

ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI PADA JALAN TOL PADANG – SICINCIN STA 4+240 – STA 9+000

Bastian Yuko¹⁾, Hendri Warman²⁾, Mufti Warman³⁾

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

Email: bastianyuko61@gmail.com, hendriwarman@bunghatta.ac.id, muftiwarmanhasan@gmail.com

ABSTRAK

Proyek pembangunan Jalan Tol Padang – Sicincin STA 4+240 – STA 9+000 yang rentan terhadap gempa bumi dan tsunami. Kerentanan ini memungkinkan terjadinya fenomena likuifaksi ketika gempa terjadi. Faktor-faktor yang mempengaruhi likuifaksi yaitu jenis tanah, gradasi butiran, muka air tanah, kepadatan relatif dan adanya getaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi likuifaksi berdasarkan nilai faktor keamanan yang didapat dengan menggunakan beberapa metode seperti metode Seed et al (1985), untuk data SPT, Sedangkan metode Youd & Idriss untuk data CPT, dan juga analisis likuifaksi berdasarkan hasil analisa saringan, kepadatan relatif, dan klasifikasi tanah. Serta metode Liquefaction Potential Index (LPI) yang bertujuan untuk pemetaan berdasarkan tingkat potensi likuifaksi pada lokasi yang ditinjau.

Kata kunci : Gempa, Tanah, Likuifaksi, Faktor Keamanan

PENDAHULUAN

Bahaya likuifaksi yang terjadi karena adanya gempa dan jenis tanah tertentu, mengakibatkan tekanan air pori pada tanah meningkat, sehingga tanah kehilangan kekuatannya. Fenomena likuifaksi juga terjadi di beberapa daerah pesisir dan pinggir Sungai. Bahaya likuifaksi yang terjadi karena adanya getaran dan jenis tanah pasir yang jenuh air. Melihat potensi yang ditimbulkan oleh likuifaksi sangat besar, khususnya untuk daerah kota Padang. Para ahli sudah ada yang melakukan penelitian likuifaksi di beberapa titik di kota Padang.

Mengacu pada peneliti yang telah melakukan penelitian sebelumnya, maka penulis ingin membuat tugas akhir mengenai analisa potensi likuifaksi di daerah kota Padang dengan menggunakan data *Standart penetration test* (SPT), *Cone penetration test* (CPT), dan Data laboratorium. Adapun metode yang dipakai pada penelitian ini adalah metode Seed et al, untuk data SPT beserta laboratorium dan Youd & Idriss untuk data CPT. Parameter utama dalam perhitungan likuifaksi yaitu tegangan efektif, tekanan air pori, tegangan total, magnitudo gempa dan percepatan tanah maksimum (amaks) menggunakan persamaan atenuasi sebagai indikator dalam penentuan potensi likuifaksi dengan tujuan mencari faktor keamanan (FS).

METODE

Pada analisis ini metode yang digunakan secara manual dan dengan Program LiqIT v 4.7.7.5. hal ini dilakukan

untuk mendapatkan nilai faktor keamanan sebagai penentu terjadi atau tidaknya likuifaksi pada Jalan Tol Padang-Sicincin STA 4+240 sampai STA 9+000. Berada pada lokasi yang sama namun berbeda titik pengambilan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menentukan Parameter Tanah

Parameter tanah yang diperlukan untuk perbaikan tanah lunak yaitu, profil dan klasifikasi tanah, berat isi tanah (γ), tegangan total dan tegangan efektif.

2. Menentukan nilai PGA

Nilai gempa yang diperoleh pada katalog gempa bumi dan Tsunami BMKG dari tahun 2009-2019, penulis hanya mengambil lima magnitudo gempa yang sumber gempa nya berasal dari subduksi Tabel 1. Katalog gempa bumi dan Tsunami BMKG

Magnitudo Gempa (Mw)	Kedalaman (km)	Jarak Gempa (km)
4,6	97	10
5,3	23	105
5,9	23	21
6,2	10	80
7,6	71	57

Penulis memakai rumus persamaan Young et al (1997), didapatkan persamaan Young et al nilai $PGA = 0.28 g = 2,7468 \text{ m/s}^2$

3. Cyclic Stress Ratio (CSR)

Adapun nilai CSR merupakan nilai perbandingan antara tegangan geser yang diakibatkan oleh gempa. Nilai CSR pada suatu lapisan tanah adalah 0,806.

