

Kumawula, Vol. 5, No.2, Agustus 2022, Hal 339 – 344

DOI: <https://doi.org/10.24198/kumawula.v5i2.37206>

ISSN 2620-844X (online)

ISSN 2809-8498 (cetak)

Tersedia online di <http://jurnal.unpad.ac.id/kumawula/index>

## PENAMBAHAN DEBIT AIR TANPA LISTRIK UNTUK WARGA DESA NGARGOSARI KECAMATAN SAMIGALUH KABUPATEN KULONPROGO: OPTIMALISASI WADUK

Haris Imam Karim Fathurrahman<sup>1\*</sup>, Alfian Ma'arif<sup>2</sup>, Arsyad Cahya Subrata<sup>3</sup>,  
Suko Ferbriyanto<sup>4</sup>, Khoirudin Wisnu Mahendra<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan,  
Yogyakarta, Indonesia

\*Korespondensi: [haris.fathurrahman@te.uad.ac.id](mailto:haris.fathurrahman@te.uad.ac.id)

### ABSTRACT

*Humans and water are inseparable components. The human need for water has become an irreplaceable primary need. However, the provision of water for immediate needs has various challenges. One of the challenges is water distribution and management. Ngargosari Village has a similar challenge related to the availability of water for the needs of the residents. Ngargosari Village has its spring called Kedung Cangkring, but it has not been used as a water source for residents. This community service aims to increase the addition of water discharge for the needs of the residents of Ngargosari Village. The method stages in this service use the ADDIE approach (Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate). The final result obtained in this service is installing a hydraulic ram pump to distribute water from the Kedung Cangkring spring to the residents' holding tank. The water flow generated by optimizing the air valve opening reaches 10 liters per minute.*

**Keywords:** *Hydrum Pump; Kedung Cangkring; Water discharge; Water needs.*

### ABSTRAK

Manusia dan air merupakan komponen yang tidak terpisahkan. Kebutuhan manusia terhadap air telah menjadi kebutuhan primer yang tidak tergantikan. Akan tetapi, penyediaan air untuk kebutuhan primer memiliki berbagai macam tantangan. Salah satu tantangannya adalah penyaluran dan manajemen air. Desa Ngargosari memiliki tantangan serupa berkaitan dengan ketersediaan air untuk kebutuhan warga. Desa Ngargosari memiliki mata air sendiri yang disebut Kedung Cangkring tetapi belum dimanfaatkan sebagai sumber mata air warga. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan penambahan debit air untuk kebutuhan warga Desa Ngargosari. Tahapan metode dalam pengabdian ini menggunakan pendekatan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate*). Hasil akhir yang diperoleh dalam pengabdian ini adalah pemasangan pompa *hydrum* untuk menyalurkan air dari sumber mata air Kedung Cangkring ke bak penampungan warga. Dampak penyaluran air yang dihasilkan melalui pengoptimalan pembukaan katup udara mencapai 10 liter per menit.

**Kata kunci:** *Pompa Hydrum; Kedung Cangkring; Debit air; Kebutuhan air*

### PENDAHULUAN

Air merupakan komponen penting dan esensial dalam menunjang hidup manusia (Khalifa & Bidaisee, 2018; Popkin, D'Anci, & Rosenberg, 2010; Sihombing et al., 2022). Air dibutuhkan manusia untuk menunjang proses metabolisme, pengaturan suhu tubuh, dan kebutuhan fisik (Armstrong, 2005; El-Zayat,

Sibaii, & El-Shamy, 2019). Secara umum, kebutuhan air dan manusia merupakan dua komponen yang saling melekat dan tidak terpisahkan. Sumber air yang terdapat di alam mencakup berbagai macam bentang alam baik alami maupun buatan. Sumber air alam alami di antaranya adalah mata air, sumur alami, sungai, danau, dan air laut. Sedangkan sumber

air buatan di antaranya adalah sumur dan waduk. Waduk merupakan sumber air buatan yang banyak dan umum ditemukan di Indonesia. Waduk berfungsi sebagai sumber air, pengendali banjir, perikanan, dan rekreasi (Ahmad & Simonovic, 2000; Yildiz & Özgüler, 2017).

Kabupaten Kulon Progo merupakan daerah yang memiliki sumber air melimpah. Sumber air yang melimpah ini dikarenakan bentang alam daerah Kulon Progo terdiri atas pegunungan, perbukitan, dan dialiri oleh aliran Sungai Progo. Namun, sumber air yang melimpah ini ternyata kurang terdistribusi dengan baik. Kurangnya distribusi tersebut dikarenakan letak geografis pedesaan di Kabupaten Kulon Progo bervariasi tergantung ketinggian daerah tersebut. Permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan air sering kali ditemukan pada masyarakat yang tinggal di dataran tinggi (Baguna, Tamnge, & Tamrin, 2021). Sumber mata air yang belum terdistribusi dengan baik juga menjadi salah satu masalah keterbatasan air di beberapa pedesaan di Kulon Progo.

