

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil analisa desain yang dilakukan menggunakan kedua metode, dapat disimpulkan bahwa metode HA 68/94 memiliki beberapa kelebihan bila dibandingkan dengan metode FHWA, diantaranya yaitu pengerjaan desainnya relatif lebih mudah dan cepat dibandingkan metode FHWA karena dapat dikerjakan bahkan secara manual, dan juga hasil akhir desainnya memberikan nilai faktor keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode FHWA. Dengan catatan bahwa nilai gesekan antarbaji (*inter-wedge friction*) yang digunakan pada tabel solusi dalam pedoman HA 68/94 adalah nol, sedangkan nilai maksimum yang diizinkan dalam pedoman HA 68/94 adalah sebesar 0,5, sehingga nilai faktor keamanan yang dihasilkan lebih tinggi (lebih konservatif). Sedangkan keuntungan metode FHWA dibandingkan HA 68/94 diantaranya yaitu lebih umum digunakan di Indonesia karena standar-standar yang berlaku di Indonesia pada umumnya mengambil referensi dari manual FHWA (seperti: SNI dan Pedoman PU), serta menghasilkan desain yang lebih efisien dibandingkan metode HA 68/94.
2. Selain memiliki kelebihan, kedua metode tersebut memiliki kelemahan masing-masing. Metode HA 68/94 memiliki keunggulan karena menyediakan solusi berupa nilai K , X/H , Y/H , θ_1 , dan L_B/H yang telah ditabulasikan, akan tetapi untuk mendesain lereng dengan parameter di luar persyaratan dari tabel solusi yang diberikan, metode HA 68/94 membutuhkan bantuan perangkat lunak komputer atau bahkan mengharuskan pengguna untuk merancang program komputer itu sendiri dengan persamaan-persamaan umum yang telah disediakan dalam pedoman HA 68/94. Selain itu, metode HA 68/94 juga memiliki kelemahan jarang digunakan pada proyek-proyek di Indonesia sehingga banyak insinyur desain yang tidak mengetahui tentang metode ini. Sedangkan kelemahan

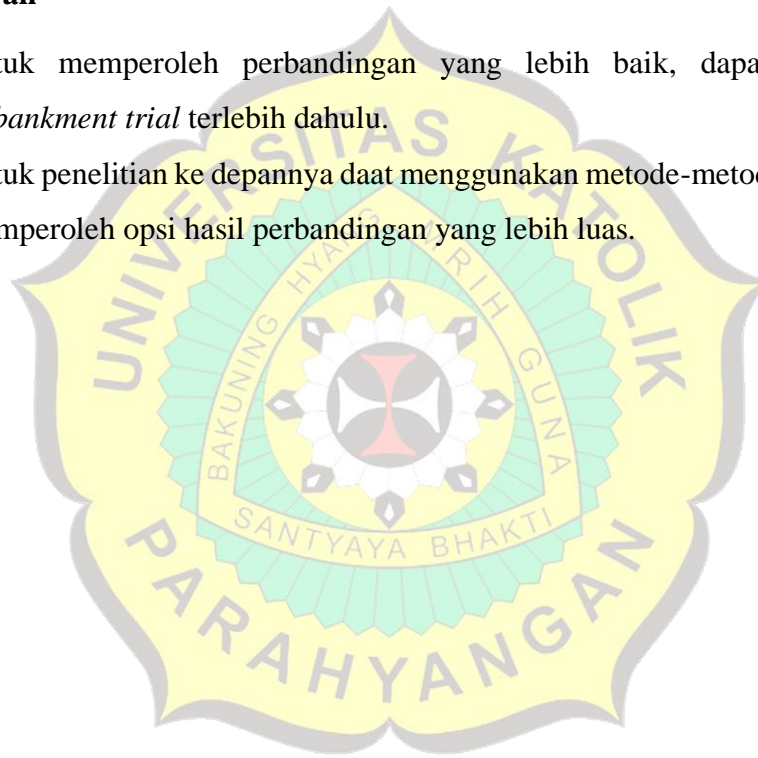
metode FHWA yaitu proses desainnya yang relatif lebih rumit dibandingkan metode HA 68/94 karena perhitungan dua kali pada saat menentukan kuat tarik perkuatan totalnya (T_{S-max}) sehingga dalam perhitungannya dapat menggunakan bantuan program komputer untuk mempermudah dan mempersingkat waktu pengerjaan desain, dan faktor keamanan yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan metode HA 68/94.

