

TUGAS AKHIR
POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA N-SPT
DAN VARIASI MAGNITUDE GEMPA SERTA
UPAYA MITIGASI
(Studi Kasus Teluk Bayur, Kota Padang)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Mencapai gelar Sarjana S1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : NABILLA DWI LISTYORINI

NPM : 2110015211080



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya Mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Nama : Nabilla Dwi Listyorini

Nomor Pokok Mahasiswa : 2110015211080

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **"POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA N-SPT DAN VARIASI MAGNITUDE GEMPA SERTA UPAYA MITIGASI (STUDI KASUS, TELUK BAYUR KOTA PADANG)"**

Adalah:

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan yang sesuai dengan metode kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah di publikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan diatas maka, tugas Akhir ini batal.

Padang, 10 Maret 2025

Yang membuat pernyataan



Nabilla Dwi Listyorini

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

**POTENSI LIKUIFAKSI BERDASASARKAN DATA
N-SPT DAN VARIASI MAGNITUDE GEMPA SERTA
UPAYA MITIGASI**

(Studi Kasus, Teluk Bayur Kota Padang)

Oleh

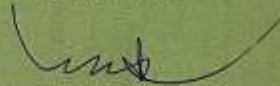
Nama : Nabilla Dwi Listyorini
Npm : 2110015211080
Program Studi : Teknik Sipil

Telah di periksa dan disetujui untuk diajukan dan di pertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Srata satu pada Fakultas Teknik Sipil dan perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 10 Maret 2025

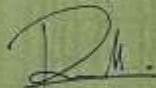
Menyetujui :

Pembimbing



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

Penguji I



(Redha Arima RM, S.T., M.T)

Penguji II



(Evince Okarina, S.T., M.T)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

TUGAS AKHIR

**POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA
N-SPT DAN VARIASI MAGNITUDE GEMPA SERTA
UPAYA MITIGASI**

(Studi Kasus, Teluk Bayur Kota Padang)

Oleh

Nama : Nabilla Dwi Listyorini

Npm : 2110015211080

Program Studi : Teknik Sipil

Telah di periksa dan disetujui untuk diajukan dan di pertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Srata satu pada Fakultas Teknik Sipil dan perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 10 Maret 2025

Menyetujui :

Pembimbing



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)



Dekan FTSP



(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng))

Ketua Program Studi



(Dr. Eng Khadavi, S.T., M.T)

Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data N-SPT Dan Variasi Magnitude Gempa Serta Upaya Mitigasi (Studi Kasus Teluk Bayur, Kota Padang)

Nabilla Dwi Listyorini¹

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

nabilladwilis01@gmail.com

Indra Khaidir²

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

indrakhaidi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Likuifaksi merupakan fenomena geoteknik yang terjadi ketika tanah kehilangan kekuatannya akibat gempa bumi. Kota Padang khususnya Teluk Bayur, memiliki potensi tinggi terhadap likuifaksi karena kondisi geologi dan muka air tanah yang dangkal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi likuifaksi di Teluk Bayur berdasarkan data *Standard Penetration Test* (SPT) dan variasi magnitudo gempa, serta memberikan rekomendasi mitigasi yang sesuai. Metode penelitian menggunakan analisis Seed et al. (1975) dengan faktor keamanan (SF) sebagai indikator utama potensi likuifaksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah di Teluk Bayur berpotensi mengalami likuifaksi, terutama pada kedalaman tertentu dengan magnitudo gempa di atas 5,5 SR. Beberapa metode mitigasi yang direkomendasikan meliputi penggunaan stone column, deep soil mixing, dan vibro-compaction.

Kata Kunci: Likuifaksi, N-SPT, Magnitudo gempa, Teluk bayur, Mitigasi

Pembimbing



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

Liquefaction Potential Based on N-SPT Data and Earthquake Magnitude Variations and Mitigation Efforts (Case Study of Teluk Bayur, Padang City)

Nabilla Dwi Listyorini¹

Departement of Civil Engineering, Faculty Of Civil Engineering and Planning
Bung Hatta University Padang
nabilladwili1@gmail.com

Indra Khaidir²

Departement of Civil Engineering, Faculty Of Civil Engineering and Planning
Bung Hatta University Padang
indrakhaidi@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Liquefaction is a geotechnical phenomenon that occurs when soil loses its strength due to an earthquake. Padang City, especially Teluk Bayur, has a high potential for liquefaction due to geological conditions and shallow groundwater levels. This study aims to analyze the potential for liquefaction in Teluk Bayur based on Standard Penetration Test (SPT) data and earthquake magnitude variations, and to provide appropriate mitigation recommendations. The research method uses the analysis of Seed et al. (1975) with the safety factor (SF) as the main indicator of liquefaction potential. The results of the study indicate that the soil in Teluk Bayur has the potential to experience liquefaction, especially at certain depths with earthquake magnitudes above 5.5 SR. Several recommended mitigation methods include the use of stone columns, deep soil mixing, and vibro-compaction.

