

No.42/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2026

SKRIPSI

**ANALISIS POTENSI LIKUEFAKSI BERDASARKAN
DATA SPT DAN *LIQUEFACTION POTENTIAL INDEX***

(Studi kasus Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo)



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

Disusun Oleh :

Latifah Mulia Lestari

NIM. 2201411029

Dosen Pembimbing:

Yelvi, S.T., M.T.

NIP. 197207231997022002

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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 BERDASARKAN DATA SPT DAN
*LIQUEFACTION POTENTIAL INDEX***

(Studi kasus Jalan Tol Solo – Yogyakarta - NYIA Kulon Progo)

yang disusun oleh **Latifah Mulia Lestari (NIM 2201411029)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap 2



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

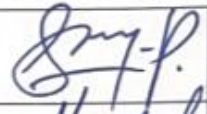
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS POTENSI LIKEFAKSI BERDASARKAN DATA SPT DAN
LIQUEFACTION POTENTIAL INDEX**

(Studi kasus Jalan Tol Solo – Yogyakarta - NYIA KULON PROGO Kulon
Progo)

yang disusun oleh **Latifah Mulia Lestari (NIM 2201411029)** telah dipertahankan
dalam Sidang Tugas Akhir Tahap di depan Tim Penguji

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sony Pramusandy, S.T., M.Eng, Dr.Eng. NIP 197509151998021001	
Anggota	Handi Sudardja, S.T., M.Eng. NIP 196304111988031001	
Anggota	Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng. NIP 198212312012121003	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



NIP. 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertandatangan dibawah ini, saya :

Nama : Latifah Mulia Lestari

NIM : 2201411029

Program Studi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat E-mail : latifah.mulia.lestari.ts22@mhsw.pnj.ac.id

Judul Naskah : ANALISIS POTENSI LIKUEFAKSI BERDASARKAN

DATA SPT DAN *LIQUEFACTION POTENTIAL INDEX* (Studi kasus Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo)

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

Apabila di kemudian 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, 3 Agustus 2026

Yang Menyatakan,

Latifah Mulia Lestari

NIM. 2201411029

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat, rahmat dan anugerah-Nyalah penulis dapat menyelesaikan naskah proposal skripsi yang berjudul “Analisis Potensi Likuefaksi Berdasarkan data SPT dan Liquefaction Potential Index”. Maksud dan tujuan penyusunan naskah ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan Diploma IV Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan laporan ini, melibatkan berbagai pihak yang memberikan kontribusi yang begitu besar dan bermanfaat bagi penulis. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga atas segala doa, dukungan, dan motivasi yang tiada hentinya.
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 yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan serta saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. PT Jasamarga Jogja Solo dan PT. Daya Mulia Turangga yang telah turut membantu dalam penyediaan data, pengarahan, serta tempat dalam berproses selama magang dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kepada Muhammad Satria Wicaksono yang telah membantu, memberikan dukungan, serta semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Kepada teman – teman yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
8. Apresiasi kepada penulis yang telah berjuang sejauh ini dan tidak pernah menyerah dalam menghadapi apapun yang terjadi selama penulis menempuh proses pembelajaran.



© 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

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca ataupun pihak-pihak yang membutuhkannya.

Depok, 20 Juni 2026

Latifah Mulia Lestari





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanah	5
2.1.1 Klasifikasi Tanah	6
2.1.2 Parameter Tanah	8
2.2 Gempa	9
2.2.1 Penentuan Nilai PGA	10
2.2.2 Penentuan Nilai F_{PGA}	11
2.2.3 Parameter Gempa	11
2.3 <i>Standard Penetration Test (SPT)</i>	12
2.3.1 Koreksi Hasil Uji SPT	13
2.4 Likuefaksi	14
2.4.1 Analisis Potensi Likuefaksi	15
2.4.2 Faktor Keamanan	26
2.5 <i>Liquefaction Potential Index (LPI)</i>	26
2.6 Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODOLOGI	30