3. Metode HA 68/94 dan metode FHWA memiliki perbedaan karakteristik pada bentuk bidang gelincirnya dengan metode HA 68/94 menggunakan bentuk bidang gelincir *two-part wedge* (dua bagian baji) sedangkan metode FHWA menggunakan bentuk bidang gelincir sirkular atau melingkar dan non-sirkular.
4. Dari hasil analisa desain yang dilakukan pada Segmen K119+327, diperoleh bahwa jumlah minimum geogrid yang digunakan (N) pada metode HA 68/94 lebih sedikit daripada metode FHWA, yaitu 2 banding 3. Namun, untuk jumlah geogrid yang digunakan (N_{pakai}) dalam desainnya adalah sama yaitu 4 lapis. Untuk panjang geogrid total yang digunakan (L) dalam desain menggunakan metode HA 68/94 adalah sebesar 14,0 m, sedangkan pada metode FHWA adalah sebesar 13,6 m. Dari hasil interpretasi menggunakan bantuan program SLIDE, diperoleh nilai faktor keamanan keseluruhan ($FK_{overall}$) untuk masing-masing metode HA 68/94 dan metode FHWA sebesar 1,44 dan 1,41 secara berturut-turut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hasil kedua metode tersebut aman untuk digunakan dan menghasilkan *output* yang relatif sama pada lereng rendah.
5. Dari hasil analisa desain yang dilakukan pada Segmen K119+300, diperoleh bahwa jumlah minimum geogrid yang digunakan (N) untuk geogrid UX1400 pada metode HA 68/94 lebih banyak daripada metode FHWA, yaitu 23 banding 22, dan untuk geogrid UX1600 pada metode HA 68/94 juga lebih banyak daripada metode FHWA, yaitu 12 banding 11. Lalu, untuk jumlah geogrid yang digunakan (N_{pakai}) dalam desainnya untuk metode HA 68/94 dan metode FHWA secara berturut-turut untuk geogrid UX1400 adalah sebanyak 6 lapis dan 5 lapis, sedangkan untuk geogrid UX1600

adalah sebanyak 13 lapis dan 14 lapis. Untuk panjang geogrid total yang digunakan (L) dalam desain menggunakan metode HA 68/94 dan metode FHWA masing-masing untuk geogrid UX1400 adalah sebesar 55,5 m dan 46,25 m, sedangkan untuk geogrid UX1600 adalah sebesar 166,5 m dan 151,5 m. Dari hasil interpretasi menggunakan bantuan program SLIDE, diperoleh nilai faktor keamanan keseluruhan (FK_{overall}) untuk masing-masing metode HA 68/94 dan metode FHWA sebesar 1,47 dan 1,39 secara berturut-turut.

5.2 Saran

1. Untuk memperoleh perbandingan yang lebih baik, dapat dilakukan *embankment trial* terlebih dahulu.
2. Untuk penelitian ke depannya dapat menggunakan metode-metode lain untuk memperoleh opsi hasil perbandingan yang lebih luas.



DAFTAR PUSTAKA

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2016, January). *AASHTO T 114 : Standard Method of Test for Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate*. Diambil kembali dari IHS Markit: https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=AASHTO%20T%20114&item_s_key=00488946

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2016, January). *AASHTO T 288 : Standard Method of Test for Determining Minimum Laboratory Soil Resistivity*. Diambil kembali dari IHS Markit: https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=AASHTO%20T%20288&item_s_key=00489135

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2016, January). *AASHTO T 90 : Standard Method of Test for Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soils*. Diambil kembali dari IHS Markit: https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=AASHTO%20T%2090&item_s_key=00488939

