

No.55/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2025

SKRIPSI

**ANALISIS NUMERIK PENGARUH STRATIFIKASI TANAH PASIR DAN
LANAU TERHADAP POTENSI LIKUEFAKSI**



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

Disusun Oleh :

Muhammad Akbar Firdaus

NIM 2101411011

Pembimbing :

Yelvi, S.T., M.T.

NIP 197207231997022002

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Berjudul :

**ANALISIS NUMERIK PENGARUH STRATIFIKASI TANAH PASIR DAN
LANAU TERHADAP POTENSI LIKUEFAKSI**

yang disusun oleh **Muhammad Akbar Firdaus (2101411011)** telah disetujui oleh
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir Tahap 1

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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS NUMERIK PENGARUH STRATIFIKASI TANAH PASIR DAN
LANAU TERHADAP POTENSI LIKUEFAKSI**

yang disusun oleh **Muhammad Akbar Firdaus (2101411011)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi 1 di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 10 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Handi Sudardja, S.T., M.Eng NIP 196304111988031001	
Anggota	Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph. D. NIP 196606021990031002	
Anggota	Istiatun, S.T., M.T. NIP 196605181990102001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KERJA

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Muhammad Akbar Firdaus
NIM : 2101411011
Program Studi : D4 - Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan
Alamat E-mail : muhammad.akbar.firdaus.ts21@mhsw.pnj.ac.id
Judul Skripsi : Analisis Numerik Pengaruh Stratifikasi Tanah Pasir dan Lanau Terhadap Potensi Likuefaksi

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta tahun akademik 2024/2025 adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/ perlombaan. Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 31 Juli 2025

Yang menyatakan,

Muhammad Akbar Firdaus

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan penulis rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir atau skripsi yang berjudul *Analisis Numerik Pengaruh Stratifikasi Tanah Pasir dan Lanau Terhadap Potensi Likuefaksi* sebagai salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan studi D-IV (sarjana terapan) di Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Fakultas Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan meskipun banyak rintangan dan hambatan yang terjadi. Dengan kritik, saran dan dukungan serta semangat yang diberikan dari banyak pihak terhadap penulis, maka skripsi ini dapat diselesaikan. Dengan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga terdekat atas segala doa, dukungan, bimbingan dan motivasi yang tiada hentinya
2. Uwa Ai dan Uwa Yuda yang sudah memberikan banyak hal kepada penulis dari awal kuliah hingga dapat menyelesaikan skripsi dalam semua aspek, selalu menyemangati, dan memotivasi.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
4. Ibu Yelvi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan waktu, nasihat serta saran saat bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
5. Ibu A'isyah Salimah, S.T., M.T., yang membantu dan memberikan arahan dalam pengujian laboratorium
6. Rekan Prodi TPJJ angkatan 2021 yang sudah memberikan semangat, saran, motivasi pada penulisan skripsi ini
7. Teman teman yang sudah berkontribusi dalam menemani serta memenuhi keinginan penulis dalam *refreshing* mengerjakan skripsi seperti Deni dan keluarga, Rio, Deva, Kemal, Rajendra, Putri, Amrul, Ifadh dan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu
8. Seorang spesial yaitu Nabila yang selalu memotivasi, memberikan semangat, serta tempat berdiskusi disaat penulis mengisi waktu kosong melepas lelah



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. Tim Hydrocore yang sudah membantu penulis dalam pengujian sampel yang sudah dilakukan
10. Souljah dengan Mars Braddasouljah, Tenxi dan lainnya yang sudah memberikan ketenangan jiwa dan raga dikala penulis mengerjakan skripsi.

Muhammad Akbar Firdaus





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KERJA.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1. Latar Belakang.....	14
1.2. Rumusan Masalah.....	15
1.3. Batasan Masalah.....	15
1.4. Tujuan.....	15
1.5. Sistematika Penulisan.....	16
BAB II LANDASAN TEORI.....	17
2.1. Tanah.....	17
2.1.1. Karakteristik Tanah.....	17
2.1.2. Klasifikasi Tanah.....	24
2.2. Gempa Bumi.....	27
2.3. Likuefaksi.....	29
2.3.1. Faktor Penyebab Likuefaksi.....	29
2.3.2. Metode Analisis Potensi Likuefaksi.....	31
2.4. Penelitian Terdahulu.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1. Metode Pengumpulan Data.....	39
3.2. Diagram Alir Penelitian.....	40
3.3. Prosedur Pengujian.....	41
3.3.1. Uji Berat Jenis (Gs).....	41
3.3.2. Uji Analisis Saringan.....	42
3.3.3. Uji Hidrometer.....	43
3.3.4. Uji Atterberg Limits.....	45
3.3.5. Uji Permeabilitas Constant Head.....	48
3.3.6. Uji Permeabilitas Falling Head.....	49
3.3.7. Uji Geser Langsung (Direct Shear).....	50
3.3.8. Parameter Tanah dan Permodelan.....	52
3.4. Analisa Menggunakan Software Plaxis2D.....	52
3.4.1. Permodelan Tanah.....	55
3.4.2. Proses Running Plaxis2D.....	56

