

No. 15/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**POTENSI LIKUEFAKSI BERDASARKAN *CONE PENETRATION*
TEST (CPT) (STUDI KASUS KABUPATEN LANGSA, ACEH
DARUSSALAM)**



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

Disusun Oleh :

Biyan Rizky Permana

2201321055

Pembimbing :

Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T. Ph. D

196606021990031002

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

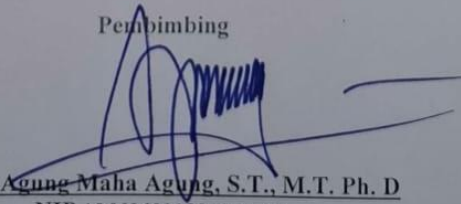
Tugas Akhir berjudul :

POTENSI LIKUEFAKSI BERDASARKAN *CONE PENETRATION TEST* (CPT) (STUDI KASUS KABUPATEN LANGSA, ACEH DARUSSALAM)

yang disusun oleh **Biyan Rizky Permana (NIM 2201321055)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir

Pembimbing


Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T. Ph. D
NIP 196606021990031002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

POTENSI LIKUEFAKSI BERDASARKAN CONE PENETRATION TEST (CPT) (STUDI KASUS KABUPATEN LANGSA, ACEH DARUSSALAM)

yang disusun oleh Biyan Rizky Permana (NIM 2201321055) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 1 di depan Tim Penguji pada hari **Kamis** Tanggal 05 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Yelvi, S.T., M.T. 197207231997022002	
Anggota	Sony Pramusandi, S.T., M.Eng, Dr.Eng. 197509151998021001	
Anggota	Sutikno, S.T., M.T. 196201031985031004	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Biyan Rizky Permana
Nim : 2201321055
Prodi : D-III Konstruksi Sipil
Alamat Email : biyan.rizky.permana.ts22@mhsw.pnj.ac.id
Judul Naskah : POTENSI LIKUEFAKSI BERDASARKAN
CONE PENETRATION TEST (CPT) (STUDI
KASUS KABUPATEN LANGSA, ACEH
DARUSSALAM)

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar - benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk akademis.

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

Depok, 5 Juni 2025

Biyan Rizky Permana



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 dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“POTENSI LIKUEFAKSI BERDASARKAN *CONE PENETRATION TEST* (CPT) (STUDI KASUS KABUPATEN LANGSA, ACEH DARUSSALAM)”** dengan baik, tepat waktu, dan tanpa adanya kendala. Tugas akhir ini disusun untuk menyelesaikan program Pendidikan D-3 Konstruksi Sipil di Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini, izinkanlah penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak-pihak terkait, yaitu:

1. **Ibu Istiatun, S.T., M.T.** selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan kegiatan Magang Industri.
2. **Ibu Kartika Hapsari, S.T., M.T.** selaku Kepala Program Studi D3 - Konstruksi Sipil.
3. **Bapak Yanuar Setiawan** selaku Pembimbing Akademik kelas Konstruksi Sipil (KS) 2.
4. **Bapak Putera Agung Maha Agung S.T., M.T., Ph.D.** selaku koordinator KBK Geoteknik dan juga pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan membantu dalam penulisan laporan
5. Dosen – dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu baik material maupun spiritual.
6. Orang tua penulis terkhusus ibu yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat dalam penulisan laporan magang
1. Teman - teman seperjuangan dan teman – teman dari kelas Konstruksi Sipil (KS) 2 yang telah membantu dalam penulisan laporan.

Depok, 12 Maret 2025

Biyan Rizky Permana



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Sebelumnya	5



© 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

2.1.	<i>Cone Penetration Test (CPT)</i>	9
2.2.	Gempa Bumi	10
2.2.2.	Parameter Gempa	13
2.2.3.	Ukuran Kekuatan Gempa	14
2.3.	Tanah Pasir	14
2.4.	Likuefaksi	16
2.4.1	Faktor-faktor yang mempengaruhi Likuefaksi	18
2.4.2	Bahaya yang diakibatkan oleh Likuefaksi	19
2.5.	Tegangan Dalam Tanah	19
2.5.1	Tegangan Vertikal Total	20
2.5.2	Tegangan Vertikal Efektif.....	21
2.6.	Metode Analisa Potensi Likuefaksi	22
BAB III METODOLOGI PEMBAHASAN		28
3.1	Lokasi Penelitian	28
3.2	Prosedur Penelitian.....	29
3.3	Metode Pengumpulan Data	30
3.4	Metode Pengolahan Data	36
3.5	Metode Analisa Perhitungan	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Data Pengujian CPT	38