4. Menentukan CRR

Nilai *Cyclic Resistance Ratio* (CRR) yang merupakan tahanan tanah terhadap likuifaksi. Nilai CRR pada lapisan tanah adalah 0,049.

5. Faktor keamanan

Setelah didapatkan hasil parameter CSR dan CRR maka mencari Faktor Keamanan (FS). Nilai aman dari sebuah deteksi potensi likuifaksi yaitu dengan membandingkan antara CRR dengan CSR. Apabila nilai $FS > 1$ maka tidak berpotensi likuifaksi, sedangkan $FS < 1$ berpotensi likuifaksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa likuifaksi pada STA 4+240 – STA 9+000 didapatkan hasil sebagai berikut:

- Berdasarkan metode Seed et al. Likuifaksi terjadi pada magnitudo (M_w) 4,6 dengan nilai faktor keamanan < 1
- Berdasarkan metode Youd & Idriss terjadi pada magnitudo (M_w) 4,6 dengan nilai faktor keamanan < 1
- Berdasarkan *Liquefaction Potential Index* (LPI), tingkat resiko yang terjadi akibat likuifaksi dengan magnitudo (M_w) 7,6 adalah **Sangat Tinggi**.

DAFTAR PUSTAKA

Abott, P., 2004. *Natural Disaster*. Boston:
A.Yalcin, C. Gokceoglu, and H. Sonmez (2008). *Liquefaction severity map for Aksaray city center*. Turkey: Aksaray University
Bowles, 1997;1996. *Foundation Analysis and Design*. New York: Mc Graw-Hill.
Das, Braja M, 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta.
Hardiyatmo, H. C., 2014. *Analisis dan Perancangan Fondasi I dan II*. Yogyakarta: UGM Press.
Husein, S., 2016. *Bencana Gempa Bumi*. s.l.: Diambil kembali dari Research Gate: <https://www.researchgate.net/publication/290883862>.
Hatmoko, John Tri., 2016. *DINAMIKA TANAH dan LIQUEFACTION*. Yogyakarta: Cahaya Atma Pusaka.
Hardiyatmo, H,C. 2020. *Perbaikan Tanah*. Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
Ishihara, K., 1996. *Soil Behavior in Earthquake Geotechnics*. Oxford: Clarendon Press.
Prakash, 1981. *Soil Dynamics*. New York: Mc Graw Hill Book Company.
Pawirodikromo, W., 2012. *Sesmologi Teknik & Rekayasa Kegempaan*. Yogyakarta: s.n.

SNI 1726., 2019. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 4153., 2008. *Standar Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 2827., 2008. *Standar Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan CPT*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

SNI 8460., 2017. *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Seed, H. B. & Idriss, I. M, 1982. *Ground Motions And Soil Liquefaction During Earthquakes*.

Seed, H. a. I. I., 1971. *Simplified procedure for Evaluating Soil Liquefaction Potential*. s.l.:J of Soil Mech and Foundation Div, ASCE, 97 (SM9), pp. 1249-1273.

Seed, R. C. K. M. R. K., 2001. *Recent Advances in Soil Liquefaction Engineering and Seismic Site Respon*. San Diego: Proc. 4 th Internasional Conference on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics and Symposium in Honor Professor W.D. Liam Finn.

Shamoto, Y. Z. J. T. K., 1998. *Methods for Evaluating Residual Post-Liquefaction Ground Settlement and Horizontal Displacement*. Jepang: Journal of Japanese Geotechnical Society, Soils and Foundations, Special Issue on Geotechnical Aspect.

S. H. e. a., 2008. *Liquefaction Severity Map for Aksaray City Center (Central Anatolia, Turkey)*. Aksaray, Turkey: Department of Geological Engineering, Applied Geology Division.

Terzaghi K, P. R., 1967. *Soil Mechanics in Engineering Practice*. New York: Wiley.

Tohari, A. et al., 2006. *Mitigasi Gerakan Tanah di Daerah Tektonik Ktif: Kajian Potensi Likuifaksi Akibat Gempabumi di Daerah Padang dan Sekitarnya*. Padang: Laporan Penelitian Geoteknologi LIPI.