

Analisa Prediksi Potensi Likuifaksi di Kota Rengat Kabupaten Indragiri Hulu

Yogi Septian Malik
Universitas Riau

Korespondensi penulis: Yogiseptianmalik11@gmail.com

Ayu Putri Permata
Universitas Riau

Jalan HR. Subrantas KM. 12.5, Simpang Baru, Binawidya, Pekanbaru 28293

Abstract. *The number of incidents occurring on the island of Sumatra, especially West Sumatra and Jambi provinces that affect the vibration of the earthquake in Rengat City on a large scale can lead to the movement of land such as landslides and stagnant ground water sources can lead to liquefaction. The purpose of this research is to know how the arrangement of soil type at research location Rengat City and to know the location reviewed in Rengat City, and its surrounding experience potential liquefaction based on some existing penetration test data. This research was conducted to predict liquefaction potential that occurred in Rengat City of Indragiri Hulu Regency with secondary data of penetration test of konus with Seed and Idriss method (1971). The calculation of potential liquefaction prediction is done by determining the number of soil layers, estimating the weight of the soil volume, determining the soil overburden, determining the effective soil stress, determining the corrected confront resistance, calculating Cyclic Strees Ratio (CSR), calculating Cyclic Resistance Ratio (CRR). After calculating the value of Magnitude Scalling Factor (MSF) and calculating the value of safe factor by comparing the value of Cyclic Strees Ratio (CSR) with Cyclic Resistance Ratio (CRR) if the calculation < 1 factor is safe then potentially liquefaction occurs. Based on the results of the analysis of the 7 locations with a total of 2 cone penetration test konus analyzed in this study in Rengat City, obtained the type of soil structure is not uniform and based on the results of analysis, from the 7 research sites with tottal 21 point penetration test konus reviewed at magnitude 5 to 10 in Rengat City Indragiri Hulu Regency. In the type of sand soil in the dominant study area can not be achieved liquefaction, this is reinforced from the calculation $(SF) > 1$ safe factor $(SF: 1.0)$.*

Keywords: *liquefaction, soil classification, corrugated confront resistance, penetration penetration test, safety factor.*

Abstrak. Banyaknya kejadian yang terjadi di Pulau Sumatera khususnya Provinsi Sumatera Barat dan Jambi yang berdampak getaran gempanya di Kota Rengat dalam skala besar dapat mengakibatkan pergerakan tanah seperti longsor dan sumber air tanah yang beraduk dapat mengakibatkan terjadinya likuifaksi. Tujuan dari penelitian ini mengetahui bagaimana susunan jenis tanah pada lokasi penelitian Kota Rengat dan untuk mengetahui lokasi yang ditinjau di Kota Rengat, dan sekitarnya mengalami potensi likuifaksi berdasarkan beberapa data uji penetrasi konus yang ada. Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi potensi likuifaksi yang terjadi di Kota Rengat Kabupaten Indragiri Hulu dengan data sekunder uji penetrasi konus dengan metode Seed dan Idriss (1971). Analisa perhitungan prediksi potensi likuifaksi dilakukan dengan menentukan jumlah lapisan tanah, mengestimasi berat volume tanah, menentukan overburden tanah, menentukan tegangan efektif tanah, menentukan perlawanan konus terkoreksi, menghitung Cyclic Strees Ratio (CSR), menghitung Cyclic Resistance Ratio (CRR). Setelah itu dilakukan perhitungan nilai Magnitude Scalling Factor (MSF) dan mengitung nilai faktor aman dengan membandingkan nilai Cyclic Strees Ratio (CSR) dengan Cyclic Resistance Ratio (CRR) apabila hasil perhitungan < 1 faktor aman maka berpotensi terjadi likuifaksi. Berdasarkan hasil analisa dari ke 7 lokasi dengan total 21 titik sondir yang dianalisa dalam penelitian ini di Kota Rengat, didapat jenis susunan tanah yang tidak seragam dan Berdasarkan hasil analisa, dari ke 7 lokasi penelitian dengan tottal 21 titik uji penetrasi konus yang ditinjau pada magnitude 5 sampai 10 di Kota Rengat Kabupaten Indragiri Hulu. Pada jenis tanah pasir di lokasi penelitian dominan tidak berpotensi likuifaksi, hal ini diperkuat dari hasil perhitungan $(SF) > 1$ faktor aman $(SF = 1,0)$.

Kata Kunci: likuifaksi, klasifikasi tanah, perlawanan konus terkoreksi, uji penetrasi konus, faktor aman.

LATAR BELAKANG

Secara geografis Indonesia terletak di antara 3 lempeng tektonik utama dunia yang saling bertubrukan satu sama lainnya, ketiga lempeng tersebut adalah lempeng Eurasia, lempeng pasifik, dan lempeng Indo- Australia. Kondisi ini mengakibatkan beberapa daerah di Pulau Sumatera memiliki tingkat aktivitas gempa yang tinggi dan vulkanik yang aktif. Aktivitas gempa bumi di Sumatera terdistribusi pada zona lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia mulai dari sebelah Sumatera bagian barat dengan kedalaman dangkal dan kearah timur dengan kedalam mencapai ± 200 km. Disamping itu gempa dangkal di Sumatera terdistribusi pada jalur sesar yang memanjang pada busur Bukit Barisan (Pramudian, 2016).

