

SKRIPSI
KAJIAN LIKUEFAKSI PADA TANAH PASIR LEPAS
ALUVIUM DI CILACAP



JAMES
NPM: 6101801142

PEMBIMBING: Siska Rustiani, Ir., MT.

KO-PEMBIMBING: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2022

SKRIPSI
KAJIAN LIKUEFAKSI PADA TANAH PASIR LEPAS
ALUVIUM DI CILACAP



JAMES

NPM: 6101801142

PEMBIMBING : Siska Rustiani, Ir., MT.
Siska Rustiani

KO-PEMBIMBING : Aflizal Arafianto, S.T., M.T.
Aflizal Arafianto

PENGUJI 1 : Prof. Paulus P.Rahardjo,Ir.,MSCE.,Ph.D.
Paulus P. Rahardjo

PENGUJI 2 : Dr. Ir. Rinda Karlinasari Indrayana, MT
Rinda Karlinasari

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
2021

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : James

NPM : 6101801142

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Kajian Likuefaksi Pada Tanah Pasir Lepas Aluvium di Cilacap adalah karya ilmiah bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 8 Januari 2022



James

6101801142

KAJIAN LIKUEFAKSI PADA TANAH PASIR LEPAS ALUVIUM DI CILACAP

James

NPM : 6101801142

Pembimbing: Siska Rustiani, Ir., MT.

Ko-Pembimbing: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

**BANDUNG
JANUARI 2022**

ABSTRAK

Wilayah Cilacap merupakan wilayah yang didominasi oleh tanah alluvium yang memiliki potensi untuk mengalami likuefaksi saat gempa terjadi. Sumber gempa terdekat pada wilayah cilacap diakibatkan oleh lempeng subduksi pada bagian selatan pulau jawa dan sesar lokal yaitu sesar ajibarang. Likuefaksi dapat terjadi pada tanah pasir lepas jenuh air yang diberikan gempa sehingga kuat tanah menghilang dan berubah dari padat menjadi cair akibat tekanan air pori dalam tanah. Pada kondisi ini tanah tidak dapat mendukung struktur di atasnya yang mengakibatkan kerusakan maupun kegagalan dan terjadinya penurunan. Penelitian ini menyajikan analisis kerentanan likuefaksi suatu lokasi di Cilacap dengan 3 kriteria yaitu kriteria historis, kriteria geologi, dan kriteria komposisi, menganalisis potensi likuefaksi lokasi dengan metode metode NCEER untuk 13 titik lokasi SPT dan metode Idriss and Boulanger untuk 11 titik lokasi CPT, menganalisis penurunan akibat likuefaksi berdasarkan metode Tokimatsu and Seed dan Indeks Potensi Likuefaksi berdasarkan metode Iwasaki untuk menghasilkan zonasi kerentanan likuefaksi pada lokasi tersebut. Dari hasil analisis, gempa dengan magnitudo 7, 7 dengan akselerasi gempa 0.45 g mengakibatkan 13 titik lokasi SPT berpotensi tinggi mengalami likuefaksi dan 11 titik lokasi CPT berpotensi tinggi mengalami likuefaksi.

Kata Kunci: likuefaksi, likuifaksi, indeks potensi likuefaksi, gempa bumi

STUDY OF LIQUEFACTION ON ALLUVIUM LOOSE SAND IN CILACAP

James

NPM : 6101801142

Advisor: Siska Rustiani, Ir., MT.

