

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Penelitian tugas akhir ini meninjau *gravitational water vortex power plant* (GWVPP) khususnya dengan turbin dari TURBULENT sebagai solusi pemanfaatan potensi Energi Bari Terbarukan (EBT) di Indonesia. Sedangkan perancangan tugas akhir meninjau potensi aliran limpasan mata air di Kawasan Objek Mata Air Cokro, Umbul Ingas, Klaten untuk dijadikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLMTH) berjenis GWVPP. Hasil-hasil dari penelitian tugas akhir ini untuk menjawab rumusan masalah, yaitu:

1. Didapatkan bahwa debit limpasan mata air di Kawasan Objek Mata Air Cokro, Umbul Ingas, Klaten sepanjang tahun konstan, yaitu sebesar 1195 l/s atau 1,195 m³/s. Selain itu dilakukan juga pemeriksaan debit secara langsung menggunakan *current meter* dan didapatkan debit sebesar 1,563 m³/s. Dengan metode level, didapatkan bahwa tinggi jatuh air yaitu 2,02 m. Dari debit dan tinggi jatuh air, aliran limpasan mata air Kawasan Objek Mata Air Cokro, Umbul Ingas, Klaten berpotensi untuk digunakan sebagai PLTMH berjenis GWVPP. Sedangkan perhitungan daya listrik yang nantinya dapat dihasilkan oleh GWVPP dengan menggunakan turbin dari TURBULENT yaitu sebesar 14,208 kW. Dengan daya sebesar ini, GWVPP dapat membantu PLTMH berkapasitas 30 kW yg sudah ada sebelumnya di kawasan wisata dalam menyediakan pasokan listrik untuk 12 pompa air untuk kolam renang dengan total daya sampai 35 kW dan kebutuhan lainnya secara mandiri.

2. Dari perhitungan perancangan GWVPP didapatkan bahwa:

- a. Lebar inlet *gate* = 3,7 m
- b. Lebar inlet = 0,56 m
- c. Diameter *orifice* = 0,8 m
- d. Diameter basin = 4,44 m
- e. Tinggi jagaan = 1 m

Desain GWVPP juga disediakan dalam bentuk gambar teknik yang terdapat pada lampiran.

6.2 Saran

Pada penelitian mengenai PLTMH berjenis GWVPP dengan turbin TURBULENT di Kawasan Objek Mata Air Cokro, Umbul Ingas, Klaten ini masih jauh dari kata sempurna. Studi literatur mengenai perancangan bangunan air GWVPP masih terbilang sedikit, khususnya dalam segi ketekniksipilan di Indonesia. Diberikan batasan masalah juga agar topik bahasan tidak terlalu luas, sehingga masih harus dilakukan penelitian lebih lanjut yang mendalam dalam ranah sipil.

Data debit yang digunakan pada penelitian masih menggunakan studi literatur lama (2008). Pihak kawasan wisata sebaiknya bekerja sama maupun secara independen rutin melakukan pemeriksaan debit mata air maupun limpasan, sehingga ada pembaharuan data yang valid.

Penerapan perancangan bangunan GWVPP dapat berbeda sesuai dengan situasi dan kondisi lokasi yang akan dibangun GWVPP, khususnya GWVPP yang menggunakan turbin TURBULENT.