Banyaknya kejadian gempa yang terjadi di Pulau Sumatera khususnya Provinsi Sumatera Barat dan Jambi yang berdampak getaran gempanya di Kota Rengat dalam skala besar dapat mengakibatkan pergerakan tanah seperti longsor dan sumber air tanah yang beraduk dapat megakibatkan terjadinya likuifaksi. Likuifaksi terjadi pada tanah berbutir renggang atau moderat dengan drainase yang buruk seperti pada pasir kelanauan atau pasir dan kerikil yang dilapisi lapisan sedimen kedap. Saat gempa, pasir cenderung mengalami penurunan volume yang menyebabkan peningkatan tekanan pori dan akibatnya penurunan kekuatan geser. Perlu dilakukan perhitungan kembali terhadap percepatan tanah di permukaan tanah, sebab hal ini sangat berpengaruh terhadap pembangunan. Likuifaksi merupakan proses perubahan tanah granular jenuh dari keadaan padat menjadi keadaan cair akibat peningkatan tekanan air pori sehingga tegangan efektif tanah menurun. Likuifaksi akan menyebabkan kerusakan pada struktur tanah terutama saat terjadinya gempa, akibatnya struktur di atas tanah tersebut umumnya tidak dapat digunakan lagi. (Hasmar, 2013) Hingga saat ini Provinsi Riau Khususnya Kota Rengat yang berada di Kabupaten Indragiri Hulu bukan menjadi sumber atau pusat gempa, akan tetapi merasakan getaran apabila terjadi gempa di Kota sekitaran Riau yang berdekatan sebagai contoh, , gempa Nias tahun 2007, gempa kerinci tahun 2009, gempa Jambi tahun 2009, gempa Sumatera barat tahun 2010, gempa Mentawai tahun 2016.

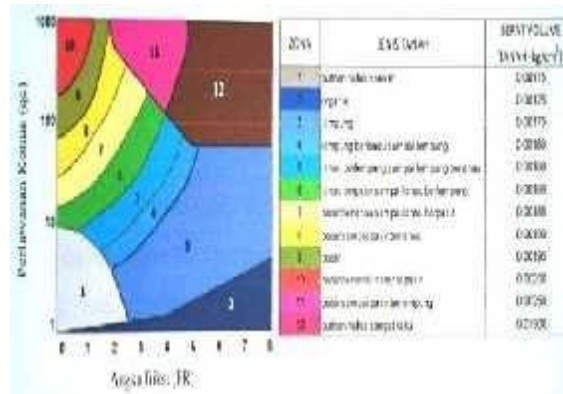
Potensi likuifaksi juga dapat diprediksi dengan menganalisa data dari uji penetrasi konus yang sudah lazim digunakan untuk mengetahui kondisi tanah sebagai panduan dalam suatu perencanaan. Hal ini juga melatar belakangi peneliti untuk menganalisa potensi likuifaksi untuk Kabupaten Indragiri Hulu dan sekitarnya dengan menyajikan data dari uji penetrasi konus untuk mengetahui potensi likuifaksi apabila terjadi gempa, maka peneliti melakukan penelitian terhadap analisa prediksi potensi likuifaksi akibat getaran gempa berdasarkan data uji penetrasi konus untuk beberapa tempat di Kota Rengat Kabupaten Indragiri Hulu.

KAJIAN TEORITIS

Syahputra (2014), telah melakukan penelitian terhadap analisa prediksi likuifaksi akibat getaran gempa dengan Metode Seed dan Idriss (1971) berdasarkan data sondir di Kota Pekanbaru. Hasil penelitian menunjukkan Kota Pekanbaru tidak mengalami potensi likuifaksi, hal ini diperkuat dari analisis yang menunjukkan bahwa dari ke 30 lokasi yang ditinjau, hanya 1 (satu) lokasi yang mengalami potensi likuifaksi yaitu pada lokasi yang pembangunan mix use yang berlokasi di Jl. Pemuda pada lokasi ini terjadi pada kedalaman 2,00-8,40 meter dari permukaan tanah. Savitri (2012), telah melakukan penelitian terhadap prediksi potensi likuifaksi di wilayah Kota Pekanbaru dan sekitarnya. Dari tiga metode tersebut, didapat hasil bahwa metode yang diusulkan Seed dan Idriss secara garis besar menghasilkan hasil yang relatif sama dengan metode yang diusulkan oleh Gibbs dan Holtz. Hasil penelitian dengan metode yang diusulkan Seed dan Idriss menunjukkan bahwa likuifaksi terjadi di $N > 30$ sesuai dengan syarat terjadinya likuifaksi, tetapi hasil penelitian menunjukkan hanya pada saat $N = 25, 26, 27$ terjadi likuifaksi. Metode kedua yaitu memprediksi potensi likuifaksi berdasarkan kolerasi antara kepadatan tanah dan nilai N SPT yang diusulkan Gibbs dan Holtz menunjukkan $N < 5$ berpotensi terjadinya likuifaksi dan $N > 5$ tidak berpotensi terjadinya likuifaksi. Metode yang ketiga yaitu memprediksi potensi likuifaksi berdasarkan N SPT dan percepatan gempa yang diusulkan Ohsaki dan Kishada menunjukkan bahwa $10 > N > 35$ berpotensi likuifaksi metode Ohsaki dan Kishada lebih cocok digunakan di Pekanbaru karena berdasarkan referensi yang ada likuifaksi pada saat $0 > N > 30$ terjadi likuifaksi. Ikhsan (2011), telah melakukan penelitian terhadap analisis potensi likuifaksi dengan data CPT Dan SPT dengan studi kasus kawasan Benoa, Denpasar. Hasil analisa potensi likuifaksi di kawasan Benoa didapat FS baik menggunakan SPT dan CPT menunjukkan tanah memiliki potensi likuifaksi, Nilai FS menggunakan data SPT menunjukkan semua lokasi pengujian berpotensi likuifaksi dengan kedalaman bervariasi, dengan nilai FS 0,4 – 0,8. Nilai FS menggunakan data CPT menunjukkan semua lokasi pengujian mengalami potensi likuifaksi dengan kedalaman 1 hingga 12 meter dengan nilai FS berkisar 0,3 – 0,7.

Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Uji Penetrasi Konus

Tanah adalah sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersemenisasi (terikat secara kimia) satu sama lainnya dari bahan-bahan organik yang telah melapuk disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut. Klasifikasi tanah yang telah diberikan oleh Robertson dan Campanella (1986) seperti berikut.



Gambar 1. Klasifikasi tanah (Robertson dan Campanella,1986 dalam Syahputra , 2014)

$$fr = \frac{qs}{\sigma'c} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

qs = Hambatan setempat (Kg/cm²)

qc = Perlawanan konus (Kg/cm²)

Pasir biasanya mempunyai rasio gesekan $fr < 1$ %. Rasio gesekan lempung lebih besardan gembut dapat mempunyai $fr > 5$ atau 6 %. Pada gambar 1 dapat dilihat klasifikasi tanah yang ditentukan dengan rasio gesekan fr (menurut Robertson dan Campanella, 1983, dalam Hardiyatmo, 2002). Hubungan antara konsistensi terhadap tekanan konus dan undrained kohesi adalah sebanding, dimana semakin tinggi nilai c dan qc maka semakin keras tanah tersebut, seperti terlihat dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hubungan antara konsistensidengan tekanan konus ([Anonymous,2017](#)).

KonsistensiTanah	Tahanan Konus(kg / cm ²)	Undrained Kohesi(T/m ²)
Sangat Lunak	< 2,50	< 1,25
Lunak	2,50 – 5,0	1,25 – 2,50
Kaku Sedang	5,0– 10,0	2,50 – 5,0
Kaku	10,0– 20,0	5,0 – 10,0
Sangat Kaku	20,0– 40,0	10,0 – 20,0
Keras	> 40,0	> 20,0

Tegangan Efektif

Tegangan efektif adalah gaya persatuan luas yang dipikul oleh butir-butir tanah. Deformasi kerangka tanah tidak bergantung pada luas tinjauan tegangan normal vertikal dan horizontal, tegangan normal dapat ditahan oleh tanah atau air pori atau pun keduanya jika rembesan tanah tersebut rendah dan beban yang diberikan secara cepat tegangan yang terjadi

ditahan baik oleh tanah maupun air pori, perubahan volume dan kekuatan tanah tergantung pada tegangan efektif didalam tanah.

$$\sigma = \sigma' + u \quad (2)$$

Dimana σ : Tegangan normal (kN/m^2), σ' : Tegangan efektif (kN/m^2), σ' : u : Tekanan air pori = $\gamma_w \cdot H$

Tegangan efektif pada suatu titik di dalam massa tanah akan mengalami perubahan dikarenakan oleh adanya rembesan air yang melaluinya, tegangan efektif ini akan bertambah besar atau kecil tergantung pada arah rembesan (Das, 1985).

Likuifaksi Tanah Lempung

Untuk tanah lempung, uji yang dilakukan di China telah menunjukkan bahwa tanah lempung tertentu mungkin rentan terhadap kehilangan kekuatan yang parah akibat guncangan gempa. Tanah lempung akan dianggap dapat terlikuifaksi jika memenuhi semua kriteria berikut:

1. Berat partikel tanah lebih halus dari 0,005 mm kurang dari 15% berat kering tanah.
2. Batas cair (dengan Tes Atterberg) dari tanah kurang dari 35%.
3. Kandungan air tanah kurang dari 0,9 kali batas cair.

Tanah lempung yang tidak memenuhi semua kriteria ini dapat dianggap tidak dapat terlikuifaksi.