Co-Advisor: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

(Accredited based on SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

**BANDUNG
JANUARI 2022**

ABSTRACT

Area of Cilacap is an area dominated by alluvial soil which has the potential to experience liquefaction when an earthquake occurs. The closest earthquake source in the Cilacap area was caused by a subduction plate in the southern part of the island of Java and a local fault, namely the Ajibarang Fault. Liquefaction can occur in saturated loose sand soil that is given an earthquake so that the strength of the soil disappears and changes from solid to liquid due to pore water pressure in the soil. In this condition the soil cannot support the structure above it which results in damage or failure and subsidence. This study presents an analysis of the liquefaction susceptibility of a location in Cilacap with 3 criteria, namely historical criteria, geological criteria, and composition criteria, analyzing the liquefaction potential of the location using the NCEER method for 13 SPT location points and the Idriss and Boulanger method for 11 CPT locations, analyzing settlement due to liquefaction based on the Tokimatsu and Seed method and the Liquefaction Potential Index based on the Iwasaki method to produce liquefaction vulnerability zones at that location. From the analysis results, an earthquake with a magnitude of 7.7 with an earthquake acceleration of 0.45 g resulted in 13 points of SPT locations having high potential for liquefaction and 11 points for CPT locations with high potential for liquefaction.

Keywords: liquefaction, liquefaction, liquefaction potential index, earthquake

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Likuefaksi Pada Tanah Pasir Lepas Aluvium di Cilacap” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tahap pendidikan Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis menyadari dalam menyusun skripsi ini terdapat banyak kendala, tetapi dengan adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Siska Rustiani, Ir., MT., selaku dosen pembimbing yang telah berkenan menjadi pembimbing yang baik, sabar, memberikan perhatian, waktu, tenaga, ilmu pengetahuan yang berguna untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
2. Aflizal Arafianto, S.T., M.T., selaku dosen ko-pembimbing yang telah berkenan menjadi ko-pembimbing yang baik, sabar, memberikan perhatian, waktu selalu untuk asistensi, tenaga, ilmu pengetahuan yang berguna untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
3. Ibu Siska Rustiani Ir., MT., Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D., Pak Aswin Lim, Ph.D, Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Bapak Eric Ng Yin Kuan, Ir., M.T., Bapak Soerjadedi Sastraatmadja, Ir., Bapak Aflizal Arafianto, S.T., M.T., Bapak Stefanus Diaz, S.T., M.T., Bapak Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S., Bapak Martin Wijaya, Ph.D., Bapak Andra Andriana, S.T., Bapak Yudi, Ibu Dr. Rinda Karlinasari, Bapak Ryan, S.T atas segala kritik, masukan, saran, dan jasanya selama berkuliah di Universitas Katolik Parahyangan.

4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjalani masa perkuliah.
5. Keluarga yang tercinta, Papa Iwan Wiriadi, Mama Liaw Natalia, Cici Claudia Wiriadi yang sudah memberikan dukungan berupa kasih sayang, perhatian dan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman perkuliahan yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kevin Jonathan dan Irfan Wiranata yang merupakan teman seperjuangan menempuh perkuliah geoteknik.



James

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Lingkup Penelitian.....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-2
1.5.1 Studi Literatur.....	1-3
1.5.2 Pengumpulan Data.....	1-3
1.5.3 Analisis dan Interpretasi.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.7 Diagram Alir.....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	2-1
2.1 Likuefaksi.....	2-1
2.1.1 Jenis Likuefaksi.....	2-2
2.1.2 Dampak Likuefaksi.....	2-4
2.1.3 Kriteria Potensi Likuefaksi.....	2-7
2.2 Kegempaan Indonesia.....	2-24
2.2.1 Morfologi Gempa.....	2-26
2.2.2 Geologi Jawa.....	2-27
2.2.3 Zona Subduksi Jawa.....	2-28
2.2.4 Sesar Aktif di Jawa.....	2-30