© 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

4.2	Perhitungan Tegangan Efektik (σ_v').....	46
4.3	Perhitungan Nilai Q.....	49
4.4	Perhitungan Nilai I_c	53
4.5	Perhitungan Nilai K_c	57
4.6	Perhitungan Nilai C_q	61
4.7	Perhitungan Nilai q_{c1N}	65
4.8	Perhitungan Nilai $(q_{c1N})_{cs}$	69
4.9	Perhitungan Nilai r_d	73
4.10	Perhitungan Nilai $CRR_{7,5}$	76
4.11	Perhitungan Nilai CRR (<i>Cyclic Resistance Ratio</i>).....	80
4.12	Perhitungan Nilai CSR (<i>Cyclic Stress Ratio</i>).....	84
4.13	Perhitungan Faktor Keamanan (FS).....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....		95
LAMPIRAN.....		97



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Table 4. 1 Tabel Sondir S-1	42
Table 4. 2 Data Sondir S-2	43
Table 4. 3 Tabel Sondir S-3	43
Table 4. 4 Tabel Sondir S-4	44
Table 4. 5 Tabel Sondir S-5	44
Table 4. 6 Tabel Sondir S-6	45
Table 4. 7 Tabel Sondir S-7	45
Table 4. 8 Perhitungan Tegangan S-1	46
Table 4. 9 Perhitungan Tegangan S-2	46
Table 4. 10 Perhitungan Tegangan S-3	47
Table 4. 11 Perhitungan Tegangan S-4	47
Table 4. 12 Perhitungan Tegangan S-5	48
Table 4. 13 Perhitungan Tegangan S-6	48
Table 4. 14 Perhitungan Tegangan S-7	49
Table 4. 15 Perhitungan Nilai Q S-1	50
Table 4. 16 Perhitungan Nilai Q S-2	50
Table 4. 17 Perhitungan Nilai Q S-3	51
Table 4. 18 Perhitungan Nilai Q S-4	51
Table 4. 19 Perhitungan Nilai Q S-5	52



© 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

Table 4. 20 Perhitungan Nilai Q S-6	52
Table 4. 21 Perhitungan Nilai Q S-7	53
Table 4. 22 Tabel Perhitungan Nilai I _c S-1	54
Table 4. 23 Tabel Perhitungan Nilai I _c S-2	54
Table 4. 24 Tabel Perhitungan Nilai I _c S-3	55
Table 4. 25 Tabel Perhitungan Nilai I _c S-4	55
Table 4. 26 Tabel Perhitungan Nilai I _c S-5	56
Table 4. 27 Tabel Perhitungan Nilai I _c S-6	56
Table 4. 28 Tabel Perhitungan Nilai I _c S-7	57
Table 4. 29 Tabel Perhitungan Nilai K _c S-1	58
Table 4. 30 Tabel Perhitungan Nilai K _c S-2	58
Table 4. 31 Tabel Perhitungan Nilai K _c S-3	59
Table 4. 32 Tabel Perhitungan Nilai K _c S-4	59
Table 4. 33 Tabel Perhitungan Nilai K _c S-5	60
Table 4. 34 Tabel Perhitungan Nilai K _c S-6	60
Table 4. 35 Tabel Perhitungan Nilai K _c S-7	61
Table 4. 36 Tabel Perhitungan Nilai C _q S-1	61
Table 4. 37 Tabel Perhitungan Nilai C _q S-2	62
Table 4. 38 Tabel Perhitungan Nilai C _q S-3	62
Table 4. 39 Tabel Perhitungan Nilai C _q S-4	63