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

3.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2	Tahapan Penulisan	31
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Profil Stratigrafi dan Data N-Spt.....	34
4.2	Penentuan Nilai Percepatan Gempa	36
4.3	Perhitungan Tegangan Tanah.....	36
4.3.1	Tegangan Vertikal Total (σ_v).....	37
4.3.2	Tegangan Vertikal Efektif σ'_v	38
4.4	Koreksi Nilai SPT	38
4.5	Analisis Metode Seed Et al.	39
4.6	Analisis Likuefaksi Metode Youd et al.....	43
4.7	Analisis Likuefaksi Metode Idriss & Boulanger.....	47
4.8	Analisis <i>Liquefaction Potential Index</i> (LPI)	52
4.9	Perbandingan Hasil Perhitungan SF.....	55
BAB V PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....		60
LAMPIRAN.....		62

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sistem klasifikasi tanah USCS.....	7
Tabel 2. 2 Nilai FPGA berdasarkan Kelas Situs.....	11
Tabel 2. 3 Koreksi yang digunakan dalam uji SPT.....	14
Tabel 2. 4 Nilai Kekuatan Tanah Berdasarkan Liquefaction Potential Index	27
Tabel 4. 1 Propertis Tanah BH 24A.....	35
Tabel 4. 2 Perhitungan Tegangan.....	37
Tabel 4. 3 Perhitungan Koreksi N60.....	39
Tabel 4. 4 Analisis Likuefaksi Metode Seed et al.....	40
Tabel 4. 5 Perhitungan CSR Metode Seed et al. BH 24A.....	40
Tabel 4. 6 Perhitungan CRR Metode Seed et al. BH 24A	42
Tabel 4. 7 Analisis Likuefaksi Metode Youd et al.....	43
Tabel 4. 8 Perhitungan CSR Metode Youd et al. BH	44
Tabel 4. 9 Perhitungan CRR Metode Youd et al. BH 24A	46
Tabel 4. 10 Analisis Likuefaksi Metode Idriss & Boulanger.....	47
Tabel 4. 11 Perhitungan CSR Metode Idriss & Boulanger BH 24A	49
Tabel 4. 12 Perhitungan CRR Metode Idriss & Boulanger BH 24A	51
Tabel 4. 13 Perhitungan LPI dengan Hasil SF Metode Seed et al BH 24A.....	53
Tabel 4. 14 Perhitungan LPI dengan Hasil SF Metode Youd BH 24A	54
Tabel 4. 15 Perhitungan LPI dengan Hasil SF Metode Idriss & Boulanger BH 24A	55
Tabel 4. 16 Rekap Perbandingan SF dari Metode yang digunakan	57

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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Zonasi Gempa Indonesia	9
Gambar 2. 2 Hasil Spektrum Respon Desain Daerah Yogyakarta.....	10
Gambar 2. 3 Skema Urutan Pengujian SPT	12
Gambar 2. 4 Ilustrasi Peristiwa Likuefaksi	14
Gambar 2. 5 Bagan Alir Metode Seed (1985)	15
Gambar 2. 6 Bagan Alir Metode Youd-Idriss (2001)	19
Gambar 2. 7 Bagan Alir Metode Idriss-Boulanger (2008)	23
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian STA 43+350-43+450.....	30
Gambar 3.2 Potongan Memanjang STA 43+350 - 43+450	30
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penulisan	33
Gambar 4. 1 Profil Stratigrafi	34
Gambar 4. 2 Kurva nilai N-SPT BH 24A	35
Gambar 4. 3 Grafik SF Metode Seed et al pada BH 24A	43
Gambar 4. 4 Grafik SF Metode Youd pada BH 24A	47
Gambar 4. 5 Grafik SF Metode Idriss & Boulanger pada BH 24A	52
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Nilai LPI Berdasarkan SF	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 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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Pernyataan Calon Pembimbing	63
Lampiran 2 Lembar Pengesahan dan Persetujuan Pembimbing	64
Lampiran 3 Lembar Asistensi	66
Lampiran 4. Lembar Persetujuan Penguji dan Lembar Asistensi	68



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

Wilayah Indonesia dikenal memiliki tingkat kegempaan yang tinggi karena berada pada zona pertemuan beberapa lempeng tektonik utama dunia. Salah satu wilayah yang terdampak langsung oleh kondisi tersebut adalah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Salah satu gempa terbesar dan paling berpengaruh pada Daerah Istimewa Yogyakarta berada di daerah Kabupaten Bantul, pada 27 Mei 2006. Gempa bumi yang terjadi pada pagi hari jam 05:53:57 WIB. Sumber gempa bumi pada koordinat 8.26 LS dan 100.31 BT dengan pusat gempa pada kedalaman 33 km dan kekuatan M 6.3 (Maharani et al. 2023).

