

ANALISA POTENSI DAN TINGKAT RESIKO LIKUIFAKSI MENGGUNAKAN VARIASI MAGNITUDE GEMPA PADA GEDUNG PERCETAKAN, GEDUNG FBS DAN GEDUNG FMIPA UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Aulia Anggraini¹⁾, Indra Farni²⁾, Indra Khaidir³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email: ¹⁾auliaanggraini627@gmail.com, ²⁾indrafarni@bunghatta.ac.id, ³⁾indrakhaidir@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Salah satu dampak yang disebabkan oleh gempa bumi adalah fenomena hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat getaran yang disebut dengan likuifaksi. Likuifaksi biasanya terjadi pada tanah pasir yang bersifat lepas (*loose*). Dalam analisa ini, dilakukan kajian potensi likuifaksi dengan menggunakan metode mengumpulkan data pengujian tanah SPT di lokasi tersebut, serta melihat data percepatan gempa di lokasi tersebut. Dari data tersebut kemudian dihitung perbandingan nilai *Cyclic Stress Ratio* (CSR) merupakan nilai perbandingan antara tegangan geser rata-rata yang diakibatkan oleh gempa dengan tegangan berdasarkan vertikal efektif di setiap lapisan, dengan nilai *Cyclic Resistance Ratio* (CRR) yaitu besarnya ketahanan tanah terhadap likuifaksi. Dari nilai-nilai tersebut didapatkan angka keamanan menentukan apakah lapisan tanah yang ditinjau tersebut berpotensi terjadi likuifaksi atau tidak. Jika nilai FS didapatkan melebihi dari 1 maka tidak berpotensi terjadi likuifaksi, begitu juga sebaliknya. Dari analisis yang telah dilakukan didapatkan bahwa secara keseluruhan dari titik yang diuji memiliki nilai FS kurang dari 1 sehingga disimpulkan bahwa kawasan ini berpotensi terjadi likuifaksi.

Kata kunci: Gempa, Likuifaksi, CSR, CRR, Magnitude

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah yang rawan terjadi gempa bumi, hal itu disebabkan karena Indonesia dilalui oleh 3 lempeng tektonik, yaitu lempeng Indo Australia, Eurasia, dan Pasifik. Akibat peristiwa gempa ini dapat menimbulkan peristiwa lainnya, salah satunya yaitu likuifaksi^[1]. Likuifaksi adalah fenomena berubahnya sifat sedimen dari keadaan padat menjadi keadaan cair yang disebabkan oleh tegangan siklik (tegangan geser bolak-balik) pada waktu terjadi gempa bumi^[6]. Tanah yang berpotensi terjadi likuifaksi yaitu tanah berpasir, kondisinya jenuh, dan tanahnya seragam.

Tanah yang terjadi likuifaksi akan berdampak seperti pasir hisap, merendam bangunan atau material yang berada di atasnya^[3]. Karena banyaknya dampak yang disebabkan oleh likuifaksi ini, maka diperlukannya pengetahuan untuk mengetahui apakah suatu Kawasan berpotensi terjadi likuifaksi atau tidak yaitu dengan analisis potensi likuifaksi. Tujuan analisis potensi likuifaksi yaitu untuk mendapatkan nilai FS (Safety Factor) di tiap lapisan tanah untuk menjadi indikasi potensi dari likuifaksi.

METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam Analisa ini adalah data SPT pada Gedung Percetakan, Gedung Fakultas Bahasa dan Seni, dan Gedung FMIPA Universitas Negeri Padang

untuk mengetahui kedalaman muka air tanah, nilai N-SPT dan klasifikasi tanah pada setiap kedalaman. Data laboratorium dari sampel tanah yang diambil pada pengujian SPT untuk mengetahui nilai γ (berat volume). Untuk data pencatatan magnitude gempa dimabil dari The United States Geological Survey (USGS) dari rentang waktu 1 Januari 2007 – 30 Oktober 2022, rentang magnitude \geq (Mw) 5.5. Dengan magnitude yang digunakan untuk analisis likuifaksi yaitu Mw 5.5, Mw 6.0, Mw 6.5, Mw 7.0, Mw 7.6.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percepatan Tanah Maksimum (a_{max})

Dalam menentukan nilai percepatan tanah maksimum (a_{max}) menggunakan rumusan empiris dari Donovan, Mc Guire, Kawashumi, Si dan Modirokawa dan sebagainya^[4]. Maka dari data gempa yang didapatkan dapat diketahui nilai percepatan tanah maksimum (a_{max}) yaitu untuk Gedung Percetakan Universitas Negeri Padang adalah 0,1466 g, Gedung Labor Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Padang adalah 0,14611 g, dan Gedung FMIPA UNP adalah 0,14640 g.

Faktor Keamanan (SF)

Untuk nilai faktor keamanan merupakan suatu standar untuk mengetahui apakah likuifaksi berpotensi terjadi atau tidak. jika nilai $SF < 1$ maka tanah tersebut

terlikuifaksi, jika $SF > 1$ maka tanah tersebut tidak terlikuifaksi. Berikut nilai faktor keamanan dengan magnitudo 7,6^[2].