2.2.5	Kegempaan Jawa.....	2-30
2.2.6	Konversi Magnitudo	2-30
BAB 3 METODE PENELITIAN		3-1
3.1	Memperoleh Data Sekunder.....	3-1
3.1.1	Data hasil uji laboratorium.....	3-1
3.1.2	Data Uji Lapangan	3-1
3.1.3	Data Denah Proyek	3-1
3.1.4	Data Historis Gempa.....	3-2
3.2	Menentukan Parameter Tanah.....	3-2
3.3	Menganalisis Kerentanan Kriteria Historis	3-5
3.4	Menganalisis Kerentanan Kriteria Geologi.....	3-5
3.5	Menganalisis Kerentanan Kriteria Komposisi.....	3-6
3.6	Menganalisis Data CPT terhadap Zona Likuefaksi.....	3-6
3.7	Menghitung Faktor Keamanan metode NCEER Youd etall 2001	3-7
3.7.1	Menghitung CSR.....	3-7
3.7.2	Menghitung CRR Menggunakan Data SPT.....	3-7
3.7.3	Menghitung CRR Menggunakan Data CPT	3-8
3.8	Menghitung Liquefaction potential index (LPI)	3-8
3.9	Menghitung Estimasi Penurunan.....	3-9
BAB 4 DATA DAN HASIL ANALISIS.....		4-1
4.1	Keadaan Geologi dan Kondisi Tanah Lokasi.....	4-1
4.2	Kriteria Historis Gempa Terhadap Potensi Likuefaksi	4-2
4.3	Identifikasi Tanah Berpotensi Likuefaksi	4-5
4.4	Parameter Tanah.....	4-7
4.5	Komposisi Tanah Terhadap Potensi Likuefaksi.....	4-8
4.6	Analisis Potensi Likuefaksi dan Estimasi Penurunan Akibat Likuefaksi	4-17
4.6.1	Analisis Likuefaksi Metode NCEER Youd etall 2001	4-17
4.6.2	Analisis Likuefaksi Metode Metode Idriss and Boulanger.....	4-22
4.6.3	Analisis Indeks Potensi Likuefaksi (LPI)	4-27
4.6.4	Analisis Penurunan Akibat Likuefaksi	4-33
4.7	Zonasi Kerentanan Likuefaksi.....	4-27

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN5-1
5.1 Kesimpulan.....5-1





DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$(N)_{0.66}$ = ekuivalen N-value