DAFTAR PUSTAKA

- ERHA. 2004. *Guide on How to Develop a Small Hydropower Plant*.
- Guzmán, V. J. A., Julie A. Glasscock dan Ferris Whitehouse. 2019. *Design and construction of an off-grid gravitational vortex hydropowerplant: A case study in rural Peru* dalam *Sustainable Energy Technologies and Assessments* 35.
- IRENA. 2012. *Renewable Energy Technologies: Cost Analysis Series Vol. 1 Issue 3 HYDROPOWER*
- Jha, A. K., D. U. Subedi dan A.B. Timilsina. 2018. *Assesment of Gravitational Water Vortex Hydropower Plant In Nepal* dalam *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) Volume: 05 Issue: 07*.
- Kida, Shigeo. 2001. *Life, Structure, and Dynamical Role of Vortical Motion in Turbulence*. IUTAMim Symposium on Tubes, Sheets and Singularities in Fluid Dynames. Zakopane, Poland.
- Mulligan, Sean. 2015. *Experimental and Numerical Analysis of Three-Dimensional Free-Surface Turbulent Vortex Flows with Strong Circulation*. Disertasi. Institute of Technology, Sligo. Galway. Ireland.
- Mulligan, S. dan P. Hull. 2010. *Design And Optimisation Of a Water Vortex Hydropower Plant*. Undergraduate thesis, Inst. of Tech. Sligo, Sligo, Ireland.
- Nishi, Yasuyuki dan Terumi Inagaki. 2017. *Performance and Flow Field of a Gravitation Vortex Type Water Turbine* dalam *Hindawi: International Journal of Rotating Machinery Volume 2017, Article ID 2610508*.
- Poudel, Ashutosh dan A. K. Jha. 2020. *Techno-Economic Assessment of Gravitational Water Vortex Power Plant: A Case Study of Sunsari-Morang Irrigation Project* dalam *Artech Journal of Effective Research in Engineering and Technology (AJERET) Volume 1 (pages 34-41), Issue 2*.
- Power, Christine. Aonghus McNabola, dan Paul Coughlan. 2016. *A Parametric Experimental Investigation of the Operating Conditions of Gravitational Vortex Hydropower (GVHP)* dalam *Journal of Clean Energy Technologies, Vol. 4, No. 2*.

Rahman, M. M. et al. 2017. *A Review on the Development of Gravitational Water Vortex Power Plant as Alternative Renewable Energy Resources* dalam *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 217.

Sedai, Ashish et al., 2019. *Optimal Installation Of Gravitational Water Vortex Power Plant For Rural Electrification* dalam *ELK Asia Pacific Journal Of Mechanical Engineering And Research* Vol. 5 Issue 2

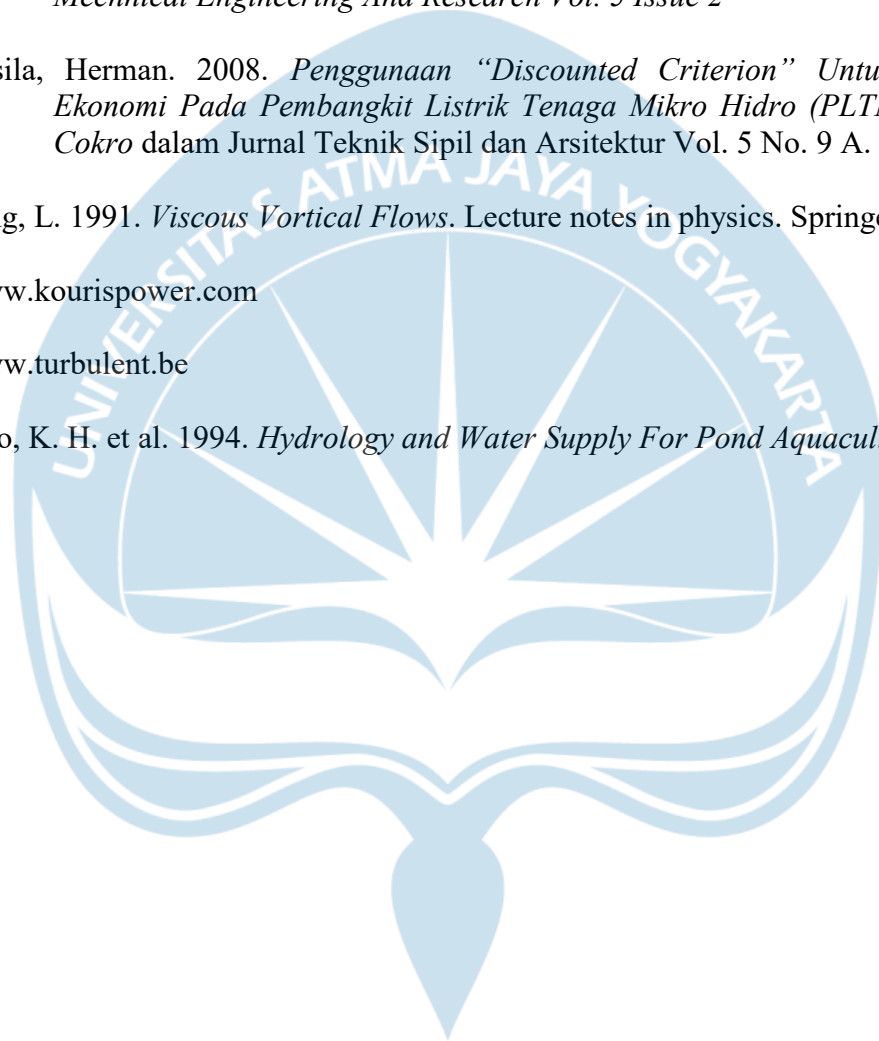
Susila, Herman. 2008. *Penggunaan “Discounted Criterion” Untuk Analisis Ekonomi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Ingas Cokro* dalam *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur* Vol. 5 No. 9 A. Surakarta