© 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

Table 4. 40 Tabel Perhitungan Nilai Cq S-5.....	63
Table 4. 41 Tabel Perhitungan Nilai Cq S-6.....	64
Table 4. 42 Tabel Perhitungan Nilai Cq S-7.....	64
Table 4. 43 Tabel Perhitungan Nilai qc1N S-1.....	65
Table 4. 44 Tabel Perhitungan Nilai qc1N S-2.....	66
Table 4. 45 Tabel Perhitungan Nilai qc1N S-3.....	66
Table 4. 46 Tabel Perhitungan Nilai qc1N S-4.....	67
Table 4. 47 Tabel Perhitungan Nilai qc1N S-5.....	67
Table 4. 48 Tabel Perhitungan Nilai qc1N S-6.....	68
Table 4. 49 Tabel Perhitungan Nilai qc1N S-7.....	68
Table 4. 50 Tabel Perhitungan Nilai (qc1N)cs S-1.....	69
Table 4. 51 Tabel Perhitungan Nilai (qc1N)cs S-2.....	69
Table 4. 52 Tabel Perhitungan Nilai (qc1N)cs S-3.....	70
Table 4. 53 Tabel Perhitungan Nilai (qc1N)cs S-4.....	70
Table 4. 54 Tabel Perhitungan Nilai (qc1N)cs S-5.....	71
Table 4. 55 Tabel Perhitungan Nilai (qc1N)cs S-6.....	71
Table 4. 56 Tabel Perhitungan Nilai (qc1N)cs S-7.....	72
Table 4. 57 Tabel Perhitungan Nilai rd S-1	73
Table 4. 58 Tabel Perhitungan Nilai rd S-2	73
Table 4. 59 Tabel Perhitungan Nilai rd S-3	74



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

Table 4. 60 Tabel Perhitungan Nilai rd S-4	74
Table 4. 61 Tabel Perhitungan Nilai rd S-5	75
Table 4. 62 Tabel Perhitungan Nilai rd S-6	75
Table 4. 63 Tabel Perhitungan Nilai rd S-7	76
Table 4. 64 Tabel Perhitungan Nilai CRR7,5 S-1	76
Table 4. 65 Tabel Perhitungan Nilai CRR7,5 S-2	77
Table 4. 66 Tabel Perhitungan Nilai CRR7,5 S-3	77
Table 4. 67 Tabel Perhitungan Nilai CRR7,5 S-4	78
Table 4. 68 Tabel Perhitungan Nilai CRR7,5 S-5	78
Table 4. 69 Tabel Perhitungan Nilai CRR7,5 S-6	79
Table 4. 70 Tabel Perhitungan Nilai CRR7,5 S-7	79
Table 4. 71 Tabel Perhitungan Nilai CRR S-1	80
Table 4. 72 Tabel Perhitungan Nilai CRR S-2	81
Table 4. 73 Tabel Perhitungan Nilai CRR S-3	81
Table 4. 74 Tabel Perhitungan Nilai CRR S-4	82
Table 4. 75 Tabel Perhitungan Nilai CRR S-5	82
Table 4. 76 Tabel Perhitungan Nilai CRR S-6	83
Table 4. 77 Tabel Perhitungan Nilai CRR S-7	83
Table 4. 78 Tabel Perhitungan Nilai CSR S-1	84
Table 4. 79 Tabel Perhitungan Nilai CSR S-2	85



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

Table 4. 80 Tabel Perhitungan Nilai CSR S-3.....	85
Table 4. 81 Tabel Perhitungan Nilai CSR S-4.....	86
Table 4. 82 Tabel Perhitungan Nilai CSR S-5.....	86
Table 4. 83 Tabel Perhitungan Nilai CSR S-6.....	87
Table 4. 84 Tabel Perhitungan Nilai CSR S-7.....	87
Table 4. 85 Tabel Perhitungan Nilai FS S-1.....	88
Table 4. 86 Tabel Perhitungan Nilai FS S-2.....	89
Table 4. 87 Tabel Perhitungan Nilai FS S-3.....	89
Table 4. 88 Tabel Perhitungan Nilai FS S-4.....	90
Table 4. 89 Tabel Perhitungan Nilai FS S-5.....	90
Table 4. 90 Tabel Perhitungan Nilai FS S-6.....	91
Table 4. 91 Tabel Perhitungan Nilai FS S-7.....	91



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Batas Lempeng Bumi	12
Gambar 2. 2 Tanah Pasiran	15
Gambar 2. 3 Likuefaksi.....	17
Gambar 3. 1 Lokasi Studi di Kabupaten Langsa	28
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perhitungan Likuefaksi	29
Gambar 3. 3 Data CPT S-1	31
Gambar 3. 4 Data CPT S-2	31
Gambar 3. 5 Data CPT S-3	32
Gambar 3. 6 Data CPT S-4	32
Gambar 3. 7 Data CPT S-5	33
Gambar 3. 8 Data CPT S-6	33
Gambar 3. 9 Data CPT S-7	34
Gambar 3. 10 Data Gempa Kota Langsa	35
Gambar 3. 11 Data Gempa Kota Langsa.....	35
Gambar 3. 12 Nilai amax	36
Gambar 4. 1 Klasifikasi Jenis Tanah.....	38
Gambar 4. 2 Lapisan S-1.....	39
Gambar 4. 3 Lapisan S-2.....	39
Gambar 4. 4 Lapisan S-3.....	40
Gambar 4. 5 Lapisan S-4.....	40
Gambar 4. 6 Lapisan S-5.....	41
Gambar 4. 7 Lapisan S-6.....	41
Gambar 4. 8 Lapisan S-7.....	42