Analisa Potensi Likuifaksi Berdasarkan Uji Penetrasi Konus

Parameter likuifaksi merupakan parameter yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan kriteria likuifaksi yang terjadi pada deposit tanah. Dimana dalam ini, perilaku likuifaksi pada tanah dipengaruhi oleh dua parameter utama, yaitu perlawanan konus terkoreksi ($qc1$) dan *Cyclic Stress Ratio* (CSR). Perhitungan nilai perlawanan konus koreksi $qc1$ dirumuskan oleh (Seed dan Idriss 1971, dalam Syahputra, 2014) sebagai berikut:

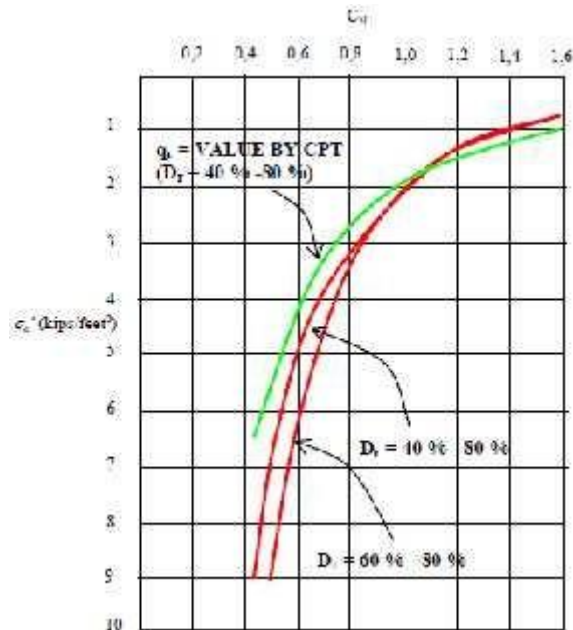
$$qc1 = C1 \times qc = CN \cdot qc \quad (\text{kg/cm}^2) \quad (3)$$

Dimana $qc1$: perlawanan konus terkoreksi, qc : Perlawanan konus, CN : Faktor koreksi. Dalam penentuan nilai CSR hal yang dipertimbangkan adalah akselerasi puncak gempa pada permukaan tanah (a_{max}), gravitasi, koefisien tegangan reduksi dan nilai *overburden pressure*, untuk memperkirakan potensi likuifaksi akibat gempa membutuhkan perkiraan profil *Cyclic Stress Ratio* (CSR) yang disebabkan gempa dan *Cyclic Resistance Ratio* (CRR). CSR biasanya diperkirakan berdasarkan pada kemungkinan terjadinya gempa, untuk analisa faktor koreksi ditentukan hubungan antara tegangan efektif tanah CN pada gambar (Seed dan

Idriss, dalam Syahputra, 2014) merumuskan persamaan perhitungan rasio tegangan siklik, yaitu:

$$CSR = 0,65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_0}{\sigma'_{vc}} rd \quad (4)$$

Dimana CSR : rasio tegangan siklik, a_{max} : percepatan maksimum di permukaan tanah, g : percepatan gravitasi bumi, σ_0' : tegangan vertikal efektif, σ_0 : tegangan vertikal total, r_d : faktor reduksi terhadap tegangan.



Gambar 2. Grafik hubungan CN dan tegangan efektif tanah

Nilai r_d adalah faktor *non linear* pengurangan beban yang bervariasi terhadap kedalaman, nilai r_d dapat dihitung berdasarkan persamaan Lio dan Withman 1986, dalam syahputra, 2014):

$$rd = 1 - 0,00765z \quad (\text{untuk } z \leq 9,15 \text{ m}) \quad (5)$$

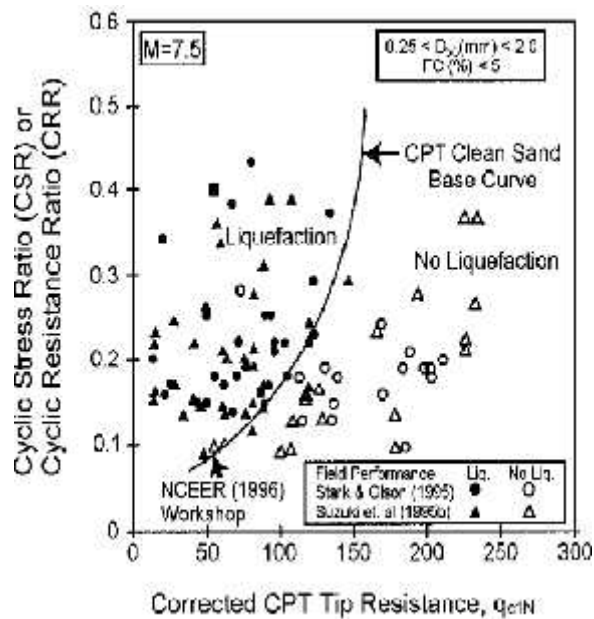
$$rd = 1,174 - 0,00267z \quad (\text{untuk } 9,15 \text{ m} < z < 23 \text{ m}) \quad (6)$$

dimana z adalah dalam satuan meter

Grafik hubungan antara CRR dan $qc1$ terkoreksi ditunjukkan oleh Gambar 3 (Robertson and Wrice, 1988, dalam syahputra, 2014) Grafik hubungan $qc1$ dan CRR atau CSR dari Robertson dan Wrice, 1996, (Syahputra, 2014) ini didasarkan pada persamaan yang digunakan untuk memprediksi nilai CRR pada tanah, yaitu:

$$qc1 < 50 \rightarrow CRR_{7,5} = 0,833 (qc1/1000) + 0,05 \quad (7)$$

$$50 < q_{c1} < 160 \rightarrow CRR_{7.5} = 93 (q_{c1}/1000)^2 + 0.08 \quad (8)$$



