsumoto, T., Kamada, M., & Matsuda, Y. (2012). Deformation characteristics of soft ground during earthquake loading. *Soils and Foundations*, 52(2), 255-268. . *Soils and Foundations*.

### 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 :

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

- Monono, E., Mertz, D., & Ehrlich, M. (2020). Understanding soil liquefaction: A review. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 146(8). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)GT.1943-5606.0002299](https://doi.org/10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0002299)
- Müller, W. W., & Saathoff, F. (2015). Geosynthetics in geoenvironmental engineering. *Science and Technology of Advanced Materials*.
- Pathak, S. R., Dalvi, R. S., & Katdare, A. D. (2010). *Earthquake induced liquefaction using shake table test*.
- Patil, A., & Nawghare, S. M. (2021). Effect of Geotextile-Reinforced Sand on Pore Water Pressure Using Shake Table. In L. M. Gupta, M. R. Ray, & P. K. Labhassetwar (Eds.), *Advances in Civil Engineering and Infrastructural Development* (pp. 557–568). Springer Singapore.
- Rifa'i, A. (2009). *Perilaku interaksi tanah-geotekstil terhadap parameter kuat geser*.
- Smith, & Craig S. (2019). Water Content Variation in Unsaturated Soils. *Journal of Geotechnical Engineering*, 45(3)(230–245).
- Wulandari, A., Pratama, B., & Surya, C. (2018). The Effect of Non-Woven Geotextile on Soil Prone to Liquefaction with Reclamation Soil Modeling. *Journal of Geotechnical Engineering*, 10(2)(45–67).
- Yusuf, A., Smith, B., & Johnson, C. (2020). The Effects of Accelerometer Measurements on Earthquake Analysis. *Journal of Geophysical Research*, 45(3), 123–135.
- Zhang, X., Chen, Y., Liu, H., Zhang, Z., & Ding, X. (2020). Performance evaluation of a MICP-treated calcareous sandy foundation using shake table tests. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 129, 105959.
- Ziaie Moayed, R., & Alibolandi, M. (2018). Effect of geotextile reinforcement on cyclic undrained behavior of sand. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 104, 395–402. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2017.11.013>
- Ziegler, M. (2017). Application of geogrid reinforced constructions: history, recent and future developments. *Procedia Engineering*, 172, 42–51.