

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

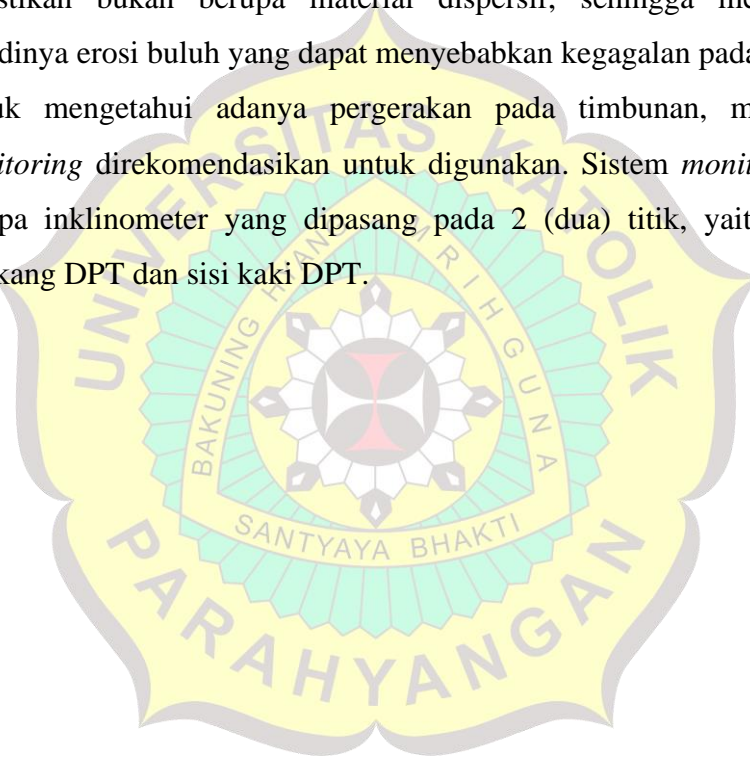
5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. *Clayshale* merupakan material transisi yang sensitif terhadap paparan udara dan air. Saat terpapar oleh udara dan/atau air, kuat geser *clayshale* dapat menurun secara signifikan. Pada area proyek Jembatan Cilangkap, diketahui bahwa formasi geologi pada area tersebut didominasi oleh material *clayshale*,
2. Berdasarkan interpretasi penyelidikan geoteknik yang dilakukan, mekanisme longsor kemungkinan besar diakibatkan oleh adanya tekanan air pori terperangkap akibat timbunan lama pasca adanya pemindahan aliran sungai atau sudetan pada area longsor. Adanya tekanan air pori pada timbunan dapat memicu pelapukan pada material *clayshale* sehingga kuat geser tereduksi secara terus menerus dan mengakibatkan longsor,
3. Berdasarkan *back analysis* yang dilakukan pada program PLAXIS 2D, parameter residual tanah pasca longsor sebesar $\phi'_r = 12^\circ$ dengan FK=1,03. Maka, sistem perkuatan didesain untuk meningkatkan nilai FK pada lereng timbunan,
4. Berdasarkan SNI 8460:2017, FK untuk lereng diambil sebesar FK=1,5. Dipilih sistem perkuatan untuk menanggulangi longsor berupa DPT dengan perkuatan *bored pile* dan *ground anchor* untuk mengurangi defleksi pada DPT. DPT dibangun pada -6 m dari elevasi jalan. Untuk mengurangi beban pada perkuatan, dilakukan rekayasa geometri timbunan eksisting, dimana lebar timbunan dikurangi dan diganti oleh material *backfill*,
5. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada program PLAXIS 2D, perkuatan dianalisis menggunakan parameter jangka panjang (*drained parameter*) dan diperoleh faktor keamanan pasca timbunan diperkuat sebesar FK=3,4. Dengan demikian, sistem perkuatan yang didesain memenuhi kriteria desain SNI dan aman untuk digunakan.

5.2 Saran

1. Untuk mencegah terjadinya proses pelapukan pada material *clayshale* yang terdapat pada timbunan, maka diperlukan instrumen dan desain drainase pada DPT/timbunan. Material kedap air seperti geosintetik direkomendasikan untuk digunakan pada atas timbunan untuk mencegah infiltrasi air dan timbulnya tekanan air pori eksese pada timbunan. Selain itu, diperlukan jalur drainase di sepanjang DPT untuk mencegah adanya rembesan pada kaki DPT,
2. Material *backfill* yang direncanakan wajib untuk diperhatikan dan dipastikan bukan berupa material dispersif, sehingga meminimalisir terjadinya erosi buluh yang dapat menyebabkan kegagalan pada DPT,
3. Untuk mengetahui adanya pergerakan pada timbunan, maka sistem *monitoring* direkomendasikan untuk digunakan. Sistem *monitoring* dapat berupa inklinometer yang dipasang pada 2 (dua) titik, yaitu pada sisi belakang DPT dan sisi kaki DPT.