Kata Kunci: Liquefaction, Earthquake Magnitude, Teluk Bayur, Mitigation

Pembimbing



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat yang telah diberikan-Nya, Sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul **“Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data N-SPT dan Variasi Magnitude Gempa Serta Upaya Mitigas (Studi Kasus, Teluk Bayur Kota Padang)”** ini ditunjukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa berbagai phak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan kesehatan serta kekuatan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua tersayang Ayahnda Joni Paswandit dan Ibu Wiwik Indah Purwani yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang, cinta dukungan dan motivasi bagi penulis. Sehingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan dengan waktu 3,5 Tahun.
3. Ibu Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng) selaku Dekan Fakultas.
4. Bapak Dr. Eng Khadavi, S.T., M.T Selaku Ketua Program studi Teknik Sipil.
5. Ibu Zufrimar, S.T., M.T Selaku Sekertaris program studi Teknik Sipil.
6. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi Bimbingan dan Masukan Kepada Penulis.
7. Irvan Riadi, S.T., M.T yang telah menumbuhkan semangat, dukungan moril, doa, dan kasih sayang bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
8. PT. Vizasa Graha Utama yang telah memberikan data N-SPT sebagai penunjang Tugas Akhir.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2021 Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 10 Maret 2025
Yang Membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nabilla Dwi Listyorini', written in a cursive style.

Nabilla Dwi Listyorini

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah	3
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Pengertian Gempa Bumi	7
2.3 Parameter-parameter Gempa Bumi	8
2.3.1 Magnitudo Gempa	8
2.3.2 Peak Ground Acceleration (PGA)	9
2.4 Pengertian Tanah	10
2.4.1 Tegangan Efektif tanah.....	10
2.4.2 Muka Air Tanah	11
2.5 Pengertian Likuifaksi	12
2.5.1 Tipe- tipe Likuifaksi	14
2.5.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Likuifaksi.....	15
2.5.3 Syarat Terjadinya Likuifaksi.....	17
2.5.4 Dampak Likuifaksi	21
2.6 Mekanisme Terjadinya Likuifaksi.....	22
2.7 Metode Analisa Potensi Likuifaksi	23
2.7.1 Metode Seed et al	23

2.8	Tingkat Risiko Akibat Likuifaksi	26
2.9	Cara Mengatasi Tanah Yang Berpotensi Likuifaksi	30
2.10	Investigasi Tanah Berdasarkan Data SPT	36
2.11	Penelitian Relevan.....	40
2.11.1	Abdul Hakam (2012)	40
2.11.2	Adrin Tohari (2018)	41
2.11.3	M. Darma Agung (2021)	41
2.11.4	Aulia Anggraini (2023)	41
BAB III METODE PENELITIAN		43
3.1	Pendahuluan	43
3.2	Variabel Penelitian.....	43
3.3	Metode Pengumpulan Data	43
3.3.1	Studi Literatur.....	43
3.3.2	Data Hasil Investigasi Tanah	44
3.3.3	Data Kedalaman Muka Air Tanah	44
3.3.4	Data Magnitude Gempa Rencana	44
3.3.5	Data Percepatan Tanah Maksimum (a_{max}).....	45
3.3.6	Peta Kota Padang.....	46
3.4	Lokasi Penelitian	46
3.5	Analisi Manual	48
3.5.1	Menentukan Nilai Percepatan Tanah Maksimum (a_{max})	48
3.5.2	Menentukan tegangan vertical total tanah (σ).....	49
3.5.3	Menentukan Tegangan Vertikal Tanah	50
3.5.4	Menentukan Faktor Reduksi (r_d).....	50
3.5.5	Menentukan Nilai Cyclic Stress Ratio (CSR)	51
3.5.6	Mencari Nilai Magnitude Scaling Factor (MSF).....	52
3.5.7	Menentukan Nilai <i>Cyclic Resistance Ratio</i> ($CRR_{7,5}$)	52
3.5.8	Menentukan Faktor Keamanan (SF)	56
3.6	Menentukan Tingkat Resiko Akibat Likuifaksi	56
3.7	Bagan Prosedur Penelitian	60