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Data Sondir S-1	98
Lampiran 1. 2 Data Sondir S-2	99
Lampiran 1. 3 Data Sondir S-3	100
Lampiran 1. 4 Data Sondir S-4	101
Lampiran 1. 5 Data Sondir S-5	102
Lampiran 1. 6 Data Sondir S-6	103
Lampiran 1. 7 Data Sondir S-7	104
Lampiran 1. 8 Data Laboratorium.....	105
Lampiran 1. 9 Layout Peta Langsa	106
Lampiran 1. 10 Hasil Perhitungan Likuefaksi S1-S3.....	107
Lampiran 1. 11 Hasil Perhitungan Likuefaksi S4-S6.....	108
Lampiran 1. 12 Hasil Perhitungan Likuefaksi S7	109
Lampiran 1. 13 Formulir Pernyataan Tugas.....	110
Lampiran 1. 14 Formulir Pernyataan Calon Pembimbing	111
Lampiran 1. 15 Formulir Lembar Pengesahan.....	112
Lampiran 1. 16 Formulir Persetujuan Pembimbing	113
Lampiran 1. 17 Formulir Persetujuan Pembimbing.....	114



© 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

Lampiran 1. 18 Formulir Persetujuan Pembimbing	115
Lampiran 1. 19 Formulir Persetujuan Pembimbing	116
Lampiran 1. 20 Lembar Asistensi Penguji	117
Lampiran 1. 21 Lembar Asistensi Penguji	118
Lampiran 1. 22 Lembar Asistensi Penguji	119
Lampiran 1. 23 Lembar Asistensi Pembimbing	120





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

Aktifitas Gempa bumi yang terjadi di Indonesia sangatlah tinggi, hal ini bisa dilihat dari Peristiwa bencana alam yang terjadi kebanyakan didominasi gempa bumi. Kerusakan yang di sebabkan gempa sangatlah banyak dan dapat mematikan makhluk hidup di bumi ini dan juga beserta bangunannya.

Terjadinya yang memicu Likuefaksi salah satunya adalah jenis gempa tektonik, gempa bumi tektonik terjadi karena lempeng-lempeng tektonik saling mendasak dan terjadinya penimbunan energi perlahan kemudian terjadinya pelepasan energi yang telah tersimpan lama tertimbun di bawah lempeng tektonik, sehingga pada setiap lapisan tanah akan mengalami perubahan parameter tanah disaat gempa terjadi.

Likuefaksi yaitu peristiwa dimana berubahnya suatu sifat tanah dari sifat padat (*solid*) ke sifat cair (*liquid*), disebabkan oleh adanya beban siklik atau gempa sehingga kemudian terjadinya tegangan efektif menjadi sama dengan nol dan membuat naiknya tekanan air pori melebihi tegangan vertical.

Kabupaten Langsa merupakan bagian dari salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Aceh, Indonesia. Secara Geografis Kabupaten Langsa terletak pada koordinat $04^{\circ} 24' 35,68''$ – $04^{\circ} 33' 47,03''$ Lintang Utara dan $97^{\circ} 53' 14,59''$ – $98^{\circ} 04' 42,16''$ Bujur Timur (Wilayah Yuridis – Mahkamah Syar'iyah Langsa). Dengan luas wilayah sekitar $262,41 \text{ km}^2$ dan ketinggian wilayahnya berkisar antara 0 hingga 25 meter di atas permukaan laut. Tanah lunak dengan kadar air tinggi di daerah ini rentan terhadap penurunan saat menopang beban bangunan, berpotensi Likuefaksi yang dapat mengganggu stabilitas struktur dan berdampak ekonomi besar.

Fenomena Likuefaksi akibat gempa bumi di Indonesia yang menimbulkan korban jiwa telah dibuktikan melalui sejarah seperti Aceh pada tanggal 26 Desember 2004, Padang pada tanggal 30 September 2009, dan Donggala (Palu) pada tanggal 28 September 2018.

