

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan Hasil Analisis

Faktor keamanan kestabilan lereng bendungan pada keempat aspek sesuai dengan SNI 8460:2017 yang telah dianalisis oleh SLIDE 6.0 pada kondisi asli telah mencapai syarat kriteria URS Corporation (2013) dan Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan PU (2003) pada beberapa aspek analisis, yaitu analisis gempa pseudostatik OBE dan MDE, dan analisis *rapid drawdown*. Namun, pada aspek analisis *steady state* yang digabungkan analisisnya dengan akhir konstruksi faktor keamanan tidak mencapai yang disyaratkan. Selain itu, bendungan juga tidak memenuhi kriteria faktor keamanan *piping*.

Agar mencapai syarat, pada hilir bendungan ditambahkan *counterweight* dengan dimensi panjang 9 m dan tinggi 4 m dengan kemiringan sama dengan kemiringan lereng hilir bendungan. Untuk memenuhi faktor keamanan *piping* dan tekanan air pori, pada *counterweight* ditambahkan filter setinggi 1,7 m. Dengan penambahan *counterweight* dan filter, faktor keamanan dari semua aspek analisis telah mencapai syarat yang ditetapkan.

Selain analisis dengan *software* SLIDE 6.0 dengan dasar *Limit Equilibrium Method*, dilakukan juga analisis dengan PLAXIS 2D dengan dasar *Finite Element Method* (FEM) sebagai perbandingan. Dari hasil analisis pada kondisi normal, perbedaan paling besar terdapat pada analisis *steady state* dan akhir konstruksi, yaitu sekitar 6% terhadap Metode Fellenius dan Metode Bishop *Simplified*. Untuk analisis dengan *counterweight*, perbedaan paling besar juga terdapat pada analisis *steady state*, yaitu sekitar 7,5% terhadap Metode Fellenius dan 16% terhadap Metode Bishop *Simplified*. Sedangkan perbedaan paling kecil terdapat pada analisis *rapid drawdown*, yaitu 0,5% pada kedua kondisi. Perbedaan faktor keamanan yang sangat besar kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode perhitungan LEM dan FEM.

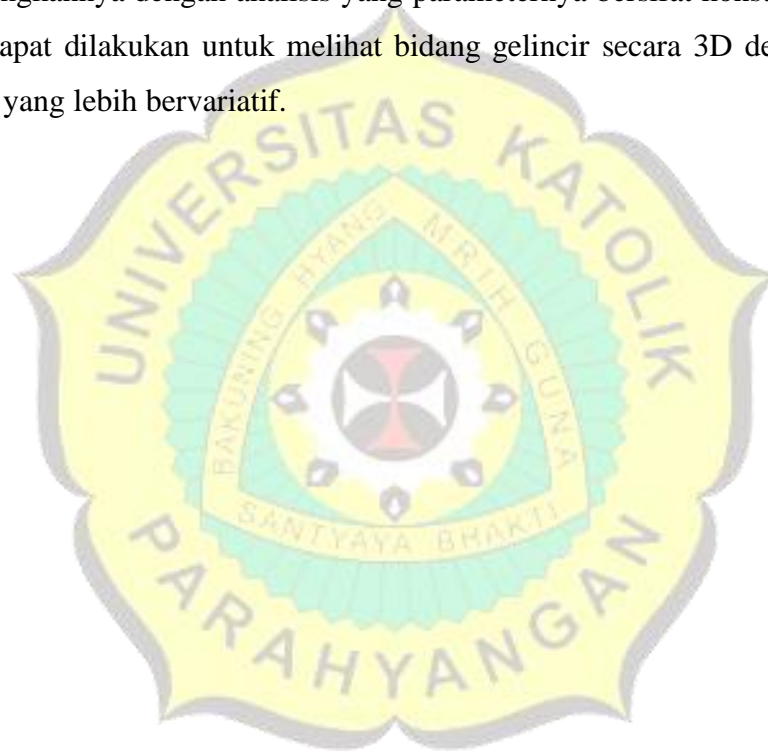
Untuk analisis aliran air, terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada titik *piezometer* PZ 2C terhadap kedua hasil analisis yang dikeluarkan SLIDE 6.0 dan

PLAXIS 2D. Hal ini dimungkinkan dikarenakan adanya filter yang tidak diketahui pada dasar hilir bendungan, atau kesalahan pembacaan pada *piezometer*.