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Pengumpulan Data Tanah.....	61
4.2 Menentukan Data Gempa.....	61
4.2.1 Menentukan Nilai Percepatan Tanah Maksimum ($a_{\max}$).....	61
4.3 Pengolahan Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT)	65
4.3.1 Menentukan Klasifikasi Tanah	66
4.3.2 Menentukan Tegangan Tanah	67
4.3.3 Menentukan Tegangan Vertikal Total Tanah (σ)	67
4.3.4 Menghitung Tekanan Air Pori (u).....	67
4.3.5 Menghitung Tegangan Vertikal (σ').....	68
4.3.6 Menentukan Faktor Reduksi (r_d)	68
4.3.7 Menghitung Nilai <i>Cyclic Stress Ratio</i> (CSR)	68
4.3.8 Menghitung Faktor Koreksi Untuk Menjadi $(N_1)_{60}$	69
4.3.9 Menentukan Magnitude Scaling Faktor (MSF).....	70
4.3.10 Menghitung Nilai <i>Cyclic Resistance Ratio</i> (CRR)	70
4.3.11 Menentukan Nilai Faktor Keamanan (SF)	71
4.4 Menentukan Tingkat Resiko Akibat Likuifaksi	76
4.4.1 Frekuensi	76
4.4.2 Konsekuensi	78
4.4.3 Menentukan Nilai Resiko Dengan Matriks Resiko	80
4.5 Upaya Mitigasi	89
4.5.1 <i>Stone Coloumn</i>	89
4.5.2 <i>Deep Soil Mixing</i>	91
4.5.3 <i>Vibro-Compaction</i>	92
BAB V KESIMPULAN.....	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	96
DAFTAR LAMPIRAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hypocenter dan Epicenter (Razali, 2008)	8
Gambar 2. 2 Air Bawah Permukaan.....	12
Gambar 2. 3 Variasi tegangan yang diperoleh dari respon analysis	13
Gambar 2. 4 Klasifikasi berdasarkan ukuran partikel tanah (Hatanaka et al, 1997)... 17	
Gambar 2. 5 Karakteristik Tanah Likuifaksi.....	19
Gambar 2. 6 Zona Potensi Likuifaksi	20
Gambar 2. 7 Mekanisme Terjadinya Likuifaksi.....	22
Gambar 2. 8 Grafik factor tegangan reduksi, r_d (seed and idriss, 1971)	25
Gambar 2. 9 Tingkat Keparahan LPI	28
Gambar 2. 10 Perbaikan Tanah dengan Metode Preloading	31
Gambar 2. 11 Konsep Dasar Metode Perbaikan Tanah dengan Preloading.....	32
Gambar 2. 12 Stone Coloumn menggunakan Teknik Vibro Replacement.....	33
Gambar 2. 13 Stone Coloumn Menggunakan Teknik Vibro Displacement	33
Gambar 2. 14 <i>Stone Coloum After Installation</i>	34
Gambar 2. 15 Perbaikan Tanah Dengan Metode <i>Deep Soil Mixing</i> (DSM)	35
Gambar 2. 16 Element Utama Peralatan Pemadatan <i>Vibro-Compaction</i>	36
Gambar 2. 17 Penetrasi SPT	38
Gambar 2. 18 Kurva Penentuan Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data SPT	38
Gambar 2. 19 Peta Lokasi Penelitian Titik 1.....	47
Gambar 2. 20 Peta Lokasi Penelitian Titik 2.....	47
Gambar 2. 21 Peta Lokasi Penelitian Titik 3.....	48
Gambar 3. 1 Magnitude Gempa Terbesar 50 Tahun Terakhir	45
Gambar 3. 2 Peta Kota Padang	46
Gambar 3. 3 Peta Titik Lokasi Penelitian.....	46
Gambar 3. 4 Peninjauan Tegangan Efektif.....	50
Gambar 3. 5 Nilai CR terhadap panjang batang uji SPT	53
Gambar 3. 6 Matriks Resiko	59
Gambar 3. 7 Bagan Alir Penelitian Secara Umum.....	60

