

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kedalaman area deposisi maksimum dengan menggunakan program FLO-2D pada skenario 1(kadar air sebesar 51%) yaitu 3,8 m memiliki kecepatan aliran maksimum sebesar 18,9 m/s. Skenario 2 dengan kadar air sebesar 39% memiliki kedalaman area deposisi maksimum yaitu 3,9 m dengan kecepatan aliran maksimum sebesar 15 m/s. Pada skenario 3(kadar air sebesar 30%) memiliki kedalaman area deposisi maksimum setinggi 5 m dengan kecepatan aliran maksimum setinggi 15,3 m/s.
2. Hasil *sensitivity analysis* menggunakan program RAMMS dengan parameter reologi Voellmy dari hasil korelasi model Bingham menunjukkan bahwa bentuk area deposisi yang menyerupai hasil analisis skenario FLO-2D adalah skenario 6 yang memiliki kedalaman area deposisi sebesar 4,99 m dengan kecepatan aliran maksimum sebesar 23,83 m/s dan skenario 7 yang memiliki kedalaman area deposisi setinggi 3,98 m dengan kecepatan aliran maksimum longsor sebesar 14,91 m/s.
3. Luas area deposisi akibat aliran longsor dengan menggunakan program FLO-2D adalah ± 500 ha sampai ± 600 ha dan luas area deposisi dengan *sensitivity analysis* program RAMMS yang bentuknya menyerupai program FLO-2D dari hasil korelasi parameter reologi model Bingham dan model Voellmy adalah sebesar ± 300 ha.
4. Nilai parameter reologi model Bingham yaitu *yield stress* dan viskositas dapat dikorelasikan dengan reologi model Voellmy berdasarkan rumus *slope friction* masing-masing model. Semakin tinggi nilai *yield stress*, semakin tinggi nilai koefisien *dry coulomb friction* dan semakin tinggi nilai viskositas, nilai koefisien *viscous turbulent friction* semakin kecil.
5. Hasil analisis instalasi 5 *sabo dam* dengan posisi yang berbeda pada penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *sabo dam* dapat mengurangi

kecepatan dari *debris flow*. Kecepatan aliran debris maksimum pada daerah *sabo* pertama dapat berkurang dari 11,94 m/s menjadi 7,73 m/s atau sekitar 35,26%. Kecepatan aliran debris maksimum pada daerah *sabo* kedua dapat berkurang sebesar 23,50%. Kecepatan maksimum pada daerah *sabo* ketiga berkurang sebesar 35,55%. Kecepatan maksimum *debris flow sabo* keempat berkurang sebesar 31,58% dan daerah *sabo* kelima berkurang sebesar 22,51%. Hasil instalasi *sabo dam* juga menunjukkan bahwa *sabo dam* tidak cukup untuk menahan aliran longsor dan tetap akan menenggelamkan seluruh Desa Poi. Oleh karena itu, rencana mitigasi bencana yang paling tepat adalah melakukan relokasi warga di sekitar area terdampak longsor ke tempat yang lebih aman.

5.2 Saran

Dari hasil analisis yang telah didapat, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Mengambil sampel tanah di Desa Poi secara langsung dan diuji di laboratorium untuk hasil penelitian yang lebih akurat.
2. Menggunakan peta digital (DTM) dengan skala yang lebih kecil sehingga hasil prediksi area deposisi menjadi lebih akurat dan instalasi *sabo dam* semakin mudah dan teliti.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai instalasi *sabo dam* yang lebih banyak untuk mengurangi luas area terdampak akibat longsor dengan harapan dapat menyelamatkan warga di sekitar Desa Poi dan akses jalan utara-selatan Pue Bongo II tanpa harus meninggalkan lokasi tersebut.
4. Menyelamatkan akses jalan utara-selatan Pue Bongo II dengan menaikkan elevasi jalan tersebut seperti jembatan layang.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Shemmeri, T.T. (2012). *Engineering Fluid Mechanics*. Bookboon, London, United Kingdom.
- Barnes, H.A. (2000). *A Handbook of Elementary Rheology*. The University of Wales Institute of Non-Newtonian Fluid Mechanics, Department of Mathematics, University of Wales Aberystwyth, Aberystwyth, United Kingdom.
- Bartelt, P., Salm, B. dan Gruber, U. (1999), "Calculating dense-snow avalanche runout using a Voellmy-fluid model with active/passive longitudinal straining", *Journal of Glaciology*, Vol.45, No.150, International Glaciological Society, 242-254
- BMKG (2018), "Gempabumi Tektonik M=7.7 Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah pada hari jumat, 28 september 2018, Berpotensi Tsunami" (<https://www.bmkg.go.id/berita/?p=gempabumi-tektonik-m7-7-kabupaten-donggala-sulawesi-tengah-pada-hari-jumat-28-september-2018-berpotensi-tsunami&lang=ID&s=detil>, diakses 4 Februari 2019)
- Budhu, M. (2011). *Soil Mechanics and Foundations 3rd Edition*. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, USA.
- Cruden, D.M. dan Varnes, D.J. (1996), "Landslide Types and Processes", *Transportation Research Board, National Academy of Sciences*, January 247:36-75
- D'Agostino, V. dan Tecca, P.R. (2006), "Some considerations on the application of the FLO-2D model for debris flow hazard assessment", *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, Vol. 90, WIT Press, 159-170
- FLO-2D (2007). Users Manual Version 2007.06, FLO-2D Software, INC, Arizona
- Highland, L.M. dan Bobrowsky, P. (2008). *The Landslide Handbook – A Guide to Understanding Landslides*, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia.
- Hungr, O., Evans, S.G., Bovis, M.J. dan Hutchinson, J.N. (2001). "A Review of the Classification of Landslides of the Flow Type", *Environmental & Engineering Geoscience*, Vol. VII, No.3, Virginia, August 221-238
- Iverson, R.M. (1997), "The Physics of Debris Flows", *Review of Geophysics*, 35, 3, American Geophysical Union, 245-296