Secara geologi wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan daerah sekitarnya tersusun oleh endapan vulkanik berumur relatif muda yang didominasi oleh material pasir. Selain itu, kedalaman muka air tanah di kawasan ini cenderung dangkal. Kombinasi kondisi geologi dan hidrogeologi tersebut menyebabkan wilayah ini memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap terjadinya likuefaksi saat gempa bumi terjadi (Amalina et al. 2022).

Likuefaksi adalah suatu kondisi dimana tanah non-kohefif jenuh air mengalami peningkatan tekanan air pori ketika terjadi gempa bumi, sehingga mengakibatkan kekuatan geser tanah menghilang dan terjadi perubahan sifat seperti cairan (Muntaha et al. 2023). Likuefaksi umumnya terjadi pada tanah berbutir kasar dengan kondisi kepadatan rendah dan berada dalam keadaan jenuh air, terutama pada wilayah dengan muka air tanah yang dangkal. Saat tanah tersebut mengalami pembebanan siklik akibat gempa bumi, terjadi peningkatan tekanan air pori yang signifikan sehingga menyebabkan penurunan tegangan efektif hingga mendekati nol dan berujung pada hilangnya kekuatan geser tanah, yang menimbulkan kerusakan serius pada tanah dan struktur diatasnya.

Berdasarkan kondisi geologi dan karakteristik tanah tersebut, diperlukan suatu analisis yang sistematis untuk mengevaluasi potensi likuefaksi pada lapisan tanah di wilayah penelitian. Dalam penelitian ini, analisis potensi likuefaksi dilakukan berdasarkan data yang mengacu pada *Standard Penetration Test* (SPT), yang umum diterapkan dalam praktik rekayasa geoteknik karena ketersediaan datanya serta



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

kemampuannya dalam merepresentasikan kepadatan relatif tanah pasir. Evaluasi potensi likuefaksi dilakukan dengan membandingkan nilai *Cyclic Stress Ratio* (CSR) sebagai representasi beban gempa dan *Cyclic Resistance Ratio* (CRR) sebagai kapasitas tanah dalam menahan pembebanan siklik, sehingga diperoleh faktor keamanan terhadap likuefaksi pada setiap lapisan tanah.

Dalam penelitian ini, identifikasi jenis dan klasifikasi tanah dilakukan berdasarkan data SPT pada lokasi penelitian. Analisis potensi likuefaksi dilakukan dengan menghitung faktor keamanan (FS) pada setiap lapisan tanah berdasarkan perbandingan antara *Cyclic Stress Ratio* (CSR) dan *Cyclic Resistance Ratio* (CRR). Koreksi nilai SPT mengacu pada rekomendasi Youd et al., sedangkan perhitungan CRR dilakukan menggunakan metode Seed et al. dan Idriss & Boulanger.

Hasil dari masing-masing metode dibandingkan untuk mengevaluasi perbedaan nilai faktor keamanan dan implikasinya terhadap interpretasi tingkat bahaya likuefaksi.. Selanjutnya, tingkat bahaya likuefaksi di permukaan tanah dinilai menggunakan parameter *Liquefaction Potential Index* (LPI), berdasarkan distribusi lapisan tanah yang tergolong rentan. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat bahaya likuefaksi di lokasi penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan pada latar belakang diatas, dapat dirumuskan rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana potensi likuefaksi pada setiap lapisan tanah berdasarkan nilai Faktor Keamanan (FS) pada berbagai variasi magnitudo gempa?
2. Bagaimana perbedaan hasil analisis potensi likuefaksi berdasarkan nilai Faktor Keamanan (FS) yang diperoleh dari masing-masing metode analisis?
3. Bagaimana tingkat bahaya likuefaksi pada lokasi penelitian berdasarkan nilai *Liquefaction Potential Index* (LPI)?