Gambar 4. 1 Tampilan Website USGS	62
Gambar 4. 2 Wilayah Penelitian Spesifik	63
Gambar 4. 3 Hasil Pencarian Data Gempa.....	63
Gambar 4. 4 Grafik Faktor keamanan (SF) Titik 1	73
Gambar 4. 5 Grafik Faktor Keamanan (SF) Titik 2	74
Gambar 4. 6 Grafik Faktor Keamanan (SF) Titik 3	75
Gambar 4. 7 Matriks Resiko	80
Gambar 4. 8 <i>Stone Coloumn</i> menggunakan Teknik <i>Vibro Replacement</i>	90
Gambar 4. 9 <i>Stone Coloumn</i> Menggunakan Teknik <i>Vibro Displacement</i>	91
Gambar 4. 10 Perbaikan Tanah Dengan Metode <i>Deep Soil Mixing</i> (DSM)	92
Gambar 4. 11 Element Utama Peralatan Pemadatan <i>Vibro-Compaction</i>	93
Gambar 4. 12 Prinsip Kerja <i>Vibro- Compaction</i>	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kerapatan Relative Dari Data Investigasi Tanah	19
Tabel 2. 2 Bobot kejadian likuifaksi berdasarkan Liquefaction Severity Index (LSI)	29
Tabel 2. 3 Matriks risiko	30
Tabel 2. 4 Korelasi N-SPT dengan Berat Volume Tanah	39
Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Pada SPT	40
Tabel 3. 1 Koreksi-koreksi yang digunakan dalam uji SPT (SNI 4153 : 2008).....	54
Tabel 3. 2 Klasifikasi Probabilitas Likuifaksi	57
Tabel 3. 3 Klasifikasi Potensi Likuifaksi berdasarkan nilai LPI	57
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Percepatan Tanah Maksimum (PGA) Teluk Bayur	65
Tabel 4. 2 Data SPT Lokasi Pengujian 1 Teluk Bayur	66
Tabel 4. 3 Faktor Keamanan Likuifaksi Titik 1	72
Tabel 4. 4 Faktor Keamanan Likuifaksi Titik 2	72
Tabel 4. 5 Faktor Keamanan Likuifaksi Titik 3	72
Tabel 4. 6 Nilai Probabilitas (Frekuensi) Titik 1 Teluk Bayur	77
Tabel 4. 7 Nilai Probabilitas (Frekuensi) Titik 2 Teluk Bayur	77
Tabel 4. 8 Nilai Probabilitas (Frekuensi) Titik 3 Teluk Bayur	77
Tabel 4. 9 Nilai <i>Liquefaction Potential Index</i> (Konsekuensi) Pada Titik 1	79
Tabel 4. 10 Nilai <i>Liquefaction Potential Index</i> (Konsekuensi) Pada Titik 2	79
Tabel 4. 11 Nilai <i>Liquefaction Potential Index</i> (Konsekuensi) Pada Titik 3.....	80
Tabel 4. 12 Level Resiko.....	81
Tabel 4. 13 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 1 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 5,5 SR	81
Tabel 4. 14 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 1 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 6 SR	82
Tabel 4. 15 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 1 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 6,5 SR	82
Tabel 4. 16 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 1 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 7 SR	83

Tabel 4. 17 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 1 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 7,6 SR	83
Tabel 4. 18 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 2 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 5,5 SR	84
Tabel 4. 19 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 2 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 6 SR	84
Tabel 4. 20 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 2 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 6,5 SR	85
Tabel 4. 21 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 2 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 7 SR	85
Tabel 4. 22 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 2 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 7,6 SR	86
Tabel 4. 23 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 3 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 5,5 SR	86
Tabel 4. 24 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 3 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 6 SR	87
Tabel 4. 25 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 3 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 6,5 SR	87
Tabel 4. 26 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 3 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 7 SR	88
Tabel 4. 27 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi likuifaksi Pada Titik 3 Teluk Bayur dengan Magnitudo Gempa 7,6 SR	88
Tabel 4. 28 Nilai Tingkat Resiko Terhadap Potensi Likuifaksi di Teluk Bayur	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang rawan terjadi gempa bumi. Indonesia sebagai Negara kepulauan secara geologis terletak pada jalur lempeng bumi, yaitu lempeng Indo-australia dengan lempeng Eurasia yang memanjang dari pantai barat sumatera ke pantai selatan Jawa hingga ke arah timur Nusa Tenggara. Selain itu Indonesia Merupakan salah satu Negara yang memiliki gunung berapi aktif terbanyak ketiga di dunia letaknya yang masuk dalam lingkaran ring of fire (Sawe, 2019).