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 kritis 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 kritis 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 IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1. Data Teknis.....	63
4.2. Permodelan Tanah.....	64
4.3. Permodelan Tinggi Muka Air Tanah.....	67
4.4. Permodelan Gelombang Gempa.....	68
4.5. Hasil Penurunan Akibat Gempa Terhadap Stratifikasi Tanah.....	69
4.6. Hasil Ru Terhadap Lapisan Pasir Akibat Gempa Terhadap Stratifikasi Tanah.	76
BAB V PENUTUP.....	81
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN.....	84





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Uji Permeabilitas dengan Tinggi Energi Tetap (Constant Head).....	21
Gambar 2.2 Uji Permeabilitas dengan Tinggi Energi Turun (Falling Head).....	22
Gambar 2.3 Kriteria Kegagalan Mohr dan Coulomb.....	23
Gambar 2.4 Peta Zona Wilayah Gempa Indonesia.....	28
Gambar 2.5 Proses Terjadinya Likuefaksi.....	29
Gambar 2.6 Kurva Tipikal Ukuran Butir Tanah.....	34
Gambar 2.7 Kurva Distribusi Ukuran Butir (Tsuchida, 1970).....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 3.2 Permodelan Tanah.....	52
Gambar 3.3 Input Material di Plaxis2D.....	54
Gambar 3.4 Contoh Model Tanah.....	56
Gambar 3.5 Contoh Model Pasir - Lanau - Pasir dengan Dr 40% di Plaxis2D.....	56
Gambar 3.6 Logo Plaxis2D Input.....	57
Gambar 3.7 Material Tanah di Plaxis2D.....	57
Gambar 3.8 Input Parameter Tanah di Plaxis2D.....	59
Gambar 3.9 Permodelan Tanah di Plaxis2D (S-M-S 40%).....	59
Gambar 3.10 Permodelan Gempa Plaxis2D.....	60
Gambar 3.11 Permodelan Mesh Plaxis2D (Medium).....	60
Gambar 3.12 Kondisi Jenuh Air.....	61
Gambar 3.13 Running Plaxis2D.....	61
Gambar 3.14 Output Plaxis2D.....	62
Gambar 4.1 Pasir dengan Nilai Dr 40%.....	64
Gambar 4.2 Pasir dengan Nilai Dr 60%.....	65
Gambar 4.3 Pasir - Lanau - Pasir dengan nilai Dr Pasir 40%.....	65
Gambar 4.4 Pasir - Lanau - Pasir dengan nilai Dr Pasir 60%.....	66
Gambar 4.5 Lanau - Pasir - Lanau dengan Nilai Dr Pasir 40%.....	66
Gambar 4.6 Lanau - Pasir - Lanau dengan Nilai Dr Pasir 60%.....	67

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

Gambar 4.7 Permodelan Tinggi Muka Air Tanah.....	68
Gambar 4.8 Gelombang Gempa 1 Hz.....	69
Gambar 4.9 Penurunan dan Pola Tanah Pasir dengan Dr 40%.....	70
Gambar 4.10 Penurunan dan Pola Tanah Pasir dengan Dr 60%.....	71
Gambar 4.11 Penurunan dan Pola Penurunan Tanah S-M-S 40%.....	72
Gambar 4.12 Penurunan dan Pola Penurunan Tanah S-M-S 60%.....	73
Gambar 4.13 Penurunan dan Pola Penurunan Tanah M-S-M 40%.....	74
Gambar 4.14 Penurunan dan Pola Penurunan Tanah M-S-M 60%.....	75
Gambar 4.15 Grafik Penurunan Tanah.....	76
Gambar 4.16 Potensi Likuefaksi pada Pasir Dr 40%.....	77
Gambar 4.17 Potensi Likuefaksi pada Pasir Dr 60%.....	77
Gambar 4.18 Potensi Likuefaksi pada S-M-S Dr 40%.....	78
Gambar 4.19 Potensi Likuefaksi pada S-M-S Dr 60%.....	78
Gambar 4.20 Potensi Likuefaksi M-S-M 40%.....	79
Gambar 4.21 Potensi Likuefaksi M-S-M 60%.....	79