Tabel 1.1 Faktor Keamanan Likui-faksi

| No | Gedung percetakan | Gedung FBS | Gedung FMIPA | KET | | |
|----|-------------------|------------|--------------|-----|----|----|
| 1 | 2,954 | 2,303 | 3,124 | TL | TL | TL |
| 2 | 1,217 | 0,326 | 1,377 | TL | L | TL |
| 3 | 1,110 | 0,400 | 1,034 | TL | L | TL |
| 4 | 0,740 | 0,297 | 0,769 | L | L | L |
| 5 | 0,689 | 0,354 | 0,587 | L | L | L |
| 6 | 0,563 | 0,429 | 0,469 | L | L | L |
| 7 | 0,501 | 0,474 | 0,447 | L | L | L |
| 8 | 0,608 | 0,463 | 0,433 | L | L | L |
| 9 | 0,718 | 0,982 | 0,648 | L | L | L |
| 10 | 0,749 | 1,137 | 0,873 | L | TL | L |
| 11 | 0,901 | 1,137 | 0,612 | L | TL | L |
| 12 | 0,927 | 0,851 | 1,190 | L | L | TL |
| 13 | 0,972 | 0,887 | 3,472 | L | L | TL |
| 14 | 1,508 | 0,884 | 1,091 | TL | L | TL |
| 15 | 2,059 | 1,607 | 1,159 | TL | TL | TL |

KET:

TL : TIDAK LIKUIFAKSI

L : LIKUIFAKSI

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis perhitungan likuifaksi dengan 3 data tanah SPT, dapat disimpulkan bahwa:

1. Gedung Percetakan Universitas Negeri Padang, likuifaksi terjadi pada kedalaman 14 m, dengan magnitudo (Mw) 6,0 dengan faktor keamanan 0,918. pada kedalaman 12-16 m, dengan magnitudo (Mw) 6,5 dengan faktor keamanan 0,839-0,907. pada kedalaman 18-20 m, dengan magnitudo (Mw) 7,0 dengan faktor keamanan 0,913-0,924. pada kedalaman 8-26 m, dengan magnitudo (Mw) 7,6 dengan faktor keamanan 0,740-0,972.
2. Gedung FMIPA Universitas Negeri Padang, likuifaksi terjadi pada kedalaman 16 m, dengan magnitudo (Mw) 5,5 dengan faktor keamanan 0,9924. pada kedalaman 14-16 m, dengan magnitudo

(Mw) 6,0 dengan faktor keamanan 0,8586-0,7942. pada kedalaman 10-22 m, dengan magnitudo (Mw) 6,5 dengan faktor keamanan 0,8765-0,9138. pada kedalaman 8-22 m, dengan magnitudo (Mw) 7,0 dengan faktor keamanan 0,9490-0,7559. pada kedalaman 18-22 m, dengan magnitudo (Mw) 7,6 dengan faktor keamanan 0,7691-0,6126.

3. Gedung Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Padang, likuifaksi terjadi pada kedalaman 4-12 m, dengan magnitudo (Mw) 5,5 dengan faktor keamanan 0,745-0,982. pada kedalaman 4-16 m, dengan magnitudo (Mw) 6,0 dengan faktor keamanan 0,569-0,848. pada kedalaman 4-16 m, dengan magnitudo (Mw) 6,5 dengan faktor keamanan 0,486-0,691. pada kedalaman 4-16 m, dengan magnitudo (Mw) 7,0 dengan faktor keamanan 0,402-0,571. pada kedalaman 4-28 m, dengan magnitudo (Mw) 7,6 dengan faktor keamanan 0,326-0,884.

Adapun saran dan masukan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Sangat perlu adanya dilakukan penyelidikan tanah dan analisis potensi likuifaksi terlebih dahulu sebelum merencanakan pembangunan konstruksi untuk mengantisipasi agar terhindar dari bahaya likuifaksi, karena jika tanah yang berpotensi likuifaksi dapat menyebabkan terjadinya kegagalan suatu konstruksi.
2. Sebaiknya Analisa zona likuifaksi dilakukan dengan aspek gradasi terhadap lapisan tanah dan juga aspek tegangan, sehingga analisa terhadap lapisan tanah yang berpotensi likuifaksi lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfaqikh, M. F., & Zayadi, R. (2022, August). ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI BERDASARKAN DATA SPT DAN CPT (Studi Kasus: Binjeita, Sulawesi Utara). *In Prosiding Seminar Intelektual Muda* (Vol. 3, No. 2, pp. 82-87).
- [2] Legrans, R. R. (2016). Studi Potensi Likuifaksi Berdasarkan Uji Penetrasi Standar (SPT) Di Pesisir Pantai Belang Minahasa Tenggara. *TEKNO*, 14(65).
- [3] Tarigan, R. (2022). Kajian Potensi Likuifaksi Lapisan Tanah Menggunakan Metode Korelasi Empris Nilai Csr Dan Crr. *Jurnal Darma Agung*, 30(1), 1-10.
- [4] Trinandi, M., 2020. Analisis Potensi Likuifaksi Pada Wilayah Kota Padang Menggunakan Variasi Magnitude Gempa Dengan Metode Empiris. *Tugas Akhir*. Padang: Universitas Bung Hatta.
- [6] Warouw, A. G. D., Manoppo, F. J., & Rondonuwu, S. G. (2019). Analisis Potensi Likuifaksi dengan Menggunakan Nilai SPT. *Jurnal Sipil Statik*, 7(11).