Gambar 3. Hubungan q_{c1} dan CSR atau CRR terhadap likuifaksi

METODE PENELITIAN

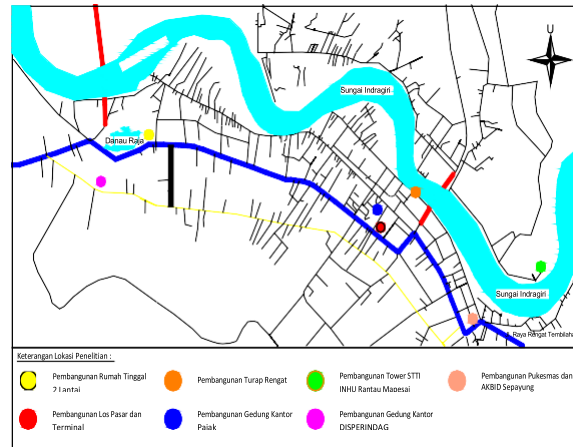
Lokasi penelitian

Penelitian ini mengambil beberapa lokasi di Kota Rengat yang telah ada pengujian lapangan dengan uji penetrasi konus. Peneliti tidak melakukan penelitian uji penetrasi konus secara langsung, datadidapat dari berbagai sumber. Adapun lokasipenyelidikan lapangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sampel Data Sekunder Uji Penetrasi Konus

No	Proyek	Lokasi
1.	Pembangunan Rumah Tinggal 2 lantai	Jl. SMA, Rengat
2.	Pembangunan Los Pasar dan Terminal	Rengat
3.	Pembangunan Tower STTI INHU	Rantau Mapesai, Rengat
4.	Pembangunan Gedung Kantor Desperindag	Sekip Hulu, Rengat
5.	Pembangunan Turap Rengat	Rengat
6.	Pembangunan Gedung Kantor Pajak	Jl. Ponegoro, Rengat
7.	Pembangunan Puskesmas dan Akbid Sepayung	Rengat

Sumber: Google maps



Gambar 4. Peta lokasi penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa pengumpulan data uji penetrasi konus yang merupakan data utama di 7 lokasi dengan 21 titik uji penetrasi konus yang mewakili Kota Rengat yang dihimpun di berbagai sumber yakni PT. Lambda Cipta, CV. Moment Area, PT. Wahana Konsultan, dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penata Ruang Kabupaten Indragiri Hulu. dengan menggunakan surat pengantar riset dari Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Tabel 3. Sumber Data Sekunder Uji Penetrasi Konus

NO	Sumber Data	Proyek	Lokasi	Tahun
1.	PT. Wahana Konsultan	Pembangunan Puskesmas dan Akbid Sepayung	Rengat	2012
		Pembangunan Gedung Kantor Desperindag	Sekip Hulu, Rengat	2014
2.	PT. Lambda Cipta	Pembangunan Los Pasar dan Terminal	Rengat	2008
		Pembangunan Turap Rengat	Rengat	2005
3.	CV. Moment Area	Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai	Jl. SMA, Rengat	2016
		Pembangunan Gedung Kantor Pajak	Jl. Ponegoro, Rengat	-
4.	Dinas Pekerjaan Umum dan Penata Ruang Kabupaten Indragiri Hulu	Pembangunan Tower STTI INHU	Rantau Mapesai, Rengat	2016

Serta studi literatur diperoleh dari SNI 1726 – 2012 sebagai peta zona gempa percepatan tanah Puncak (PGA) gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometri (MCEG), gempa terparah, dalam tata cara ini yakni nilai rata-rata geometri percepatan tanah puncak (PGA), didapatkan tanpa penyesuaian untuk resiko yang ditargetkan. Percepatan puncak (MCEG) yang telah disesuaikan terhadap pengaruh situs (site effect, PGAM) digunakan

untuk evaluasi likuifaksi, serakan lateral (lateral spreading), penurunan seismik, dan masalah geoteknik lainnya. (Badan Standarisasi Nasional, 2012).m Penelitian ini juga mengambil dari skripsi-skripsi terdahulu, jurnal penelitian buku-buku, dan bahan lainnya yang bersangkutan dengan topik penelitian yang dijadikan referensi untuk membantu proses penelitian.

Cara analisa adalah tahapan pelaksanaan penelitian yang akan dicapai pada sebuah penelitian, adapun cara analisisnya dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan klasifikasi tanah dan estimasi berat volume tanah (γ) menggunakan metode Robertson dan Campanella (1986).
2. Menentukan tegangan total (σ_0) dan tegangan efektif (σ_0').
3. Menentukan nilai perlawanan koreksi konus (qc') menggunakan metode Robertson dan Wride (1998).
4. Menentukan faktor reduksi (rd) terhadap tegangan dalam tanah menggunakan persamaan Lio dan Withwan (1986).
5. Menentukan resiko tegangan siklik (CSR) dan tahanan tanah terhadap likuifaksi (CRR) menggunakan metode Seed dan Idriss (1971).
6. Menentukan magnitude scaling factor (MSF) menggunakan metode Youd et al (1996).
Menentukan faktor aman (SF : 1,0), jika Hasil Perhitungan (SF) < 1 terjadi potensi likuifaksi, dan jika hasil perhitungan (SF) > 1 maka tidak terjadi potensi likuifaksi. Metode Seed dan Idriss (1971).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Prediksi Potensi Likuifaksi

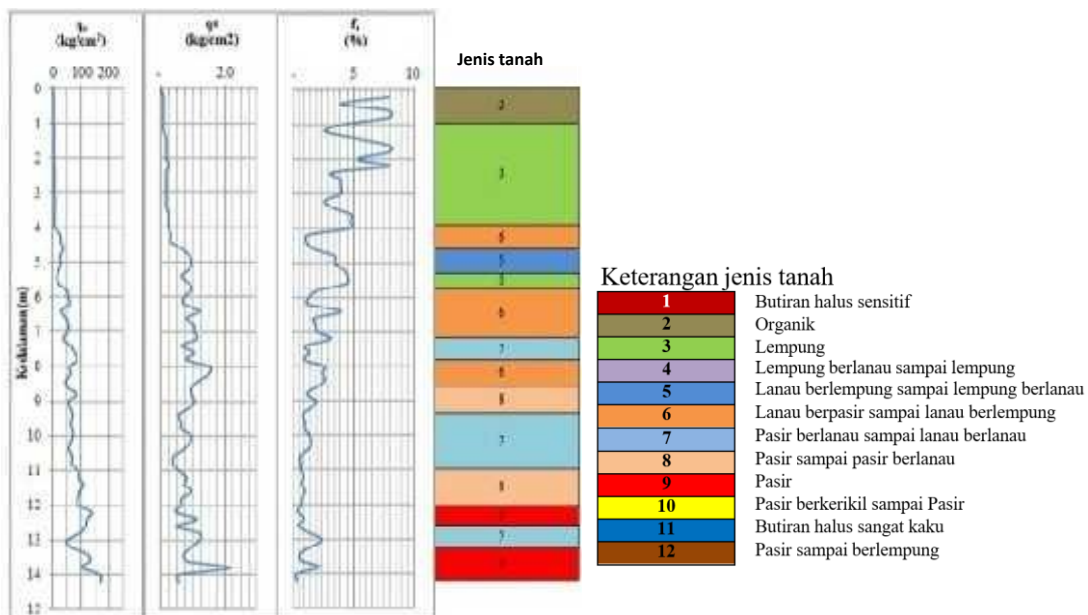
Analisa metode ini dilakukan berdasarkan hasil perbandingan antara CRR (*Cyclic Resistance Ratio*) dan CSR (*Cyclic Stress Ratio*). Nilai faktor aman yang digunakan untuk menyatakan suatu deposit tanah aman terhadap likuifaksi adalah > 1. Analisis perhitungan prediksi potensi likuifaksi dilakukan dengan menentukan jumlah lapisan tanah, mengestimasi berat volume tanah, menentukan overburden tanah, menentukan tegangan efektif tanah, menentukan perlawanan konus terkoreksi, menghitung *Cyclic Stress Ratio* (CSR), menghitung *Cyclic Resistance Ratio* (CRR). Setelah itu dilakukan perhitungan nilai *Magnitude Scalling Factor* (MSF) dan mengitung nilai faktor aman dengan membandingkan nilai *Cyclic Stress Ratio* (CSR) dengan *Cyclic Resistance Ratio* (CRR) apabila hasil perhitungan < 1 faktor aman maka berpotensi terjadi likuifaksi. Tanah lempung secara teoritis tidak bisa dilakukan perhitungan potensi likuifaksi karena keterbatasan data, hasil perhitungan potensi likuifaksi selanjutnya dilakukan untuk jenis tanah pasir.

Tabel 4. Data Sekunder Uji Penetrasi Konus

No	Proyek	Lokasi
1.	Pembangunan Rumah Tinggal 2 lantai	Jl. SMA, Rengat
2.	Pembangunan Los Pasar dan Terminal	Rengat
3.	Pembangunan Tower STTI INHU	Rantau Mapesai, Rengat
4.	Pembangunan Gedung Kantor Desperindag	Sekip Hulu, Rengat
5.	Pembangunan Turap Rengat	Rengat
6.	Pembangunan Gedung Kantor Pajak	Jl. Ponegoro, Rengat
7.	Pembangunan Puskesmas dan AkbidSepayang	Rengat

Lokasi Jl. SMA Rengat Pembangunan Rumah Tinggal 2 lantai Titik S1

Bedasarkan data uji penetrasi konus yang didapat, ada 6 Titik uji penetrasi konus di lokasi Jl. SMA Rengat Pembangunan Rumah Tinggal 2 lantai dan pada Titik S1 diperoleh total kedalaman 14,20 m dan perhitungan faktor aman (FS) dapat dilihat sebagai berikut : Perkiraan jenis tanah lokasi Jl. SMA Rengat Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1 dibuat dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perkiraan jenis tanah lokasi Jl. SMA Rengat Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1