Desa Ngargosari yang berada di Kecamatan Samigaluh merupakan salah satu desa yang distribusi airnya belum terkelola dengan mandiri. Pengairan di desa tersebut dilakukan bergantung dengan sumber mata air desa lain. Padahal, di Desa Ngargosari terdapat sumber mata air yang memiliki debit baik dan masih alami. Kedung Cangkring atau Waduk Cangkring merupakan mata air yang terdapat di Desa Ngargosari. Pengelolaan Kedung Cangkring sebagai mata air di Desa Ngargosari terkendala oleh akses menuju Kedung Cangkring. Akses jalan menuju Kedung Cangkring memiliki elevasi yang curam dan cenderung licin.

Alternatif pemanfaatan Kedung Cangkring sebagai sumber air baru di Desa Ngargosari dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu caranya adalah dengan pemasangan pompa air listrik yang mengalirkan air ke bagian penampungan air di atas Kedung Cangkring sejauh 40 meter. Akan tetapi cara ini tidak efektif dikarenakan akan membebani keuangan warga setempat dengan

pembayaran iuran listrik. Berbagai inovasi dilakukan dalam penelitian terdahulu untuk mengurangi beban pengeluaran pompa listrik di antaranya dengan pompa *solar cell* (Abhilash, Nanda Kumar, & Praveen Kumar, 2021; Verma et al., 2021), kincir udara (Badran, 2003; Rehman & Sahin, 2012; Vick & Neal, 2012), dan pompa *hydram* (Inthachot, Saehaeng, Max, Müller, & Spreer, 2015; Maratos, 2003). Mengingat letak Kedung Cangkring yang tertutup pohon besar dan sering terjadi kabut, maka penggunaan *solar cell* dan kincir angin dinilai tidak efektif. Oleh karena itu, mengingat bentang alam Kedung Cangkring yang memiliki elevasi tinggi, jarak yang jauh antara sumber air penampungan warga, serta ketinggian bak penampungan mencapai 40 m maka alternatif penggunaan pompa *hydram* menjadi solusi terbaik.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini, diharapkan dapat memberikan alternatif pemanfaatan sumber air Kedung Cangkring di Desa Ngargosari menggunakan pompa *hydram*. Pemanfaatan pompa *hydram* diharapkan bisa untuk menambah debit air yang mengalir ke penampungan air warga.

## METODE

Komponen utama yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian ini adalah berupa pompa *hydram*, bak penampung sebagai bak *control*, pipa besi, dan pipa *High Density Polyethylene* (HDPE). Pompa *hydram* digunakan sebagai komponen utama yang berfungsi untuk menghasilkan tenaga dorong air tanpa menggunakan listrik. Sebelum melalui pompa *hydram*, air dialirkan terlebih dahulu ke bak *control*. Hal tersebut dilakukan untuk menyaring kotoran yang terlarut dalam air dan sebagai penyimpanan air sementara. Output dari pompa *hydram* disambungkan dengan pipa HDPE sepanjang +/- 300 m ke penampungan air warga.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan menggunakan prinsip riset dan pengembangan yang terdapat pada (Branch, 2009) ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluate*). Pelaksanaan kegiatan diawali dengan koordinasi dengan pihak desa

dan diskusi dengan *stakeholder* setempat. Sasaran dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah seluruh warga Desa Ngargosari yang menggunakan bak penampungan air desa untuk kebutuhan sehari-hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini berlangsung selama dua minggu dan melibatkan berbagai macam pihak. Pihak-pihak yang terlibat antara lain Universitas Ahmad Dahlan, warga Desa Ngargosari, dan aparat sipil Desa Ngargosari.

Rangkaian kegiatan pengabdian dilangsungkan dengan berpedoman pada prinsip riset dan pengembangan sebagai berikut:

### A. Analisis (*Analyze*)

Pendahuluan dari kegiatan pengabdian ini adalah analisis. Analisis dilakukan dengan ikut dalam diskusi yang dilakukan baik pihak desa maupun warga setempat. Hasil dari analisis tersebut didapatkan masih terjadi kekurangan debit air untuk dialirkan ke salah satu rumah ibadah (musala) di Desa Ngargosari. Dalam kegiatan analisis ini, dilakukan pula survei lapangan secara langsung. Gambar 1 menggambarkan bentang alam yang ada pada Kedung Cangkring. Survei dilakukan langsung menuju Kedung Cangkring sebagai sumber mata air Desa Ngargosari. Survei berfungsi untuk menganalisa kebutuhan panjang pipa HDPE dan letak penempatan pompa *hydram*.



**Gambar 1. Bentang Alam pada Kedung Cangkring Desa Ngargosari**  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### B. Desain (*Design*)

Setelah melalui tahapan survei, didapatkan hasil data lapangan berupa ketinggian Kedung Cangkring, jarak penampungan, dan pipa HDPE yang dibutuhkan. Tahapan selanjutnya adalah proses desain *system* yang merujuk pada data awal kondisi bentang alam. Proses desain ini dibantu oleh tenaga pengajar Universitas Ahmad Dahlan dan praktisi ahli *hydram*.

