

IDENTIFIKASI POTENSI LIKUIFAKSI PADA JALAN TOL BANGKINANG-PANGKALAN (STA 45+950-STA 57+450)

¹ Anggi Afrinanda, ² Hendri Warman

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

Email: ¹anggiafrinanda8@gmail.com, ²hendriwarman@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Salah satu dampak yang disebabkan oleh gempa bumi adalah fenomena hilangnya daya dukung tanah akibat getaran gempa atau beban siklik yang disebut dengan peristiwa Likuifaksi. Area Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan (STA 45+950 s/d 57+450) merupakan Jalan tol yang terbentang dari Bangkinang-Pangkalan. Salah satu dampak yang disebabkan oleh gempa bumi ini berupa peristiwa Likuifaksi. Dalam evaluasi potensi Likuifaksi ini menggunakan data Tanah SPT dengan menggunakan metode Seed et al. Analisa ini bertujuan untuk menentukan faktor keamanan (SF) terhadap likuifaksi. Dari analisis yang telah dilakukan didapatkan bahwa secara keseluruhan dari titik yang diuji memiliki nilai SF kurang dari 1 sehingga disimpulkan bahwa kawasan ini berpotensi terjadi likuifaksi.

Kata Kunci: Gempa Bumi, Likuifaksi, *Standart Penetration Test* (SPT), Tanah

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. 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. 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. 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.

METODE

Data yang digunakan dalam Analisa ini adalah data SPT pada Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan (STA 45+950-STA 57+450) 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 diambil dari Respons Spektrum. Dengan magnitude yang digunakan untuk analisis

Likuifaksi yaitu Mw 5.0, Mw 5,5, Mw 6.0, Mw 6,5, Mw 7.7.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percepatan Tanah Maksimum (a_{max})

Dalam menentukan nilai percepatan tanah maksimum (a_{max}) menggunakan rumusan empiris. Maka dari data gempa yang didapatkan dapat diketahui nilai percepatan tanah maksimum (a_{max}) yaitu untuk Jalan Tol

Bangkinang-Pangkalan (STA 45+950-STA 57+450) adalah 0,34 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 salah satu titik yang berpotensi likuifaksi, dengan nilai faktor keamanan STA 45+950

FS					Keterangan				
5	5,5	6	6,5	7,7	5	5,5	6	6,5	7,7
0,71	0,55	0,44	0,36	0,23	L	L	L	L	L
0,76	0,60	0,48	0,39	0,25	L	L	L	L	L
0,83	0,65	0,52	0,42	0,27	L	L	L	L	L
0,97	0,76	0,61	0,50	0,32	L	L	L	L	L
1,72	1,35	1,08	0,88	0,57	TL	TL	TL	L	L
1,83	1,43	1,15	0,93	0,61	TL	TL	TL	TL	L
11,04	8,65	6,92	5,64	3,66	TL	TL	TL	TL	TL
4,32	3,38	2,71	2,21	1,43	TL	TL	TL	TL	TL
3,28	2,57	2,06	1,68	1,09	TL	TL	TL	TL	TL
2,82	2,21	1,77	1,44	0,93	TL	TL	TL	TL	L
2,55	2,00	1,60	1,30	0,84	TL	TL	TL	TL	L
2,37	1,86	1,48	1,21	0,78	TL	TL	TL	TL	L

Gambar 1. FS STA 45+950

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisa potensi likuifaksi yang dilakukan pada Proyek Peimbangan Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan (STA 45+950 – 57+450) di peroleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dari hasil analisa potensi likuifaksi dapat disimpulkan variasi magnitude gempa yang mempengaruhi terhadap nilai SF, semakin besar magnitude gempa yang terjadi, maka nilai SF semakin kecil. Pada penelitian ini Area Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan STA 45+950 – STA 57+450 mengalami likuifaksi sampai Kedalaman 24 meter dengan magnitude menyebabkan likuifaksi Mw 7,7
- b. Faktor Keamanan terhadap potensi Likuifaksi pada Area Jalan Tol Bangkinang-Pangkalan STA 45+950 – STA 57+450 sebagai berikut:
 1. STA 45+950, Untuk magnitude (Mw) 5,0 didapatkan likuifaksi pada kedalaman 2 – 8 m dengan nilai Safety Factor (SF) berkisar antara 0,66 – 0,97. Untuk magnitude (Mw) 5,5 didapatkan likuifaksi pada kedalaman 2 – 8 m dengan nilai Safety Factor (SF) berkisar antara 0,52– 0,76. Untuk magnitude (Mw) 6,0

didapatkan likuifaksi pada kedalaman 2 – 8 m dengan nilai Safety Factor (SF) berkisar antara 0,41 – 0,61. Untuk magnitude (Mw) 6,5 didapatkan likuifaksi pada kedalaman 2 – 10 m dengan nilai Safety Factor (SF) berkisar antara 0,34 – 0,88. Untuk magnitude (Mw) 7,7 didapatkan likuifaksi pada kedalaman 2 – 24 m dengan nilai Safety Factor (SF) berkisar antara 0,22 – 0,74.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726 : 2019,”. Jakarta : 2019.
- Badan Standardisasi Nasional. “Standar Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT SNI 4153”. Jakarta : 2008.
- Das, B.M., 1998. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta*
- [Seed H. a. I. 1., 1971. “Simplified procedure for evaluating soil liquefaction potential”. *S. I..J of soil mech and foundation Div, ASCE*, 97(SM9), pp. 1249 – 1273.
- Seed, H. B. & Idriss, I. M, 1982. *Ground Motions And Soil Liquefaction During Earthquakes*.
- Terzaghi K, P. R., 1967. *Soil Mechanics in Engineering Practice. New York: Wiley*
- Warman Hendri dan Jumas Y Dwifitra (2009), *Kajian Potensi Likuifaksi Pasca Gempa Dalam Rangka Bencana di Padang*.
- Warman, R. S., (2019). *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Pondasi*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga.
- Warouw, A. G. D., Manoppo, F. J., & Rondonuwu, S. G. (2019). Analisis Potensi Likuifaksi dengan Menggunakan Nilai SPT. *Jurnal Sipil Statik*, 7(11).
- Youd, T. et. al., 2001. *Liquefaction Resistance of Soils: Summary Report from The 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workhsop on Evaluatin of Liquefaction Resistance of Soils. s.l.:J. Geotech Geoenvironom*