Salah satunya adalah Provinsi Sumatera Barat yang terletak pada tiga zona tektonik aktif. Pertama yaitu zona pertemuan lempeng Indo-Australia yang disebut *Megathrust Subduction zone* Sumatera. Kedua yaitu patahan (sesar) Mentawai yang terletak antara kepulauan Mentawai dengan pulau Sumatera. Ketiga yaitu sesar Sumatera atau *The Great Sumatera fault* yang membentang mulai dari Lampung sampai Banda aceh. Ketiga zona tersebut merupakan daerah seismic aktif sehingga gempa dapat terjadi kapan saja. Hal inilah yang menyebabkan Kota Padang termasuk kedalam kawasan rawan gempa.

Gempa yang terjadi di lepas pantai sumatera, sekitar 50 km dari barat laut pada kedalaman 71 km di Kota Padang pada tanggal 30 September 2009, menyebabkan kerusakan terhadap infrastruktur berupa gedung pemerintahan, pemukiman, jalan, sarana pengairan, dan jaringan komunikasi. Gempa yang bermagnitudo 7,6 SR ini menimbulkan kerugian berupa 1.195 korban jiwa dan total property sebesar 4,8 triliyun rupiah (*kompas 2009*). Kerusakan diperparah dengan adanya fenomena likuifaksi setelah guncangan gempa. Fenomena likuifaksi terjadi di beberapa titik di daerah pantai Kota Padang.

Likuifaksi merupakan fenomena geoteknik dimana tanah yang biasanya padat dan kokoh kehilangan kekuatan struktur internalnya dan bersifat seperti cairan. Likuifaksi terjadi karena tanah kehilangan kekuatannya akibat getaran gempa yang menyebabkan tegangan air pori meningkat pada volume yang tetap. Akibat hal

tersebut kontak pada material pasir halus menjadi menurun yang disertai dengan turunnya tekanan efektif tanah.

Likuifaksi yang terjadi di daerah pantai Kota Padang dibuktikan dengan adanya semburan tanah dan air ke permukaan tepat setelah terjadinya Gempa 30 September 2009. Likuifaksi yang berhasil diidentifikasi oleh Hakam (2012) dalam penelitiannya terjadi di 22 titik yang padat penduduk di sepanjang aliran sungai rawa. Saat likuifaksi terjadi, kemampuan lahan tanah untuk menahan beban menjadi turun. Beban siklik yang diterima oleh tanah yang memiliki karakteristik berbutir, jenuh air dan tidak terlalu padat akan membuat tanah mengalami perubahan sifat dari padat (*solid*) ke cair (*liquid*).

Sejalan dengan adanya potensi gempa, likuifaksi di Kota Padang juga dapat sewaktu-waktu terjadi. Potensi likuifaksi diperkuat dengan data geologi yang menunjukkan bahwa Kota Padang sebagian besar berdiri di atas tanah berpasir lepas, kerikil dengan ketidakmenerusan, dan lapisan lanau serta lempung (Pramono, 2014). Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Fauzi (2017), Kota Padang memiliki muka air tanah yang dangkal dalam rentang 2 m hingga 4,89 m sehingga keadaan jenuh air dapat dengan mudah terjadi.

Pada area Teluk Bayur dilakukan analisa potensi likuifaksi. Analisa ini dilakukan di tiga titik berdasarkan hasil data pengujian SPT (*Standard Penetration Test*) oleh PT. Visaza Graha Utama. Analisa ini dilakukan berdasarkan kedalaman tanah, dimana jenis tanah pada wilayah teluk bayur umumnya merupakan tanah berpasir. Apabila tanah berpasir yang jenuh air mengalami guncangan atau getaran kuat, butiran tanah berpasir akan saling bergerak dan menyebabkan air mengalir diantara rongga-rongga pasir keatas permukaan tanah. Hal tersebut mengakibatkan tegangan efektif tanah menurun serta mehilangnya daya dukung tanah. Sebagai hasilnya tanah berpasir menjadi tidak stabil dan bersifat seperti cairan yang mengakibatkan penurunan permukaan tanah, dan berbagai kerusakan konstruksi diatasnya.