DAFTAR PUSTAKA

- Akhmudiyanto, A., Rahardjo, P. P., & Karlinasari, R. (2021). *Repair Performance Landslide and Slope Using Bore pile and Ground Anchor on Cipali Toll Road Km 103. U Karst*, 5(2), 236. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v5i2.1583>
- Arif, M. (2020). *DISPLACEMENT ANALYSIS OF SHEET PILE WITH TIE BEAM ON BREAKWATER CONSTRUCTION BY USING PLAXIS*. *Fropil*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.33019/fropil.v8i1.1700>
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 8460:2017. Persyaratan Perancangan Geoteknik. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta
- Bates, R.L., and J.A. Jackson, eds. (1983). *Glossary of Geology*. 3rd ed. American Geological Institute, Falls Church, Va. 751 p.
- Budhu, M. (2000). *Soil mechanics and foundations*. Wiley.
- Caicedo, B., Mendoza, C., López, F., & Lizcano, A. (2018). *Behavior of diatomaceous soil in lacustrine deposits of Bogotá, Colombia*. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering/Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 10(2), 367–379. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2017.10.005>
- Demers, D., Robitaille, D., Locat, P., and Potvin, J. (2014). *Inventory of large landslides in sensitive clay in the province of québec, canada: preliminary analysis*. In L'Heureux, J.-S., Locat, A., Leroueil, S., Demers, D., and Locat, J., editors, *Landslides in Sensitive Clays: From Geosciences to Risk Management*, pages 77–89. Springer Netherlands, Dordrecht.
- Desai, C. S. (1979). *Elementary Finite Element Method : A Numerical Method for Engineering Analysis*. New York : Van Nostrand Reinhold Company Regional Offices.
- D'Odorico, P., Fagherazzi, S., & Rigon, R. (2005). Potential for landsliding: Dependence on hyetograph characteristics. *Journal of Geophysical Research*, 110(F1). <https://doi.org/10.1029/2004jf000127>
- Hunt, R. E. (2006). *Geotechnical investigation methods: A Field Guide for Geotechnical Engineers*. CRC Press.
- Keller, E.A (1976). *Environmental Geology*. Columbus: A Bell & Howell. Company.

- Kluger, M. O. (2017). *Failure mechanisms and mobilization processes of coastal landslides in sensitive soils*. *Kumulative Dissertationsarbeit*. <https://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00106041-1.pdf>
- Krisnanto, S. (2022). Theoretical equations for the ratio of undrained shear strength to vertical effective stress for normally consolidated saturated cohesive soils. *Jurnal Teknik Sipil/Jurnal Teknik Sipil*, 28(3), 241–252. <https://doi.org/10.5614/jts.2021.28.3.1>
- Oktaviani, R., Raharjo, P. P., & Sadisun, I. A. (2018). Kajian Ketahanan Batuan Clay Shale Formasi Jatiluhur di Sentul City Jawa Barat. *Promine/PROMINE*, 6(1), 26–32. <https://doi.org/10.33019/promine.v6i1.715>
- Oztoprak, S., & Cinicioglu, S. F. (2005). Soil behaviour through field instrumentation. *Canadian Geotechnical Journal*, 42(2), 475–490. <https://doi.org/10.1139/t04-121>
- Peck, R.B., Hanson, W.E., & Thornburn, T.H (1974). “*Foundation Engineering (2nd edition)*.” New York, Willey, 514 p.
- Permana, A. M., & Rahardjo, P. P. (2022). The site characterization of Central Jakarta Soft soil using CPTU and laboratory test. *Indonesian Geotechnical Journal*, 1(1), 25–40. <https://doi.org/10.56144/igj.v1i1.6>
- Plummer, C. C., Carlson, Diane H., et. al. (2016). *Physical geology*. 15th ed. McGraw Hill.
- Sabatini, P. J., Pass, D. G., & Bachus, R. C. (1999). *GEOTECHNICAL ENGINEERING CIRCULAR NO. 4: GROUND ANCHORS AND ANCHORED SYSTEMS*. FHWA-IF-99-015. <https://trid.trb.org/view.aspx?id=740723>
- Soetojo, M. (2014). *Teknik Pondasi Pada Lapisan Batuan* (2nd ed.). ITS Press.
- Stark, T. D., & Duncan, J. M. (1991). Mechanisms of strength loss in stiff clays. *Journal of Geotechnical Engineering*, 117(1), 139–154. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9410\(1991\)117:1\(139](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9410(1991)117:1(139)
- Terzaghi, K., & Peck, R. B. (2014). *Soil Mechanics in Engineering Practice*. In Springer eBooks.