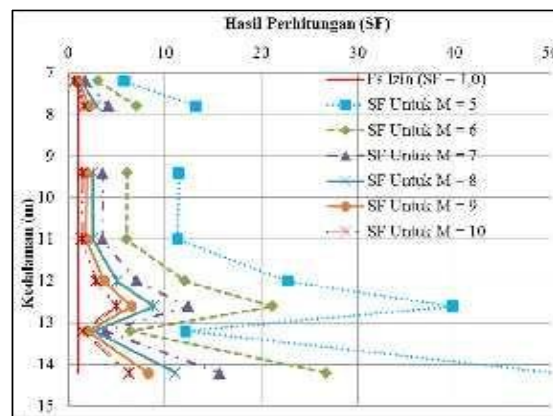
Analisa prediksi potensi likuifaksi pada lokasi Jl. SMA Rengat, Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1 menggunakan metode Seed dan Idriss (1971) hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Analisa potensi likuifaksi padalokasi Jl. SMA Rengat, Pembangunan Rumah
Tinggal 2 Lantai Titik S1

No	Magnitude	Kedalaman	Jenis Tanah	Hasil Perhitungan (SF)	Faktor Aman (SF : 1,0)	Keterangan
1.	5	7.20 - 7.80	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	13,296	1	Tidak Likuifaksi
		8.60 - 9.40	Pasir sampai pasir berlanau	11,472	1	Tidak Likuifaksi
		9.40 - 11.00	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	11,328	1	Tidak Likuifaksi
		11.00 - 12.00	Pasir sampai pasir berlanau	22,756	1	Tidak Likuifaksi
		12.00 - 12.60	Pasir	39,828	1	Tidak Likuifaksi
		12.60 - 13.20	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	12,182	1	Tidak Likuifaksi
		13.20 - 14.20	Pasir	50,188	1	Tidak Likuifaksi
2.	6	7.20 - 7.80	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	7,075	1	Tidak Likuifaksi
		8.60 - 9.40	Pasir sampai pasir berlanau	6,105	1	Tidak Likuifaksi
		9.40 - 11.00	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	6,028	1	Tidak Likuifaksi
		11.00 - 12.00	Pasir sampai pasir berlanau	12,109	1	Tidak Likuifaksi
		12.00 - 12.60	Pasir	21,194	1	Tidak Likuifaksi
		12.60 - 13.20	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	6,483	1	Tidak Likuifaksi
		13.20 - 14.20	Pasir	26,707	1	Tidak Likuifaksi
3.	7	7.20 - 7.80	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	4,150	1	Tidak Likuifaksi
		8.60 - 9.40	Pasir sampai pasir berlanau	3,581	1	Tidak Likuifaksi
		9.40 - 11.00	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	3,536	1	Tidak Likuifaksi
		11.00 - 12.00	Pasir sampai pasir berlanau	7,103	1	Tidak Likuifaksi
		12.00 - 12.60	Pasir	12,432	1	Tidak Likuifaksi
		12.60 - 13.20	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	3,803	1	Tidak Likuifaksi
		13.20 - 14.20	Pasir	15,666	1	Tidak Likuifaksi
4.	8	7.20 - 7.80	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,668	1	Tidak Likuifaksi
		8.60 - 9.40	Pasir sampai pasir berlanau	1,439	1	Tidak Likuifaksi
		9.40 - 11.00	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,421	1	Tidak Likuifaksi
		11.00 - 12.00	Pasir sampai pasir berlanau	2,854	1	Tidak Likuifaksi
		12.00 - 12.60	Pasir	4,996	1	Tidak Likuifaksi
		12.60 - 13.20	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,528	1	Tidak Likuifaksi
		13.20 - 14.20	Pasir	6,295	1	Tidak Likuifaksi
5.	9	7.20 - 7.80	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,668	1	Tidak Likuifaksi
		8.60 - 9.40	Pasir sampai pasir berlanau	1,439	1	Tidak Likuifaksi
		9.40 - 11.00	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,421	1	Tidak Likuifaksi
		11.00 - 12.00	Pasir sampai pasir berlanau	2,854	1	Tidak Likuifaksi
		12.00 - 12.60	Pasir	4,996	1	Tidak Likuifaksi
		12.60 - 13.20	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,528	1	Tidak Likuifaksi
		13.20 - 14.20	Pasir	6,295	1	Tidak Likuifaksi
6.	10	7.20 - 7.80	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,668	1	Tidak Likuifaksi
		8.60 - 9.40	Pasir sampai pasir berlanau	1,439	1	Tidak Likuifaksi
		9.40 - 11.00	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,421	1	Tidak Likuifaksi
		11.00 - 12.00	Pasir sampai pasir berlanau	2,854	1	Tidak Likuifaksi
		12.00 - 12.60	Pasir	4,996	1	Tidak Likuifaksi
		12.60 - 13.20	Pasir berlanau sanpai lanau berpasir	1,528	1	Tidak Likuifaksi
		13.20 - 14.20	Pasir	6,295	1	Tidak Likuifaksi

Dari hasil Tabel 5 dapat dilihat hasil prediksi likuifaksi di lokasi Jl. SMA Rengat, Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1 pada magnitudo 5 sampai 10 tidak berpotensi likuifaksi di kedalaman lapisan tanah 8,60 – 14,20 m.