Penting untuk mempertimbangkan potensi likuifaksi saat merencanakan bangunan konstruksi di daerah tanah yang berpasir. Analisa geoteknik perlu di

lakukan untuk menilai risiko likuifaksi sebagai pedoman untuk mengambil langkah-langkah mitigasi yang sesuai. Oleh karena itu, penelitian tentang Analisis potensi likuifaksi di Teluk Bayur ini perlu dilakukan untuk dapat menggambarkan tingkat kerentanan wilayah yang pada akhirnya bermanfaat untuk mengurangi risiko bencana seperti kerugian ekonomi, korban jiwa dan kerusakan infrastruktur akibat fenomena likuifaksi. Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini diberi judul.

“Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data N-SPT Dan Variasi Magnitude Gempa Serta Upaya Mitigasi (Studi Kasus Teluk Bayur, Kota Padang)”

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa klasifikasi tanah berdasarkan data pengujian N-SPT di Teluk Bayur ?
2. Seberapa Besar potensi likuifaksi di Teluk Bayur berdasarkan kedalaman tanah dengan data pengujian N-SPT?
3. Seberapa besar tingkat resiko likuifaksi di Teluk Bayur berdasarkan nilai faktor keamanan (SF)?
4. Apa bentuk mitigasi bencana yang dilakukan untuk mengurangi dampak likuifaksi ?

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah :

1. Memperoleh klasifikasi tanah di Teluk Bayur berdasarkan hasil pengujian N-SPT.
2. Mengetahui potensi likuifaksi di Teluk Bayur berdasarkan kedalaman tanah dengan data pengujian N-SPT.
3. Menentukan tingkatan resiko likuifaksi berdasarkan nilai faktor keamanan (SF) di Teluk Bayur.
4. Untuk mengetahui upaya mitigasi bencana yang dapat dilakukan setelah menganalisis potensi likuifaksi di Teluk Bayur.

1.3 Batasan Masalah

1. Data yang dipakai untuk menganalisa potensi likuifaksi yaitu dari pengujian N-SPT di Teluk Bayur kota Padang.
2. Metode yang digunakan untuk menghitung potensi likuifaksi menggunakan metode seed et al (1975).
3. Perhitungan dilakukan dengan metode seed et al (1975) dengan bantuan aplikasi Microsoft excel.
4. Jumlah titik yang di tinjau untuk untuk penelitian berjumlah 3 titik di Teluk Bayur.
5. Analisa likuifaksi berdasarkan kedalaman tanah dengan variasi magnitude gempa (M_w) yaitu M_w 5,5; M_w 6; M_w 6,5; M_w ; dan M_w 7,6.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dalam hasil penelitian ini adalah:

1. Sebagai referensi dan acuan bagi peneliti lain untuk menambah wawasan, pengetahuan dan informasi tentang analisis potensi likuifaksi berdasarkan data *Standard Penetration Test* (SPT).
2. Sebagai acuan atau informasi tentang potensi likuifaksi berdasarkan hasil penelitian untuk digunakan oleh pihak pemangku kepentingan dalam perencanaan wilayah kota dan aspek mitigasi bencana.

1.5 Metode Penelitian

Adapun Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data-data pendukung untuk analisis potensi likuifaksi tanah akibat gempa bumi dengan data N-SPT di Teluk Bayur.
2. Melakukan studi literatur dari hasil penelitian sebagai dasar teori dan referensi yang berhubungan dengan fenomena likuifaksi tanah.
3. Menganalisis data-data yang ada dengan menggunakan rumus atau formula dari Microsoft excel berdasarkan jurnal tentang likuifaksi.
4. Menghitung potensi likuifaksi berdasarkan kedalaman tanah dengan variasi magnitudo gempa.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian disusun sesuai dengan pedoman penulisan tugas akhir yang telah ditetapkan diuraikan pada penjelasan berikut ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penulisan, maksud atau tujuan, manfaat, batasan masalah dan metodologi serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mencakup segala hal yang dapat dijadikan sebagai dasar bagi penulis untuk mendukung analisis pada tugas akhir ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang berbagai tahapan metode yang dilakukan dalam pengambilan data yang mendukung analisis tugas.

BAB IV : ANALISA DATA

Bab ini berisi tentang hasil perhitungan Analisa Potensi Likuifaksi.

BAB V : PENUTUP

Menyajikan bagian yang berisi tentang kesimpulan dan saran yang diberikan pada laporan tugas akhir ini.