Ting, L. 1991. *Viscous Vortical Flows*. Lecture notes in physics. Springer-Verlag.

www.kourispower.com

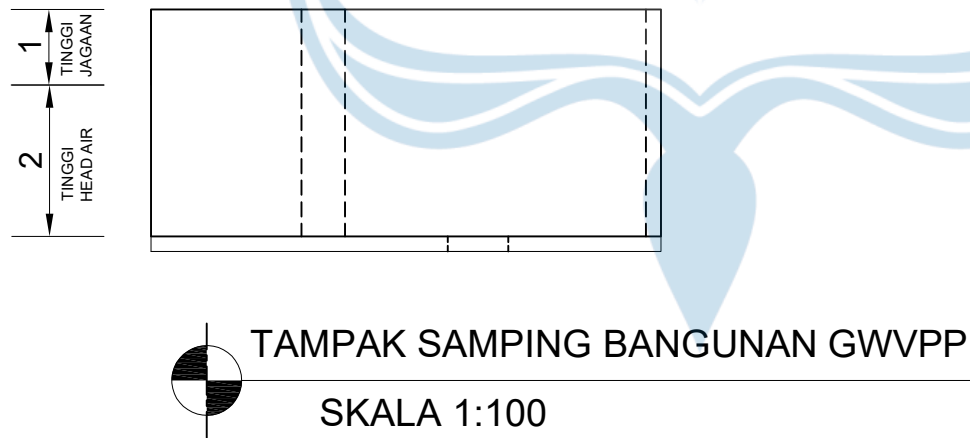
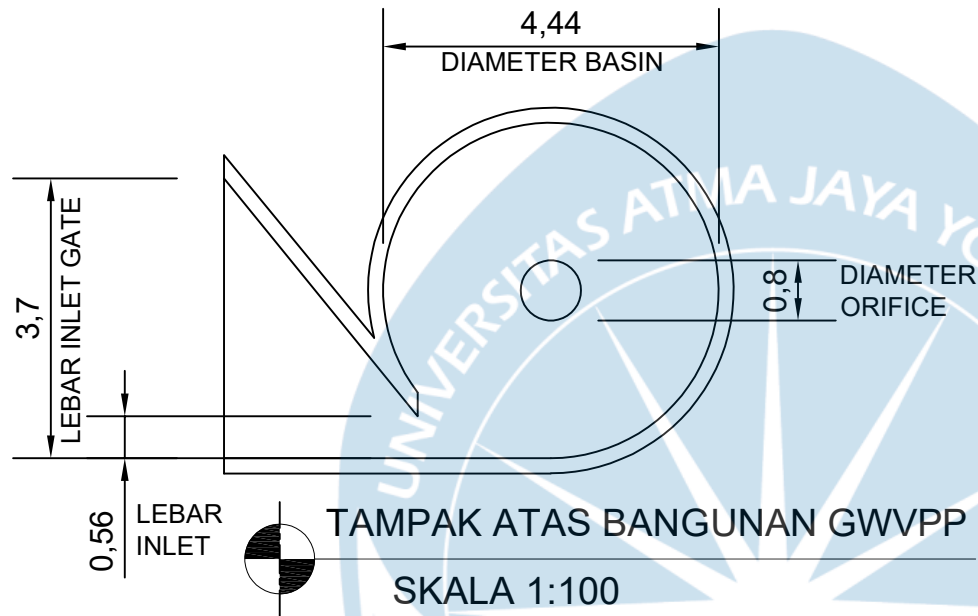
www.turbulent.be

Yoo, K. H. et al. 1994. *Hydrology and Water Supply For Pond Aquaculture*





LAMPIRAN



FAKULTAS TEKNIK PRODI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
SEMESTER GANJIL
TA. 2020/2021

PERANCANGAN
"GRAVITATIONAL WATER
VORTEX POWER PLANT"
DI UMBUL INGAS KLATEN

MENGETAHUI

Dosen Pembimbing

Dr. -Ing Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng.