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

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirangkum dalam penelitian analisis potensi likuefaksi pada pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi lapisan tanah yang berpotensi mengalami likuefaksi pada setiap borehole berdasarkan variasi magnitudo gempa yang digunakan dalam analisis.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan metode dan variasi magnitudo yang berbeda terhadap hasil analisis potensi likuefaksi serta tingkat bahaya likuefaksi pada lokasi penelitian.
3. Mengklasifikasikan tingkat bahaya likuefaksi pada setiap borehole berdasarkan nilai *Liquefaction Potential Index* (LPI) yang diperoleh.

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian analisis potensi likuefaksi pada pembangunan jalan tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo adalah sebagai berikut :

1. Analisis data hanya menggunakan data SPT.
2. Data yang digunakan dalam analisis ini berasal dari lima titik borehole, yaitu BH 24A, 24B, 25B, 26A, 26B
3. Analisis potensi likuefaksi dilakukan menggunakan metode Seed et al. (1985), Youd et al.(2001), dan Idriss & Boulanger (2008).
4. Analisis *Liquefaction Potential Index* (LPI) menggunakan metode Iwasaki et al.(1982).
5. Analisis dibatasi hingga kedalaman 20 m.
6. Parameter gempa yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada ketentuan yang tercantum dalam SNI 1726:2019.
7. Penggunaan magnitudo gempa (M_w) berdasarkan gempa yang pernah terjadi di Yogyakarta pada tahun 2006, yakni $M 6,3$. Pada penelitian ini menggunakan variasi gempa dengan $M 6, 6.3$, dan 6.5 .
8. Analisis tidak mencakup analisis pasca-likuefaksi, settlement akibat likuefaksi, maupun metode perbaikan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini disusun dalam beberapa bab, dan digunakan sistematika sebagai berikut sehingga memberikan gambaran yang jelas dan mempermudah pembahasan, diantaranya :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang penelitian yang menjelaskan kondisi kegempaan wilayah Indonesia, khususnya Daerah Istimewa Yogyakarta, serta potensi terjadinya likuefaksi akibat karakteristik geologi dan hidrogeologi setempat. Selain itu, bab ini juga menguraikan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas teori gempa bumi, karakteristik tanah, mekanisme likuefaksi, serta metode analisis potensi likuefaksi berbasis SPT, termasuk CSR, CRR, faktor keamanan, dan Liquefaction Potential Index (LPI).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan lokasi penelitian, data yang digunakan, tahapan analisis potensi likuefaksi menggunakan data SPT, batasan kedalaman analisis.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil analisis potensi likuefaksi, nilai faktor keamanan, nilai LPI, serta membandingkan hasil perbedaan di setiap metode.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis potensi likuefaksi menggunakan metode Seed et al. (1985), Youd et al. (2001), dan Idriss & Boulanger (2008) dapat ditarik kesimpulan yang menjawab rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis nilai SF yang telah dilakukan pada titik BH 24A, BH 24B, BH 25B, BH 26A, dan BH 26B dengan variasi magnitudo Mw 6, Mw 6.3, Mw 6.5 menunjukkan potensi likuefaksi ditunjukan dengan hasil $SF < 1$ pada beberapa kedalaman. Pada BH 24A potensi likuefaksi ditunjukan pada kedalaman 1-19m, BH 24B pada kedalaman 9-11m, BH - 25B pada kedalaman 1- 16m, BH 26A terjadi hingga kedalaman 20m dengan Mw 6.5, dan BH 26B pada kedalaman 1-18m.
2. Berdasarkan perbandingan ketiga metode, metode Idriss & Boulanger (2008) umumnya menghasilkan nilai FS yang lebih besar karena persamaan CRR menghasilkan nilai yang lebih besar dibandingkan metode lainnya. Untuk metode Seed et al.(1985) dan Youd et al. (2001) menghasilkan nilai yang tidak jauh berbeda, karena metode Youd et al. merupakan penyempurnaan dari metode Seed et al. Meskipun demikian, ketiga metode menunjukkan kecenderungan hasil yang sama, yaitu adanya potensi likuefaksi pada beberapa lapisan tanah di lokasi penelitian.
3. Hasil perhitungan *Liquefaction Potential Index* (LPI) pada BH 24A menunjukan kategori tinggi hingga sangat tinggi bahaya (11,57-53,79). BH 24B kategori rendah hingga tinggi bahaya (0,56-5,21). BH 25B menunjukan kategori tinggi hingga sangat tinggi bahaya (13,87-54,53). BH 26A kategori rendah hingga sangat tinggi bahaya (0,19-22,17). BH 26B kategori sangat tinggi (20,24–58,82). Semua nilai LPI yang dihasilkan berdasarkan dari hasil SF semua metode dengan beberapa variasi magnitudo.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang sudah diperoleh, terdapat saran yang diberikan untuk perencanaan atau analisis berikutnya terikait potensi likuefaksi 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. Pada titik yang menunjukkan potensi tinggi likuefaksi perlu dipertimbangkan upaya mitigasi seperti perbaikan tanah yang sesuai dengan kondisi di tanah di lokasi tersebut.
2. Untuk hasil yang lebih rinci disarankan menggunakan data yang lebih lengkap seperti data *Cone Penetration Test* (CPT), sehingga hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai pembanding.