N = N-value of the soil layer

$\sigma'v$ = tegangan efektif

σv = tegangan normal

a_{eq} = percepatan ekuivalen

T_{max} = tegangan geser maksimum

g = percepatan gravitasi

a_{max} = puncak percepatan gempa horizontal

CSR = *Cyclic Stress Ratio*

r_d = faktor reduksi kedalaman tanah

$(N1)_{60}$ = jumlah pukulan yang telah terkoreksi

C_N = faktor koreksi

$(N1)_{60cs}$ = jumlah pukulan yang telah terkoreksi

α = faktor koreksi

β = faktor koreksi

F_c = konten ukuran butir halus



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Likuefaksi (Encyclopaedia Britannica, Inc).....	2-1
Gambar 2. 2 Likuefaksi aliran, Palu 2018	2-2
Gambar 2. 3 The effects of lateral spreading (River Road in Christchurch).....	2-3
Gambar 2. 4 <i>Sand Boils</i> (Christchurch earthquake, 2011)	2-4
Gambar 2. 5 Penurunan tanah akibat likuefaksi (MinuteEarth).....	2-4
Gambar 2. 6 <i>Diagram of general character of lateral spread</i> (Youd 1984).....	2-5
Gambar 2. 7 Diagram of ground oscillation (Youd, 1984)	2-6
Gambar 2. 8 Dampak Likuefaksi (“Niigata Earthquake, 1964,” Japan National Committee on Earthquake Engineering).....	2-7
Gambar 2. 9 Hubungan antara membatasi jarak episentral situs di mana likuifaksi telah diamati dan momen magnitudo untuk gempa bumi dangkal. Dalam gempa bumi (kedalaman fokus > 50 km) telah menghasilkan likuifaksi pada jarak yang lebih jauh. Setelah Ambraseys (1988).	2-8
Gambar 2. 10 Distribusi ukuran butir tanah yang rentan terhadap likuifaksi.	2-10
Gambar 2. 11 Grafik kriteria kerentanan likuifaksi (Bray and Sancio, 2006).....	2-11
Gambar 2. 12 Grafik Klasifikasi Tanah untuk CPT Menunjukkan Zona Tanah Likuefaksi (Robertson and Campanella, 1985).....	2-12
Gambar 2. 13 Klasifikasi lapisan tanah untuk penilaian likuifaksi berdasarkan percepatan ekuivalen dan N-value ekuivalen (Yoshida, 1998).....	2-14
Gambar 2. 14 Kurva SPT pada pasir bersih untuk gempa berkekuatan magnitudo 7,5, dengan data dari sejarah kasus likuifaksi (Youd et al., 2001).....	2-18
Gambar 2. 15 grafik empiris untuk menghitung volumetric strain (Tokimatsu and Seed, 1987).....	2-24
Gambar 2. 16 Gempa di Indonesia hasil relokasi hingga 2016 (Katalog PuSGeN, 2016)	2-25
Gambar 2. 17 Peta Zonasi Gempa Indonesia (PuSGeN, 2017).....	2-25
Gambar 2. 18 Bentuk morfologi yang berhubungan dengan sesar aktif (McCalpin, 1996).	2-27
Gambar 2. 19 Peta sesar aktif di Jawa (PuSGeN, 2017).....	2-28
Gambar 2. 20 Grafik yang menunjukkan hubungan antara waktu dan wilayah dari kejadian kegempaan	2-29
Gambar 3. 1 Denah Proyek.....	3-2
Gambar 4. 1 Peta Geologi Lokasi.....	4-1
Gambar 4. 2 756 Gempa pada lokasi (Sumber: USGS)	4-3
Gambar 4. 3 Data Gempa Dalam Kurva Ambrasseys	4-4
Gambar 4. 4 Grafik Klasifikasi Robertson CPT-1, CPT-2, CPT-3, CPT-4	4-5
Gambar 4. 5 Grafik Klasifikasi Robertson CPT-5, CPT-6, CPT-7, CPT-8	4-6

Gambar 4. 6 Grafik Klasifikasi Robertson CPT-9, CPT-9b, CPT-10	4-6
Gambar 4. 15 Interpretasi Berat Isi	4-8
Gambar 4. 16 Grafik kerentanan likuefaksi (Bray and Sancio, 2006)	4-9
Gambar 4. 17 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-1.....	4-10
Gambar 4. 18 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-2.....	4-10
Gambar 4. 19 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-3.....	4-11
Gambar 4. 20 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-4.....	4-11
Gambar 4. 21 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-5.....	4-12
Gambar 4. 22 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-8.....	4-12
Gambar 4. 23 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-9.....	4-13
Gambar 4. 24 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-10.....	4-13
Gambar 4. 25 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-11.....	4-14
Gambar 4. 26 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-12.....	4-14
Gambar 4. 27 Klasifikasi Tanah yang Rentan Mengalami Likuefaksi berdasarkan distribusi ukuran butir tanah di BH-13.....	4-15
Gambar 4. 28 Klasifikasi Lapisan Tanah untuk Hasil Penilaian Likuefaksi Berdasarkan Percepatan Ekuivalen dan N-value Ekuivalen (Yoshida, 1998)	4-16
Gambar 4. 29 Faktor Keamanan vs Kedalaman BH-01, BH-02, BH-03	4-19
Gambar 4. 30 Faktor Keamanan vs Kedalaman BH-04, BH-05, BH-06, BH-07, BH-08, BH-09	4-20
Gambar 4. 31 Faktor Keamanan vs Kedalaman BH-10, BH-11, BH-12, BH-13 ..	4-21
Gambar 4. 32 Faktor Keamanan vs Kedalaman CPT-1, CPT-2, CPT-3	4-24
Gambar 4. 33 Faktor Keamanan vs Kedalaman CPT-4, CPT-5, CPT-6, CPT-7, CPT-8, CPT-9	4-25
Gambar 4. 34 Faktor Keamanan vs Kedalaman CPT-9b, CPT-10.....	4-26
Gambar 4. 37 Denah Titik Penyelidikan Tanah	4-28
Gambar 4. 38 Bagian Utara Lokasi (angka menunjukkan nilai LPI)	4-29
Gambar 4. 39 Bagian Tengah Lokasi (angka menunjukkan nilai LPI)	4-30
Gambar 4. 40 Bagian Selatan Lokasi (angka menunjukkan nilai LPI)	4-31
Gambar 4. 41 Kontur Nilai Indeks Potensi Likuefaksi	4-32
Gambar 4. 35 Hasil Plot untuk Mencari <i>Volumetric Strain</i>	4-33