- King, H.M. (2011), "What is a Debris Flow?" (<https://geology.com/articles/debris-flow/>, diakses 14 Januari 2019)
- Lee, K. (2018), "Evaluation of Debris Flow Induced Impact Force on Check Dam Considering Entrainment of the Soil Layer", Ph.D. Dissertation, Yonsei University
- Liu, K.F., Jan, C.D., Lin, P.S. dan Li, H.C. (2013). "Advances of Geo-Disaster Mitigation Technologies in Taiwan", *Progress of Geo-Disaster Mitigation Technology in Asia*, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, January 77-103
- Mamodu, A., Alkema, D., Jetten, V.G., Agbor, A.T., Abdullahi, I.N., Shehu, O.U. dan Unubi, A.S. (2013). "Post Seismic Debris Flow Modelling Using Flo-2D; Case Study of Yingxiu, Sichuan Province, China", *Journal of Geography and Geology*, Vol. 5, No.3, Canadian Center of Science and Education, August 101-115
- Mizuyama, T. (2008), "Sediment Hazards and SABO Works in Japan", *International Journal of Erosion Control Engineering*, Vol.1, January 1-4
- Mizuyama, T. (2008), "Structural Countermeasures for Debris Flow Disasters", *International Journal of Erosion Control Engineering*, Vol.1, No.2, January 38-43
- Quan, L.B. (2012), "Dynamic Numerical Run-Out Modeling for Quantitative Landslide Risk Assessment", Ph.D. Dissertation, University of Twente
- RAMMS::DEBRISFLOW (2017). User Manual v1.7.0 Debris Flow, WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF dan Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Swiss
- Suparman, Soetopo, T., Wirjotijoso, S., Suprawoto, D. dan Pradono, H. (2011). *Sabo Untuk Penanggulangan Bencana Akibat Aliran Sedimen*. Yayasan Air Adhi Eka dan Japan International Cooperation Agency, DKI Jakarta, Indonesia.
- Takahashi, T. (2014). *Debris Flow Mechanics, Prediction and Countermeasures*. CRC Press/Balkema, Leiden, Netherlands.
- Varnes, D.J. (1978), "Slope Movement Types and Processes, In: Schuster, R.L. and Krizek, R.J., Eds., Landslides, Analysis and Control", *Transportation*

Research Board, Special Report No.176, National Academy of Sciences, 11-33

- Watkinson, I.M. (2011), “Ductile flow in the metamorphic rocks of central Sulawesi”, *The SE Asian Gateway: History and Tectonics of the Australia-Asia collision, Geological Society of London*, June 355, 157-176
- Widjaja, B. (2017), “Perilaku Longsoran dan Mudflow Studi Kasus di Indonesia : Pendekatan Reologi”, *Simposium Nasional RAPI XVI*, Surakarta, December 145-153
- Widjaja, B. dan Lee, S.H. (2013), “Flow Box Test for Viscosity of Soil in Plastic and Viscous Liquid States”, *Soils and Foundations 53, The Japanese Geotechnical Society*, Tokyo, January 35-46
- Widjaja, B. dan Lee, S.H. (2013), “Viscosity and Liquidity Index Relation for Elucidating Mudflow Behavior”, *2nd International Conference on Engineering and Technology Development*, Lampung, August 143-147