Berdasarkan Tabel 5 maka dapat disajikan dengan menggunakan grafik hasil perhitungan prediksi potensi likuifaksi pada lokasi Jl. SMA Rengat, Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1 dengan magnitudo 5 sampai 10 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Hubungan antara faktor aman(SF) di setiap lapisan dengan magnitudelokasi Jl. SMA Rengat Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1

Pada Gambar 7 dapat dilihat pada lokasi Jl. SMA Rengat Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1 dengan metode Seed dan Idriss (1971). didapat bahwa dari magnitudo 5 sampai 10 tidak berpotensi likuifaksi likuifaksi di kedalaman lapisan tanah 8,60 –14,20 m, dikarenakan hasil perhitungan (SF)> 1 faktor aman (SF : 1,0). Dan pada lokasi Jl. SMA Rengat Pembangunan Rumah Tinggal 2 Lantai Titik S1 dilakukan uji penetrasi konus pada tahun 2016, berdasarkan informasi yang didapat dari BMKG, pada tahun 2016 terjadi gempa dengan magnitudo 7,2 di Mentawai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Analisa dilakukan untuk mengetahui seberapa besar potensi likuifaksi di Kota Rengat, dimana data digunakan adalah data dari penyelidikan lapangan dengan menggunakan uji penetrasi konus di beberapa tempat yang telah dilakukan dapat disimpulkan.

1. Dari ke 7 lokasi dengan total 21 uji penetrasi konus yang dianalisa dalam penelitian ini di Kota Rengat, didapat jenis susunan tanah yang tidak seragam karena memiliki banyak jenis tanah pada setiap titik uji penetrasi konus, dari semua jenis tanah yang ditinjau pada semua lokasi titik uji penetrasi konus yang dominan yaitu jenis tanah

lempung sedangkan yang tidak dominan pada semua lokasi titik uji penetrasi konus yaitu jenis tanah organik.

2. Berdasarkan hasil analisa, dari ke 7 lokasi penelitian dengan total 21 titik uji penetrasi konus yang ditinjau pada magnitudo 5 sampai 10 di Kota Rengat Kabupaten Indragiri Hulu. Pada jenis tanah pasir di lokasi penelitian dominan tidak berpotensi likuifaksi, hal ini diperkuat dari hasil perhitungan $(SF) > 1$ faktor aman ($SF = 1,0$).

DAFTAR REFERENSI

- Anonymous, 2017, Hubungan Antara Konsistensi Dengan Tekanan Konus, [http://eprints.undip.ac.id/34078/5/1924 CHAPTER II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/34078/5/1924_CHAPTER_II.pdf), di akses tanggal 20 Februari 2017 pukul 21.00 WIB.
- Anonymous, 2017, Repared with the assistance of Members of the NewZealand Society for Earthquake Engineering, 2010, http://www.earthquakeengineering.com/news_events/articles/factsheet3.html, di akses tanggal 20 Februari 2017pukul 01.10 WIB.
- Badan Standarisasi Nasional, 2012, *Tata Cara Perencanaan ketahanan gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726:2012*, Jakarta.
- Das, Braja, M., 1985, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip dasar Geoteknis) 1*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja, M., 1985, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip dasar Geoteknis) 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hasmar, Halim, H.A , 2013 *Dinamika Tanah & Rekayasa Kegempaan*, Penerbit UII Prees, Yogyakarta.
- H-Naa Pramudiiian, 2011, Keberadaan Dan Pengaruh Lempeng Tektonik Di Indonesia, <http://hanageoedu.blogspot.co.id/2011/12/keberadaan-dan-pengaruh-lempeng.html> di akse tanggal 17 Febuari 2017 pukul 21.00 WIB.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2002, *Mekanika Tanah 1*, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2002, *Mekanika Tanah 2*, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Idriss, M, I and Boulanger, R, W, *Soil Liquefaction During Earthquakes*. Earthquakes Engineering Research Insitute, California.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Perka BAPETEN), 2008, *Evaluasi Tapak Reaktor Daya Ubtuk Aspek Kegempaan*, BAPETEN, Jakarta.
- Rhara remetwa, Copyright © 2009, Apa itu Likuifasi ?, <http://rhararemetwa.blogspot.co.id/search?q=likuifaksi&search=Search.html> di akses tanggal 20 Februari 2017pukul 02.42 WIB.
- Robertson, PK and Robertson, KL, Cabal, 2014, *Guide To Cone Penetration Test*, Gregg Drilling & Tessting.
- Sutarman, E, 2013, *Konsep & Aplikasi Mekanika Tanah*, Penerbit Andi, Yogyakarta. Wesley, Laurence, D, 2012, *Mekanika Tanah untuk tanah residu*, Penerbit Andi, Yogyakarta.