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 kritis 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 TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Tanah Berbutir Kasar dan Halus.....	14
Tabel 2.2 Butiran Tanah Berdasarkan Kepadatan Relatif.....	16
Tabel 2.3 Saringan Standar Amerika.....	20
Tabel 2.4 Sistem Klasifikasi Tanah USCS.....	21
Tabel 2.5 Sistem Klasifikasi AASHTO.....	22
Tabel 2.6 Ukuran Kekuatan Gempa Berdasarkan Skala Intensitas Gempa Bumi.....	23
Tabel 2.7 Harga α untuk berbagai Harga G	27
Tabel 2.8 Faktor Koreksi Temperatur.....	28
Tabel 2.9 Studi Terdahulu.....	32
Tabel 3.1 Parameter Tanah.....	47
Tabel 3.2 Parameter Permodelan Tanah.....	48
Tabel 4.1 Input Parameter Plaxis2D.....	58
Tabel 4.2 Rekapitulasi Penurunan Tanah.....	70
Tabel 4.3 Nilai Potensi Likuefaksi (R_u).....	74

**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

Indonesia merupakan kawasan pertemuan lempeng tektonik aktif yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik dan menimbulkan jalur api atau *ring of fire*. Sebanyak 81% daripada kawasan Indonesia dilewati oleh lintasan *ring of fire* dan menyebabkan per tahunnya terjadi rentetan bencana alam akibat energi dari dalam bumi (tektonik) yang ditimbulkan akibat pergeseran lempeng bumi tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya fenomena bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, erupsi gunung berapi, dan lainnya.

Gempa bumi merupakan bencana alam yang bersifat destruktif dimana menyebabkan kerugian material dan non-material. Gempa bumi di Indonesia sering terjadi pada kawasan pinggir pantai dan dapat memicu likuefaksi karena keadaan tanah jenuh air serta umumnya tanah pasir lepas. Adapun kawasan lain yang memungkinkan terjadinya likuefaksi akibat daripada karakteristik tanah pasir tersebut. Dalam keadaan jenuh air dan bersifat lepas (*loose*), tanah pasir akan mudah kehilangan kuat geser yang dipicu oleh gempa bumi dan menjadi penyebab daripada likuefaksi itu sendiri. Adapun pengaruh konfigurasi tanah pasir dengan tanah lanau mempengaruhi kemungkinan terjadinya likuefaksi.

Potensi likuefaksi tersebut dapat dinilai kerentanan terjadinya dengan menganalisis pola lapisan tanah. Penelitian ini dimaksudkan untuk mencari pola lapisan tanah yang berpotensi terjadinya likuefaksi menggunakan *software*. Dengan tujuan untuk menyelidiki keseragaman tanah terhadap ketahanan likuefaksi untuk tanah pasir dengan lanau. Pemodelan sampel tersebut dimodelkan dengan memasukkan parameter tanah yang didapatkan dari hasil uji laboratorium dan dimasukkan ke dalam *software* Plaxis2D.

Tanah pasir dengan lapisan lanau secara signifikan menahan likuefaksi lebih besar daripada pasir tanpa lapisan lanau (Ecemis, 2021). Akan tetapi, jika terlalu banyak lapisan lanau pada tanah pasir, maka berpotensi untuk mengurangi ketahanan tanah terhadap likuefaksi pada kondisi *relative density* 60% (Park et al, 2024). Adapun pada penelitian ini akan dipelajari lebih lanjut pengaruh stratifikasi tanah



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

atau lapisan-lapisan tanah berupa pasir dan lanau dengan *relative density* 40% dan 60% (*loose* dan *medium*) terhadap potensi likuefaksi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh *relative density* (D_r) 40% dan 60% (*loose* dan *medium*) pada tanah pasir terhadap potensi likuefaksi menggunakan analisis numerik.
2. Bagaimana pengaruh lapisan lanau pada tanah pasir dengan variasi kerapatan relatif 40% dan 60% terhadap potensi likuefaksi berupa penurunan dan potensi likuefaksi

1.3. Batasan Masalah

Untuk merangkum permasalahan yang terjadi dalam skripsi ini serta membatasi pembahasan dalam skripsi agar tidak meluas, maka batasan masalah pada penelitian ini hanya difokuskan pada :

1. Sampel tanah yang digunakan merupakan pasir silika dari Lampung dan lanau dari Cikeas yang keduanya merupakan sampel tanah yang direkonstitusi di laboratorium.
2. Variasi kerapatan relatif pada pasir yang digunakan 40% dan 60%;
3. Frekuensi beban gempa yang digunakan 1 Hz.
4. Sampel diuji dalam kondisi jenuh air.
5. Stratifikasi yang diterapkan dalam pengujian adalah tanah pasir (*sand*), tanah pasir – tanah lanau – tanah pasir (*sand-silt-sand*) dan tanah lanau – tanah pasir – tanah lanau (*silt – sand – silt*).
6. Pemodelan tanah menggunakan *software* tersebut mengacu pada kondisi lapangan yang disimulasikan saat gempa terjadi.
7. Analisis menggunakan *software* yaitu Plaxis2D.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