DAFTAR PUSTAKA

- Amalina, Anisa Nur et al. 2022. "Comparison of SPT and V s -Based Liquefaction Assessment on Young Volcanic Sediment : A Case Study in Bantul District Of." 05(02): 171–82.
- Chaerania, Andini, Dian Purnamawati Solin, and Himatul Farichah. 2025. "Analisis Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data Spt Menggunakan Metode Hyperbolic Function Dengan Variasi Magnitudo." *Racic : Rab Construction Research* 10(2): 480–89.
- Das, Braja M. 1995. "Mekanika Tanah Rekayasa Geoteknis) Braja."
- Das, Braja M., and Nagaratnam Sivakugan. 2017. Theory and Practice of Curriculum Studies *PRINCIPLES OF FOUNDATION ENGINEERING*.
- Dila, Putri Angraini, and Laras Oktavia Andreas. 2025. "Analisis Potensi Likuifaksi Dengan Menggunakan Metode Simplified Seed Dan Liquefaction Potential Index." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 9: 21794–803.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002a. "Mekanika Tanah 1. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press." *Gadjah Mada University Press*: 1.
- . 2002b. "Mekanika Tanah 2. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press." *Gadjah Mada University Press*: 1.
- Idriss, I, and Ross Boulanger. 2008. "Soil Liquefaction during Earthquakes." *MNO* 12.
- Karl, Terzaghi, Ralph B. Peck, and Gholamreza Mesri. 1996. 3 Soil mechanics in engineering practice *Soil Mechanics in Engineering Practise*.
<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>.
- Maharani, Yohana Noradika, Bambang Sunardi, Ikhsan, and Tissia AyuAlgary. 2023. "POTENSI LIKUIFAKSI DI KABUPATEN BANTUL." 7(1): 8–14.
- Muntaha, Mohammad et al. 2023. "Analisis Potensi Likuifaksi Dan Perencanaan

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

Perbaikan Tanah Pada Bangunan Pemecah Gelombang Di Wilayah Pantai Bali Selatan.” *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil* 21(4): 365–76.

<http://iptek.its.ac.id/index.php/jats>.

Nova, Septi Devita, Ferry Fatnanta, and Muhamad Yusa. 2024. “Analisis Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data SPT Di Kulon Progo Yogyakarta.” *Journal of Infrastructure and Construction Technology* 1(2): 52–66.

Pustlitbang PUPR. 2017. *Buku Peta Gempa 2017*.

Seed, Bolton, Tokimatsu K., Harder L F., and Chung Riley M. 1985. “Influence of SPT Procedures in Soil Liquefaction Resistance Evaluations.” *Journal of Geotechnical Engineering* 111(12): 1425–45.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9410\(1985\)111:12\(1425\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9410(1985)111:12(1425)).

SNI 1726:2019. 2019. “SNI 1726:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.” *Sni 1726-2019* (8): 1–254.

Tarigan, Henriko, and Rasdinanta Tarigan. 2022. “Analisis Potensi Likuifaksi Pada Kawasan Medan Belawan.” *Portal: Jurnal Teknik Sipil* 14(1): 41.

Youd, T.L., and I. M. Idriss. 2001. *LIQUEFACTION RESISTANCE OF SOILS*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**