Potensi Likuefaksi pada suatu daerah bisa ditentukan dengan dua uji yaitu tes uji laboratorium dan tes uji lapangan di dapat dari perhitungan faktor keamanan. Dari penelitian kebanyakan tes uji lapangan, tes yang dilaksanakan yaitu tes SPT dan CPT.



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

Berdasarkan pada fenomena Likuefaksi yang terjadi, maka ketika mendirikan suatu bangunan dipermukaan tanah penting untuk menganalisa adanya potensi Likuefaksi.

Hal tersebut yang melatarbelakangi penelitian analisis potensi Likuefaksi pada tanah didaerah Langsa. Dari pemikiran tersebut, penelitian ini menyajikan data dan analisis interpretasi data CPT dan SPT di lokasi Depo Langsa Aceh untuk mengetahui potensi Likuefaksi pada saat terjadi gempa bumi meningkat.

Dengan demikian, penelitian dalam Tugas Akhir berjudul “ *Potensi Likuefaksi Berdasarkan Cone Penetration Test (CPT) (Studi Kasus Kabupaten Langsa, Aceh Darussalam)*” diharapkan dapat menjadi referensi dalam perencanaan dan dasar pelaksanaa proyek, khususnya pada proyek Depo PT. Niagatama Kencana – PT. Wings.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah di jelaskan diatas, masalah-masalah yang dihadapi yaitu :

1. Apakah tanah pasir pada Kabupaten Langsa akan terjadi Likuefaksi?
2. Bagaimana hasil nilai faktor keamanan terhadap Likuefaksi di lapisan tanah pasiran di Depo Langsa?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan diatas, pembatasan dan ruang lingkup masalah, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Menghitung Faktor Safety berdasarkan data *Cone Penetration Test (CPT)* .
2. Metode yang digunakan pada perhitungan analisis potensi Likuefaksi yaitu menggunakan data *Cone Penetration Test (CPT)* .
3. Parameter - parameter yang tidak memiliki data ditinjau secara korelasi.
4. Lapisan tanah yang ditinjau untuk perhitungan Likuefaksi hanyalah tanah pasir.
5. Besaran magnitudo yang digunakan adalah 5,1 SR dan percepatan gempa (a_{max}) yang digunakan adalah 0,2 g.



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

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis potensi likuifaksi pada tanah pasir di Depo Langsa Aceh.
2. Menghitung nilai faktor keamanan terhadap Likuefaksi ditiap lapisan tanah di Depo Langsa Aceh.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar pembaca lebih mudah memahami isi dari laporan ini, maka penulis menyajikan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisikan latar belakang masalah yang mendasari naskah tugas akhir ini, terdapat juga perumusan masalah, tinjauan pustaka, pembatasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dan dilengkapi dengan sumber yang diperoleh dari buku, internet maupun narasumber.

Bab III Metode Pembahasan

Bab ini menjelaskan metode penelitian, termasuk Teknik pengumpulan dan analisis data serta diagram alir penyusunan tugas akhir.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini disajikan proses pengolahan data, meliputi analisis hasil serta pembahasan yang menguraikan perhitungan dari data yang tersedia.

Bab V Kesimpulan dan Saran



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Kesimpulan dan saran dalam bab ini disusun berdasarkan hasil pengolahan dan interpretasi data yang selaras dengan tujuan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi Likuefaksi pada lapisan lensa pasir menggunakan data hasil *Cone Penetration Test* (CPT) di lokasi Proyek Depo Langsa, Aceh. Berdasarkan hasil analisis terhadap nilai-nilai CSR (Cyclic Stress Ratio), CRR (Cyclic Resistance Ratio), dan Faktor Keamanan (FS), diperoleh beberapa kesimpulan penting sebagai berikut:

1. Tanah pasir pada Kabupaten Langsa tidak mengalami likuefaksi. Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan faktor keamanan (safety factor) terhadap likuefaksi pada seluruh titik uji sondir (CPT), yang menunjukkan bahwa nilai-nilai faktor keamanan berada di atas nilai ambang batas kritis ($FS > 1$), sehingga tidak memenuhi syarat terjadinya likuefaksi.
2. Nilai faktor keamanan terhadap likuefaksi menunjukkan kondisi tanah yang stabil. Dalam penelitian ini, nilai safety factor yang digunakan sebagai batas stabilitas terhadap potensi likuefaksi adalah 1. Berdasarkan hasil perhitungan di semua titik sondir, tidak ditemukan satupun nilai faktor keamanan yang berada di bawah angka 1. Dengan demikian, semua lokasi pengujian menunjukkan bahwa kondisi tanah pasir tersebut aman dari kemungkinan terjadinya likuefaksi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka disampaikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi acuan dalam perencanaan pembangunan maupun penelitian lanjutan:

1. Penggunaan sistem pondasi dalam seperti tiang pancang atau bored pile perlu menjadi perhatian dalam perencanaan struktur di atas tanah yang berpotensi Likuefaksi, khususnya untuk infrastruktur penting seperti depo.
2. Studi lanjutan menggunakan metode SPT (*Standart Penetration Test*) atau analisis numerik seperti PLAXIS dapat dilakukan untuk memvalidasi hasil perhitungan dari metode CPT, serta memberikan hasil yang lebih akurat dalam menilai risiko Likuefaksi, terutama pada lapisan yang dalam dan heterogen.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

3. Penelitian lebih lanjut perlu mencakup parameter tambahan seperti perubahan tekanan air pori dinamis (Δu), kecepatan gelombang geser (V_s), dan nilai densitas relatif tanah, untuk memperoleh model prediksi yang lebih komprehensif dan berbasis data lokal.

Dengan mempertimbangkan hasil penelitian ini, diharapkan bahwa perencanaan dan pelaksanaan pembangunan di lokasi proyek dapat dilakukan dengan lebih aman dan memperhatikan aspek ketahanan terhadap bencana geoteknik, khususnya Likuefaksi, guna meminimalisir risiko kerusakan struktural dan kerugian ekonomi di masa yang akan datang.





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

- Ambarwati, I. W., Feranie, S., & Tohari, A. (2020). Analisis Potensi Likuifaksi Pada Wilayah Cekungan Bandung Dengan Menggunakan Metode Uji Penetrasi Konus. *RISSET Geologi Dan Pertambangan*, 30(1), 21. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2020.v30.1038>
- Boulanger, R. W., & Idriss, I. M. (2008). SOIL LIQUEFACTION DURING EARTHQUAKES. *Machinery and Production Engineering*, 160(4057), 43. <https://doi.org/10.1177/136218079700300202>
- Das, B. M. (1995). Mekanika Tanah Jilid 1(Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik. *Penerbit Erlangga*, 1–300.
- Day, R. W. (2001). Earthquake engineering handbook. *Earthquake Engineering Handbook*, 1–1483. <https://doi.org/10.5860/choice.40-5239>
- Freeze, & Cherry. (1979). GROUNDWATER. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Himmatul Azizah, Ferry Fatnanta, & Muhamad Yusa. (2022). Analisis Potensi Likuifaksi Menggunakan Data CPT (Cone Penetration Test) di Teluk Bintuni Papua Barat. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sipil*, 1(2), 44–53. <https://doi.org/10.56208/jtrs.v1.i2-hal44-53>
- Howell, B. F. (1959). *Introduction to geophysics* (p. 399 p.). McGraw-Hill. <https://catalog.hathitrust.org/Record/001488298>
- Irmasanti, Isnaniati, & Farichah, H. (2020). Analisis Potensi Likuifaksi dengan Data CPT (Cone Penetration Test) Studi Kasus Proyek-X di Surabaya Pusat. *Agregat*, 5(1), 406–415. <https://doi.org/10.30651/ag.v5i1.4979>
- Kramer, S. L. (1996). *Geotechnical earthquake engineering*. Pearson Education India.
- Robertson, P. K., & Wride, C. E. (Fear). (1998). Evaluating cyclic liquefaction potential using the cone penetration test. *Canadian Geotechnical Journal*, 35(3), 442–459. <https://doi.org/10.1139/t98-017>



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

Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1987). *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa Jilid-1 Edisi Kedua*. 1–373.

Tohari, A., Sugianti, K., Syahbana, A. J., & Soebowo, E. (2015). Kerentanan Likuifaksi Wilayah Kota Banda Aceh Berdasarkan Metode Uji Penetrasi Konus. *Jurnal Riset Geologi Dan Pertambangan*, 25(2), 99. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2015.v25.204>

Youd, T. L., & Idriss, I. M. (2001). Liquefaction Resistance of Soils: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 127(4), 297–313. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)1090-0241\(2001\)127:4\(297\)](https://doi.org/10.1061/(asce)1090-0241(2001)127:4(297))