Gambar 4. 36 Grafik Estimasi Penurunan Akibat Likuefaksi di Seluruh Titik SPT..4-34



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Evaluasi dan Prediksi likuefaksi berdasarkan ukuran butir dan N-Value (Yoshida, 1998).....	2-14
Tabel 2. 2 Tingkatan kekuatan likuefaksi (Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 12, 2759-2768, 2012)	2-22
Tabel 2. 3 Zona Megathrust Jawa (PuSGeN, 2017).....	2-29
Tabel 2. 4 Sesar aktif di jawa	2-30
Tabel 4. 1 Berat Isi Untuk Rentan Kedalaman Tertentu	4-8
Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Likuefaksi Berdasarkan Percepatan Ekuivalen dan N-value Ekuivalen.....	4-17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Uji Cone Penetration Test

Lampiran 2 Data Uji Bor

Lampiran 3 Data Distribusi Ukuran Butir

Lampiran 4 Data Laboratorium

Lampiran 5 Tabel-Tabel Perhitungan Excel



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang berpotensi mengalami likuefaksi seperti yang terjadi di Kota Palu, Sulawesi Tengah. Likuefaksi terjadi umumnya karena peristiwa gempa bumi besar dengan kondisi tanah pasir lepas dan muka air tanah tinggi. Gempa bumi salah satunya diakibatkan oleh adanya aktivitas tektonik sedangkan Indonesia memiliki banyak aktivitas tektonik karena terletak pada pertemuan 3 lempeng tektonik besar yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan lempeng Pasifik.

Informasi yang didapatkan dari peta zonasi gempa di Indonesia adalah pada bagian selatan Cilacap terdapat patahan sesar subduksi dan pada bagian utara Cilacap terdapat sesar lokal Ajibarang yang menjadi sumber gempa bumi. Sedangkan informasi yang didapatkan dari historis gempa yang terjadi adalah daerah Cilacap dan sekitarnya sering mengalami gempa bumi. Dari kedua informasi tersebut dapat disimpulkan bahwa daerah Cilacap menjadi daerah rawan yang mengalami gempa bumi.

Lapisan geologi pada suatu lokasi juga menentukan kerentanan terhadap likuefaksi. Menurut Kramer, *Geotechnical Earthquake Engineering*.1996. tanah yang berusia muda, ukuran butir lepas, dan berjenis *fluvial; colluvial; aeolian* termasuk dalam tanah yang rawan mengalami likuefaksi. Sedangkan jika dilihat dari peta geologi Indonesia, daerah cilacap merupakan daerah tanah alluvium muda dan berdasarkan hasil penyelidikan tanah pada lokasi teridentifikasi tanah pasir lepas sehingga berpotensi untuk likuefaksi.

Bedasarkan fakta-fakta di atas, daerah Cilacap termasuk dalam kriteria historis dan kriteria geologi, sehingga perlu dilakukan analisis potensi likuefaksi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui lokasi dan lapisan tanah yang mengalami likuefaksi. Dengan informasi tersebut kita dapat mencegah kerusakan pada bangunan dan bencana yang dapat disebabkan oleh likuefaksi.

1.2 Inti Permasalahan

Pada lokasi tersebut akan dibangun pabrik dan silo dimana bangunan tersebut tergolong bermassa besar. Keadaan tanah pada lokasi adalah tanah pasir lepas dengan muka air tanah yang tinggi, sehingga berpotensi untuk likuefaksi. Lokasi ini juga berada pada daerah Cilacap yang rawan terhadap gempa bumi. Dengan kondisi tersebut maka perlu dilakukan asesmen kerentanan likuefaksi untuk memastikan keamanan struktur yang akan dikonstruksi.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan evaluasi kerentanan terhadap likuefaksi.
2. Membuat peta zonasi/pemetaan kerentanan likuefaksi.