JENIS TUGAS

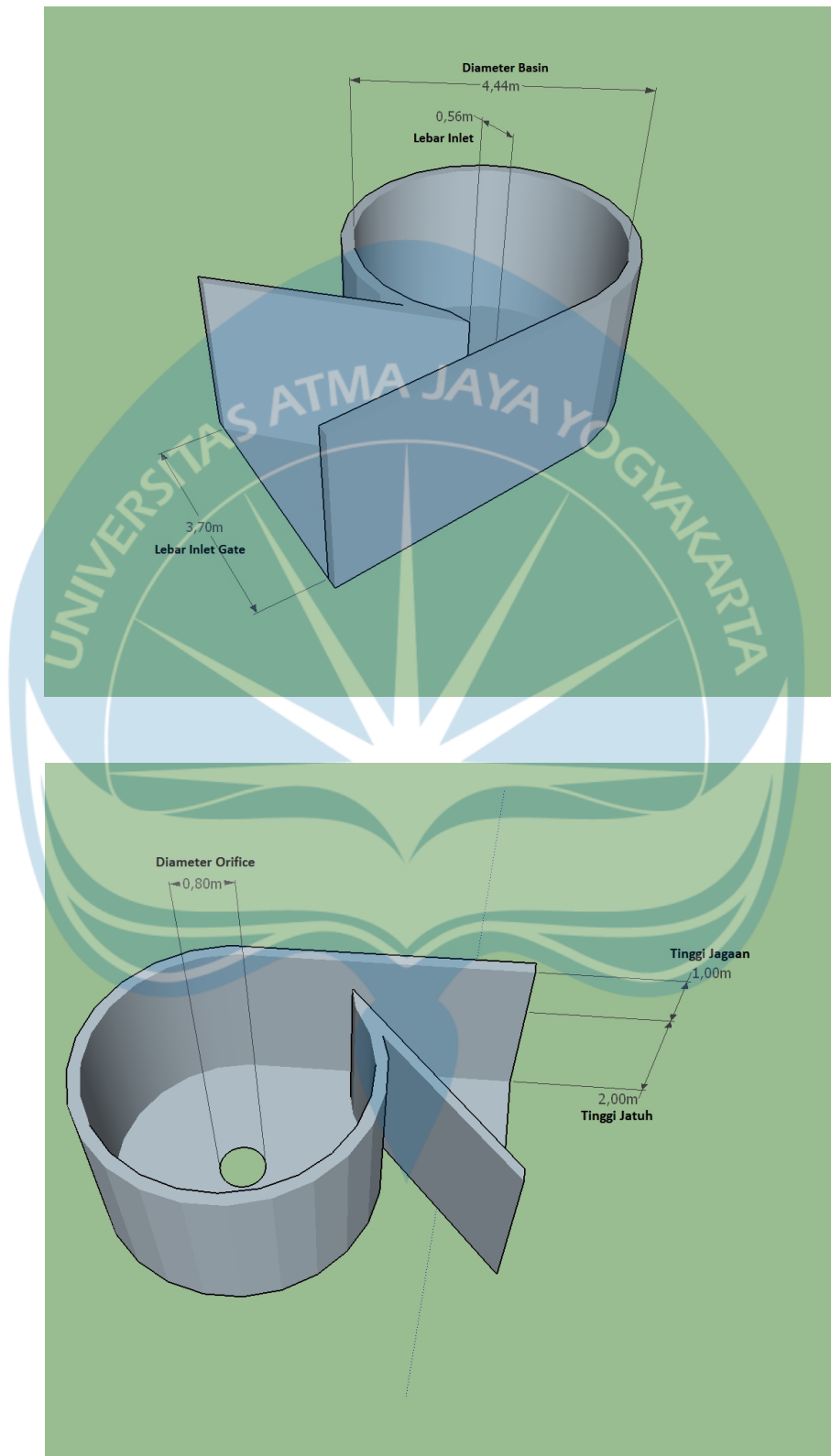
TUGAS AKHIR

JUDUL GAMBAR

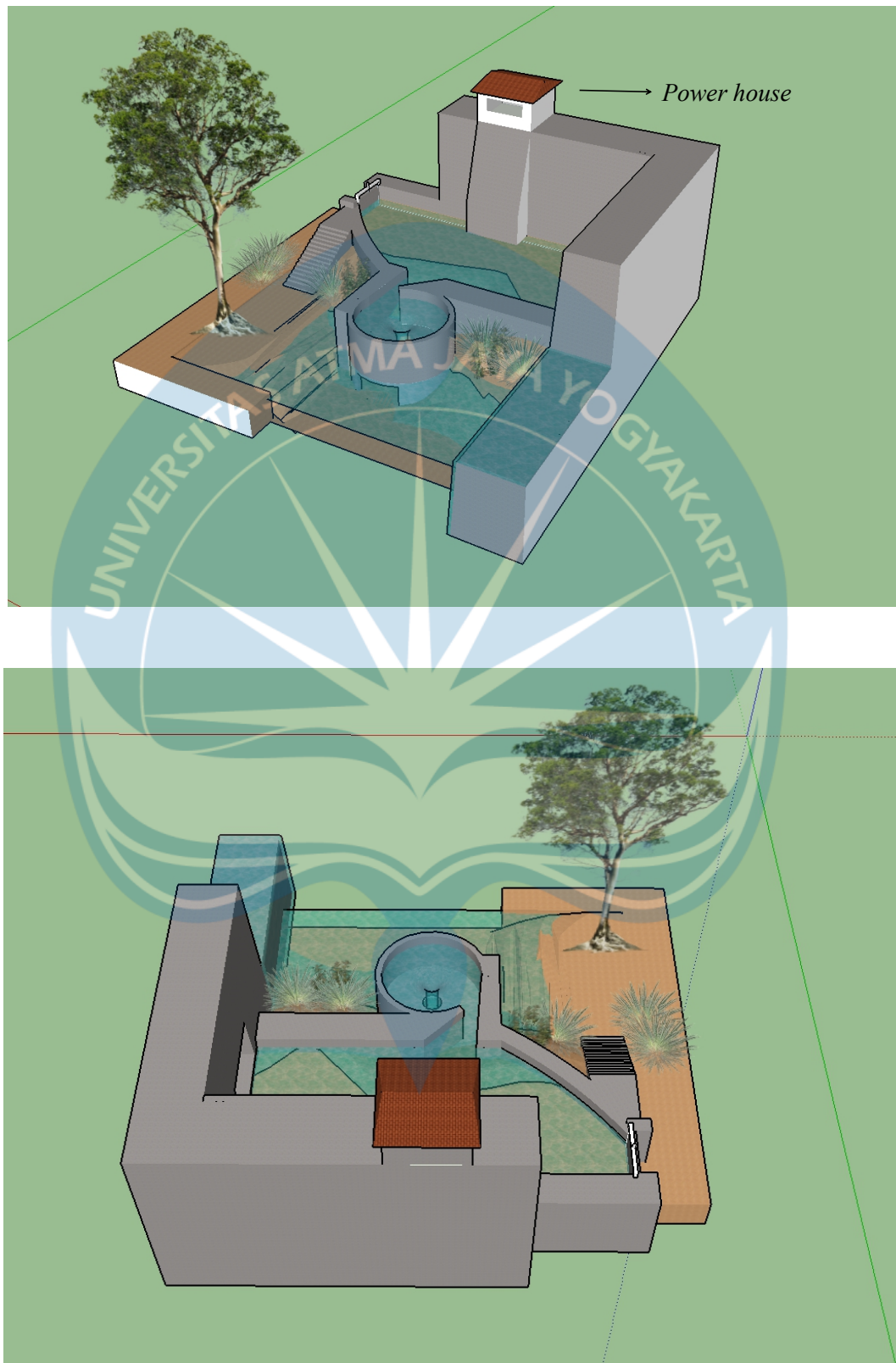