5.2. Saran Skripsi

Saran untuk skripsi ini adalah diharapkan kedepannya topik analisis dapat diperdalam ke beberapa aspek lainnya, seperti perhitungan deformasi tubuh bendungan, analisis 3D atau analisis dengan *software* lain.

Selain itu, parameter yang digunakan untuk analisis dapat dibuat bervariasi terhadap kedalaman agar dapat menghasilkan hasil yang berbeda dan membandingkannya dengan analisis yang parameternya bersifat konstan. Analisis 3D juga dapat dilakukan untuk melihat bidang gelincir secara 3D dengan faktor keamanan yang lebih bervariasi.



DAFTAR PUSTAKA

- URS Corporation. (2013). Embankment Dam Slope Stability 101. *Western Dam Engineering Technical Note*, 1(3), 2-6.
- Budhu, M. (2008). *Foundations And Earth Retaining Structures*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Budhu, M. (2011). *Soil Mechanics and Foundations*. New York: Wiley.
- Casagrande, A. (1937). *Seepage Through Dams*. J. N. Engl. Water Works Assoc. 1, 131–172
- Cheng, Y. M., C.K. Lau. (2017). *Slope Stability Analysis And Stabilization: New Methods and Insight*. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Clayton, C. R., M.C. Matthews, N.E. Simons. (1995). *Site Investigation*. Oxford: Blackwell Science.
- Duncan, J. M., S.G. Wright, T.L. Brandon. (2014). *Soil Strength and Slope Stability*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Fancher, George H., James A. Lewis., (1933). *Flow of Simple Fluids through Porous Materials*. Washington: ACS Publications.
- Gouw, T., D.J. Herman. (2012). *Analisa Stabilitas Lereng - Limit Equilibrium vs Finite Element Method*.
- Guidelines for Design of Dams* (1989). Albany, New York.: New York State Department of Environmental Conservation.
- Hastowo, P., Z., Oetomo, B. P., S., & S. (2003). *Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan*. Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jendral Sumber Daya Air.
- Huang, Y. H. (2014). *Slope Stability Analysis by The Limit Equilibrium Method*. Reston, Virginia.: ASCE Press.
- Hvorslev, M. J., W. J. Turnbull. (1967). *Special Problem in Slope Stability*. New York.
- Insitu Testing and Soil Properties Correlation* (2nd ed.). (2017). Bandung: Pusat Studi Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan.
- Kasiro, I., Suryadilaga, R., Martadi, H., Muchtar, A., Nugroho, C., Pangluar, D., & I. (1995). *Bendungan besar di Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pekerjaan Umum, Departemen Pekerjaan Umum.

Manual Kestabilan Lereng dan Penanganan Longsoran (4th ed.). (2019). Bandung: Pusat Studi Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan.

Meyerhof, G.G.. (1956). *Penetration Test and Bearing Capacity of Cohesionless Soils*. Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division. ASCE. 82(1), 1-19.

Mochtar I.B.. (2012) *Kenyataan Lapangan Sebagai Dasar Untuk Usulan Konsep Baru Tentang Analisa Kuat - Geser Tanah dan Kestabilan Lereng*. Seminar Internasional Geoteknik ke XII HATTI. Jakarta: HATTI

Pd-T-14-2004-A Pedoman Analisis Stabilitas Bendungan Tipe Urugan Akibat Beban Gempa. (2004). Jakarta: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Pratama, A. S., Najib, N., D. Trisnawati. (2019). *Evaluasi Stabilitas Lereng Pada Tubuh Bendungan Butak, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah*.

SNI 8460:2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. (2017). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional