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2018, January). *AASHTO T 267 : Standard Method of Test for Determination of Organic Content in Soils by Loss on Ignition*. Diambil kembali dari IHS Markit: https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=AASHTO%20T%20267&item_s_key=00489115

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2018, January). *AASHTO T 27 : Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*. Diambil kembali dari IHS Markit: https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=AASHTO%20T%2027&item_s_key=00488919

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2018, January). *AASHTO T 289 : Standard Method of Test for Determining pH of Soil for Use in Corrosion Testing*. Diambil kembali dari IHS Markit: https://global.ihs.com/doc_detail.cfm?document_name=AASHTO%20T%20289&item_s_key=00489194

American Galvanizers Association. (2014, July 18). *HDG In Use: Mechanically Stabilized Earth*. Diambil kembali dari American Galvanizers Association: <https://galvanizeit.org/hdg-in-use/bridge-and-highway/mechanically-stabilized-earth>

Darwis, H. (2017). *Dasar-dasar Teknik Perbaikan Tanah*. Yogyakarta: Pustaka AQ.

Departemen PU. (2009). *Pedoman Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuatan Tanah dengan Geosintetik No. 003/BM/2009*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Dobie, M. (2019, September 26-27). *Development of a New Design Method for Reinforced Soil Slopes*. Diambil kembali dari ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Michael_Dobie/publication/336672395_Development_of_a_new_design_method_for_reinforced_soil_slopes/links/5dab8fad92851c577eb91ba9/Development-of-a-new-design-method-for-reinforced-soil-slopes.pdf

Industrial Fabrics Association International. (2019, June 1). *Geogrid reinforced soil structures reach new heights*. Diambil kembali dari Geosynthetics Magazine - A publication of IFAI: <https://geosyntheticsmagazine.com/2019/06/01/geogrid-reinforced-soil-structures-reach-new-heights/>

Koerner, R. M. (2005). *Designing with Geosynthetics*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

OpenStreetMap Organization. (2010, March 13). *OpenStreetMap*. Diambil kembali dari Way: Beijing - Chengde Expressway (313320677): <https://www.openstreetmap.org/way/313320677#map=8/40.479/117.133>

- PT Multibangun Rekatama Patria. (2007, December 16). *PT. MULTIBANGUN REKATAMAN PATRIA (GEOSYNTHETIC INDONESIA)*. Diambil kembali dari PT Multibangun Rekatama Patria Website: <http://www.multibangunpatria.com/>
- PT Tetrasa Geosinindo. (2020, February 03). *Aplikasi: PT Tetrasa Geosinindo*. Diambil kembali dari <http://www.geosinindo.co.id/id/application/slope-reinforcement/>
- Rocscience Inc. (2020, May 1). *Slide2 - Slope Stability and Groundwater Seepage Analysis*. Diambil kembali dari Rocscience Inc. - 2D and 3D Geotechnical Software: https://www.rocscience.com/help/slide2/index.htm#t=slide_model%2Fsupport%2FActive_Passive_Force_Application.htm
- Tensar Geosynthetics (China) Limited, Personal Communication. (2008). *Beijing-Chengde Expressway 9th Section*.
- Tensar International Corporation. (2012, November 20). *Tensar: Geosynthetic Solutions & Engineering Services*. Diambil kembali dari Tensar International Corporation Website: <https://www.tensarcorp.com/>
- The British Standards Institution. (2006, April 27). *BSI: Standards, Training, Testing, Assessment and Certification*. Diambil kembali dari BSI Group: <https://www.bsigroup.com/>
- The Department of Transport, The Scottish Office Industry Department, The Welsh Office Y Swyddfa Gymreig, The Department of the Environment for Northern Ireland. (1994). *Design Methods for the Reinforcement of Highway Slopes by Reinforced Soil and Soil Nailing Techniques*. United Kingdom: Her Majesty's Stationery Office.
- United States Department of Transportation. (2020, April 21). *FHWA: Home*. Diambil kembali dari U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration: <https://www.fhwa.dot.gov/>