RENCANA BANGUNAN GWVPP

NOTE

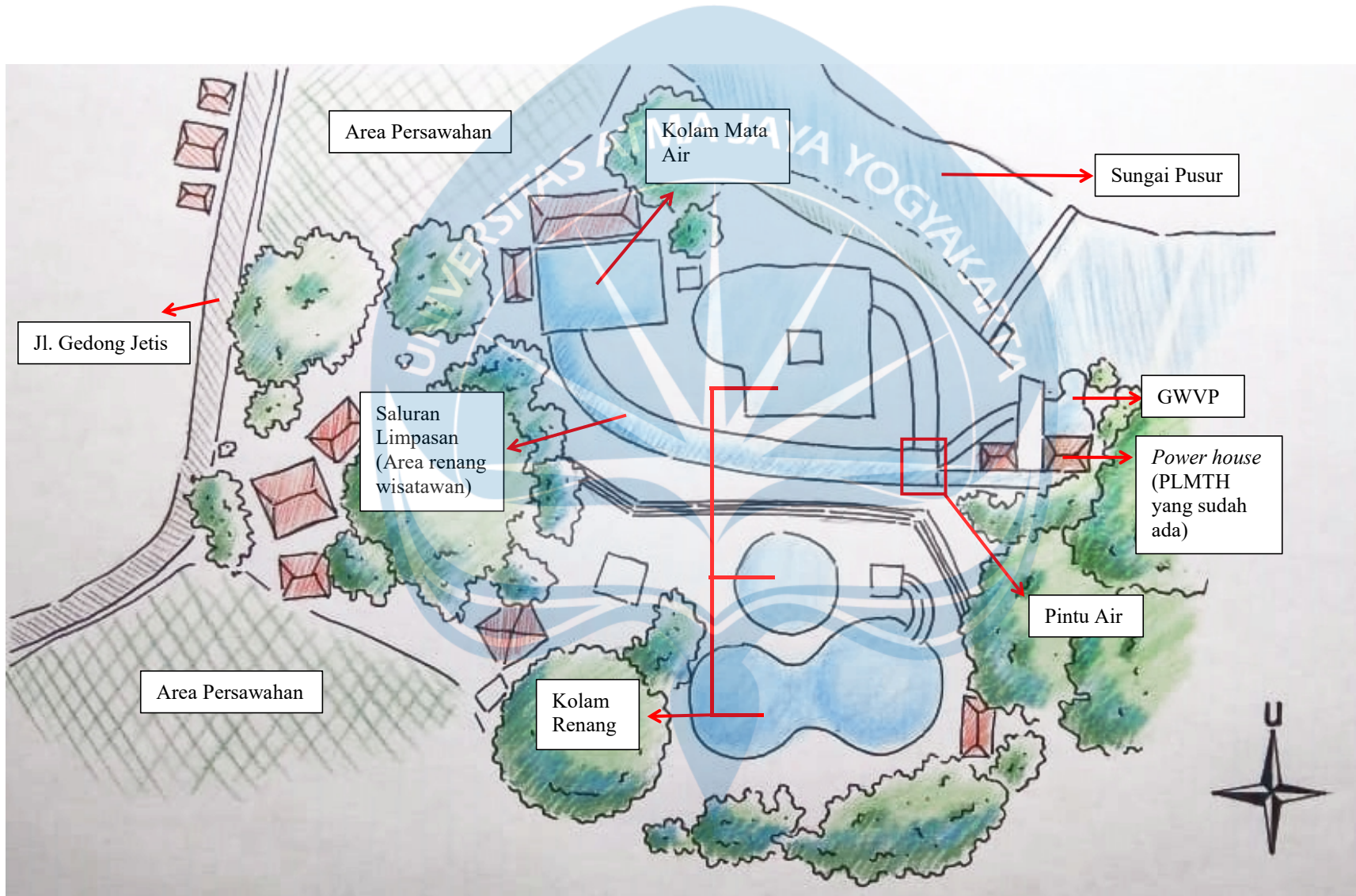
satuan dalam m (meter)



Gambar 3D Bangunan GWPP



Gambar visualisasi GWPP



Gambar Peta Situasi Kawasan Objek Mata Air Cokro