

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan analisis adalah :

1. Nilai *safety factor* pada analisis statik ekuivalen dengan gempa periode ulang 500 tahun menunjukkan bahwa angka nilai keamanan berada di atas 1,1 yang merupakan nilai minimum dari angka keamanan timbunan terhadap gempa.
2. Nilai *safety factor* pada analisis statik ekuivalen dengan gempa periode ulang 1000 tahun menghasilkan angka nilai keamanan berada di atas 1,1 pada ketinggian timbunan 4 meter, 6 meter dan 8 meter. Angka nilai keamanan pada ketinggian timbunan 10 meter menunjukkan berada di angka 1,0, sehingga bisa disimpulkan timbunan dalam kondisi kritis.
3. Dari hasil nilai *safety factor* pada analisis statik ekuivalen dengan gempa periode ulang 500 tahun dan gempa periode ulang 1000 tahun dapat diambil kesimpulan bahwa semakin besar PGA maka angka nilai keamanan akan semakin kecil.
4. Nilai *safety factor* pada analisis gempa *time history* pada semua tinggi timbunan berada di atas 1,1 sehingga dapat disimpulkan bahwa timbunan dalam kondisi aman.
5. Nilai *safety factor* pada analisis statik ekuivalen lebih kecil dibandingkan dengan analisis *time history*, sehingga dapat disimpulkan bahwa analisis statik ekuivalen lebih konservatif dari analisis *time history*.
6. Perubahan angka nilai keamanan pada analisis statik ekuivalen dan analisis *time history* menunjukkan nilai angka keamanan berubah ketika mengganti tinggi dari timbunan yang akan dianalisis, ketika mengganti lama waktu gempa nilai angka keamanan berubah tidak terlampau signifikan.
7. Perubahan nilai deformasi yang terjadi pada analisis statik ekuivalen untuk gempa periode ulang 500 tahun dan gempa periode ulang 1000 tahun hanya terjadi pada analisis detik ke-10 untuk tinggi timbunan 4 meter dan 8 meter.

8. Nilai deformasi pada analisis *time history* berubah pada setiap lama waktu gempa yang dianalisis. Hal ini terjadi dikarenakan analisis *time history* menggunakan akselerasi gempa yang merupakan pergerakan tanah terhadap waktu.
9. *Axial Forces* pada timbunan 10 dengan beban gempa 1000 tahun dan pada timbunan dengan beban gempa *time history* tahun 2007 di Sumatera Selatan menunjukkan bahwa *Axial Forces* bernilai dibawah 60 kN/m yang mempunyai arti bahwa geogrid pada saat gempa terjadi tidak terputus.

5.2 Saran

1. Perlu adanya perkuatan tambahan pada timbunan yang memiliki tinggi diatas 8 meter untuk menghindari adanya keruntuhan yang bersifat fatal dan membahayakan bagi lingkungan sekitar timbunan tersebut. Perkuatan tambahan bisa dengan timbunan tambahan pada samping timbunan utama atau cerucuk pada timbunan.
2. Pada penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelusuran lebih lanjut terhadap kenaikan dan penurunan deformasi pada analisis gempa dengan menggunakan *time history*.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D 4439-00. *Standart Terminology for Geosynthetics*. The American Society for Testing and Materials. USA.
- Budhu, M. (2000). *Soil Mechanics and Foundation, 3rd edition*. John Wiley & Sons, Inc, USA.
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementrian PUPR. (2016). *Spesifikasi Pekerjaan Tanah*. Bandung
- Chopra, A.K., Dibaj, M., Clough, R.W., Penzien, J., Seed, H.B. (1968). "Earthquake Analysis Of Earth Dams". (online), (http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/4_vol3_A5-55.pdf, diakses tanggal 24 Oktober 2019)
- Lyman, R.A. (Juni 2017). "Analisis Perancangan Proteksi Galian Dalam Dengan *Soldier Pile* Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode Elemen Hingga. Studi Kasus: *Underpass* Pada Pusat Perbelanjaan Di Jakarta Selatan", S.T. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan.
- Nenny., Al Imran, Hamzah. (2015). "Uji Pemadatan Tanah Samaya Sebagai Bahan Timbunan" (online), (<https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/6251>, diakses tanggal 21 Oktober 2019)
- Nikoshov, GP. (2004). *Lecture Notes. Introduction To The Finite Element Method*. University of Aizu, Aizu-Wakamatsu. Japan.
- Ouyang, Zhongkun., Mayne, Paul. (2017). "Effective Friction Angle of Clays and Silts from Piecozone Penetration Tests" (online), (<https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/89113/1/cgj-2017-0451.pdf>, diakses tanggal 15 November 2019)
- Terzaghi, Karl., Peck, Ralph B., Gholamreza, Mesri. (1996). *Soil Mechanics in Engineering Practice Third Edition*. John Wiley & Sons, Inc, USA.
- Pusat Studi Gempa Nasional, Pusat Litbang Perumahan dan Pemukiman. (2017). *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*. Bandung
- Pedoman Konstruksi dan Bangunan No. 003/BM/2009. (2009). *Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuatan Tanah Dengan Geosintetik*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta

- Plaxis. “Plaxis Version 8 Tutorial Manual V84.2”. (online), (https://www.civil.iitb.ac.in/~ajuneja/Plaxis%20program/Version%208%20Introductory/Manuals/English/V84-2_Tutorial.pdf, diakses tanggal 20 ber 2019)
- Salim, M.A., Siswanto, A.B. (2018). *Rekayasa Gempa*. Penerbit K-Media. Yogyakarta.
- Sukardi, F.F., (Juni 2017). “Kajian Hasil Uji Pembebanan Aksial Pondasi Tiang Bor Menggunakan Metode Konvensional dan Elemen Hingga : Studi Kasus Proyek Pusat Perbelanjaan di Kuningan, Jakarta Selatan” S.T. Skripsi, Universitas Katolik Parahyangan.
- SNI 8460:2017. (2017). *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sunarjo, Gunawan, M. Taufik., Pribadi, Sugeng. (2012) “Gempa Bumi Edisi Populer, Badan Metereologi Klimatologi Dan Geofisika: Jakarta” (online), (<http://puslitbang.bmkg.go.id/litbang/wp-content/uploads/2018/01/buku-gempabumi.pdf>, diakses tanggal 21 Oktober 2019)
- Sholeh, Moch.,Yunaefi. (2016) “Penggunaan Blok Beton Segmental Sebagai Dinding Penahan Dengan Diperkuat Geosintetik” (online) (<http://prokons.polinema.ac.id/index.php/PROKONS/article/view/117/115> diakses pada tanggal 15 November 2019)
- Putri Nuradi, Ayu., Ilyas, Tommy. (2013) “Analisis Perilaku Geogrid Terhadap Beban Dinamik (Gempa) dengan Metode Finite Element. Studi Kasus: Lereng Cipularang KM 96+900” (online) (<http://www.lib.ui.ac.id/naskahringkas/2016-03/S46707-Ayu%20Putri%20Nuradi> diakses pada tanggal 18 Desember 2019)