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. Mengetahui pengaruh variasi kerapatan relatif 40% dan 60% (*loose* dan *medium*) pada tanah pasir terhadap potensi likuefaksi saat gempa terjadi.
2. Mengetahui pengaruh lapisan lanau pada pasir dengan variasi kepadatan relatif terhadap potensi likuefaksi.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang diterapkan pada penelitian ini terdiri dari 5 (lima) bab untuk memberikan Gambaran yang jelas dan mempermudah dalam pembahasan yang diantaranya :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Teori ini didapatkan dari literatur, buku referensi, jurnal dan peraturan yang ada untuk mendukung penelitian.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan tentang metodologi yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan berupa 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 pengaruh konfigurasi tanah terhadap penurunan permukaan tanah, dan *potential liquefaction* yang terjadi akibat gempa bumi.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSAKA

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 PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis numerik menggunakan *software* Plaxis2D mengenai pengaruh stratifikasi tanah pasir dan lanau terhadap potensi likuefaksi dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain :

1. Berdasarkan analisis numerik menggunakan *software* Plaxis2D didapatkan pengaruh kepadatan relatif pada lapisan pasir murni dengan nilai D_r 60% mampu mengurangi dampak penurunan dan potensi likuefaksi lebih kecil dibandingkan dengan lapisan pasir murni dengan nilai D_r 40% saat gempa terjadi dengan kondisi tanah jenuh air.
2. Saat tanah jenuh air disimulasikan dengan gempa, nilai rasio tekanan air pori atau potensi likuefaksi sangat berdampak besar pada lapisan pasir yang diapit oleh lapisan lanau (M-S-M) daripada lapisan lanau yang diapit oleh lapisan pasir (S-M-S). Lapisan pasir-lanau-pasir (S-M-S) dengan D_r pasir 60% lebih kuat dalam menahan likuefaksi dibandingkan dengan D_r pasir 40%. Begitupun pada lapisan lanau-pasir-lanau (M-SM) dengan D_r pasir 40% lebih lemah dalam menahan likuefaksi dibandingkan dengan D_r pasir 60%.

5.2. Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat disampaikan mengenai penelitian yang dilakukan ini guna mengembangkan dan memperbaiki pada penelitian selanjut adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian numerik lanjutan dengan variasi jenis tanah yang berbeda dan parameter yang lebih bervariasi
2. Perlu diperhatikan dalam memasukan parameter yang dilakukan agar tidak terjadi kekeliruan pada saat kalkulasi menggunakan aplikasi.



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

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (2020, Agustus 29). **Skala Intensitas Gempabumi**.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI 3423-2008 Cara Uji Analisis Ukuran Butiran Tanah*. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- Das, B. M. (2010). *Principles of Geotechnical Engineering (7th Edition)* (7th ed.). Cengage Learning.
- Day, R. W. (2012). *Geotechnical Earthquake Engineering Handbook* (2nd ed.). McGraw-Hill Companies.
- Department of The Army. (1906). *EM 1110-2-1906 Engineer Manual Laboratory Soils Testing*. U.S. Army Corps of Engineers.
- Encyclopedia Britannica & Rafferty, J. P. (2012). *Methods of- Reducing Earthquake Hazards*. Soil Liquefaction Geology.
- Hardiyatmo, H. C. (2017). *Mekanika Tanah I (3rd ed.)*. Gadjah Mada University Press.
- Herwandi, Marsudi, & Aprianto. (n.d.). *Pengaruh Gradasi dan Kepadatan Relatif (Dr) Terhadap Nilai Permeabilitas Tanah Pasir*.
- Idriss, I. M., Boulanger, R. W., & Earthquake Engineering Research Institute. (2008). *Soul Liquefaction During Earthquakes*.
- Kristina, D. (2022). *Analisis Potensi Likuefaksi Berdasarkan Koefisien Keseragaman (Cu) Pada Uji Analisa Distribusi Tanah dan Data SPT*. Universitas Islam Indonesia.



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

National Technical University of Athens, Anthi, M., & Gerolymos, N. (2019, June).

A Calibration Procedure For Sand Plasticity Modeling in Earthquake Engineering : Application to TA-GER, UBCSAND and PM4SAND.

Sompie, O. B. A., & Pontororing, C. (2014). *Analisis Tegangan-Regangan, Tekanan Air Pori dan Stabilitas Model DAM Timbunan Tanah*, 4(4).

Warouw, A. G. D., Manoppo, F. J., & Rondonuwu, S. G. (2019). *ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI DENGAN MENGGUNAKAN NILAI SPT*, 7(11).

International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. (2019). *A Comparative Study of Liquefaction Resistance of a Clean Sand Improved by Colloidal Silica and Weak Cementation*, (Silvestri & Moraci).

Plaxis. (n.d.). *Plaxis Material Models Connect Edition V20.02*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**