1.4 Lingkup Penelitian

Untuk memecahkan inti permasalahan dan mencapai tujuan penelitian, lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kerentanan likuefaksi berdasarkan kriteria historis, kriteria geologi, dan kriteria komposisi.
2. Menginterpretasi data penyelidikan tanah untuk menentukan lapisan-lapisan tanah pasir lepas yang jenuh air.
3. Melakukan rekapitulasi historis gempa yang terjadi yang berjarak 500 km dari lokasi selama 100 tahun terakhir.
4. Melakukan analisis likuefaksi dengan menggunakan beberapa metode empiris berdasarkan data uji lapangan (SPT, dan CPT).
5. Menghitung *Liquefaction Potential Index* (LPI) pada setiap titik penyelidikan tanah.
6. Memetakan titik-titik yang berpotensi likuefaksi.

1.5 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian, metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1.5.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode untuk mencari pemahaman mengenai teori yang digunakan dalam analisis, khususnya mengenai analisa potensi likuefaksi. Studi literatur dilakukan dengan menggunakan buku teks, dan makalah ilmiah.

1.5.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data sekunder dilakukan pada lokasi proyek x di daerah Cilacap berupa:

1. Data hasil uji laboratorium (*Water Content, Specific Gravity, Unit Weight, Atterberg Limits, Grain size distribution, Strength Test, TX-UU, UCT, Consolidation Test*)
2. Data uji lapangan (SPT, CPT, dan CPTu)
3. Denah Proyek
4. Data historis parameter dan sumber gempa fault

1.5.3 Analisis dan Interpretasi

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis yaitu menentukan kerentanan lokasi terhadap likuefaksi berdasarkan kriteria historis, kriteria geologi, dan kriteria komposisi. Lalu melakukan interpretasi dengan beberapa metode untuk mendapatkan faktor keamanan dan menghitung LPI (*Liquefaction Potential Index*). Hasil interpretasi tersebut digunakan untuk melakukan zonasi atau memetakan lokasi dan lapisan yang rentan terhadap likuefaksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Susunan dari penulisan skripsi ini adalah:

BAB 1 PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang masalah, inti permasalahan yang dihadapi, tujuan penelitian, lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir.

BAB 2 DASAR TEORI

Terdiri dari teori-teori yang berhubungan dengan likuefaksi. Teori kerentanan likuefaksi yang terdiri dari kriteria historis, kriteria geologi, dan kriteria komposisi.

Kriteria historis berupa data sumber gempa dan kejadian gempa yang terjadi. Kriteria geologi berupa data peta geologi Indonesia. Kriteria komposisi dilihat dari data penyelidikan tanah.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Terdiri dari metode yang digunakan yaitu untuk menentukan kerentanan likuefaksi, metode untuk menghitung faktor keamanan terhadap likuefaksi dan LPI (*Liquefaction Potential Index*).

BAB 4 ANALISIS DATA

Memaparkan data hasil uji lapangan dan hasil uji laboratorium, serta hasil analisis dan evaluasi potensi likuefaksi

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Terdiri dari kesimpulan yang diperoleh dan saran untuk kegiatan penelitian berikutnya.

1.7 Diagram Alir

Skripsi ini dikerjakan dengan beberapa langkah yaitu melakukan pengumpulan data baik melalui studi literatur, dan data sekunder berupa data lapangan dan data laboratorium. Lalu melakukan pengecekan kerentanan tanah terhadap likuefaksi dengan 3 kriteria. Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode empiris untuk memperoleh lapisan dan titik-titik penyelidikan tanah yang rentan likuefaksi sehingga dapat dilakukan zonasi likuefaksi pada lokasi.