### C. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan *hydram system* untuk pompa air di Kedung Cangkring, Desa Ngargosari dilakukan di salah satu bengkel/*workshop* praktisi *hydram*. Proses pengembangan ini di antaranya adalah pembuatan *body* pompa, pengelasan *valve*, dan pembuatan dudukan pompa. Proses penyelesaian *body* pompa *hydram* dengan pengecatan dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Proses Pembuatan dan Penyelesaian *Body* Pompa *Hydram* di Bengkel Praktisi *Hydram***  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### D. Implementasi (*Implement*)

Implementasi dilakukan setelah tahap pengembangan telah terselesaikan. Implementasi didahului dengan permohonan izin kepada *stakeholder* Desa Ngargosari dan dibantu gotong royong warga Ngargosari untuk proses pemasangannya. Dalam proses implementasi, dilakukan pencatatan debit air yang keluar oleh *system hydram*. Proses implementasi lapangan dapat dilihat pada gambar 3. Implementasi diawali dengan pembukaan lahan sungai untuk pemasangan pipa seperti pada gambar 3 (a). Pipa tersebut terhubung langsung dengan sumber air dan di ujung bawah pipa dipasang pompa *hydram*. Proses pemasangan pompa *hydram* dapat di lihat pada gambar 3 (b). Setelah proses pemasangan berakhir, proses selanjutnya adalah kalibrasi *valve* pada pompa sehingga dapat menghasilkan aliran air yang baik dan konsisten.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 3. Proses Implementasi Pompa *Hydram* Bersama Warga (a), dan Dibantu oleh Praktisi *Hydram* (b)-(c)**

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### E. Evaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi atau penilaian kembali dilakukan untuk mendapatkan hasil terbaik dari proses pompa *system hydram*. Dari hasil evaluasi, disepakati untuk mengubah posisi bak penampungan ke tanah yang lebih rata dan memiliki fondasi kuat. Evaluasi pengaturan bukaan katup keluaran udara juga dilakukan untuk mengoptimalkan debit air yang keluar dari pompa *hydram*. Hasil evaluasi debit air dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan untuk proses evaluasi debit air dapat dilihat pada gambar 4. Proses evaluasi dilakukan dengan

mengukur keluaran air pada pipa HDPE yang menuju ke bak penampungan warga.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 4. (a)-(b) Proses Evaluasi Debit Air pada Bak Penampungan Warga. (c) Proses Pengaturan Katup Udara untuk Debit Air Optimal**

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Ngargosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo berlangsung secara baik dan tepat waktu. Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan pemasangan *system* pompa

*hydram* yang berfungsi menambah debit air untuk kebutuhan warga Desa Ngargosari. Diharapkan dengan pemasangan pompa *hydram* ini dapat memenuhi kebutuhan warga secara umum. Dari hasil evaluasi terakhir, penambahan debit air mencapai 10 liter per menit.

**Tabel 2. Debit Air Pompa *Hydram***

Percobaan	Debit
Pertama	7,5 liter/menit
Terakhir	10 liter/menit

(Sumber: Diolah Penulis)

## DAFTAR PUSTAKA

- Abhilash, P., Nanda Kumar, R., & Praveen Kumar, R. (2021). Solar powered water pump with single axis tracking system for irrigation purpose. *Materials Today: Proceedings*, 39, 553–557. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.336>
- Ahmad, S., & Simonovic, S. P. (2000). System Dynamics Modeling of Reservoir Operations for Flood Management. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 14(3), 190–198. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0887-3801\(2000\)14:3\(190\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0887-3801(2000)14:3(190))
- Armstrong, L. E. (2005). Hydration Assessment Techniques. *Nutrition Reviews*, 63(6), 40–54. <https://doi.org/10.1301/nr.2005.jun.S40-S54>
- Badran, O. (2003). Wind turbine utilization for water pumping in Jordan. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 91(10), 1203–1214. [https://doi.org/10.1016/S0167-6105\(03\)00073-4](https://doi.org/10.1016/S0167-6105(03)00073-4)
- Baguna, F. L., Tamnge, F., & Tamrin, M. (2021). PEMBUATAN LUBANG RESAPAN BIOPORI (LRB) SEBAGAI UPAYA EDUKASI LINGKUNGAN. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 131–136.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- El-Zayat, S. R., Sibaii, H., & El-Shamy, K. A. (2019). Physiological process of fat loss. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1), 208. <https://doi.org/10.1186/s42269-019->

- 0238-z
- Inthachot, M., Saehaeng, S., Max, J. F. J., Müller, J., & Spreer, W. (2015). Hydraulic Ram Pumps for Irrigation in Northern Thailand. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 5, 107–114.  
<https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.015>
- Khalifa, M., & Bidaisee, S. (2018). The importance of clean water. *Sch. J. Appl. Sci. Res*, 1(7), 17–20.
- Maratos, D. F. (2003). Technical feasibility of wavepower for seawater desalination using the hydro-ram (Hydrum). *Desalination*, 153(1–3), 287–293.  
[https://doi.org/10.1016/S0011-9164\(02\)01148-7](https://doi.org/10.1016/S0011-9164(02)01148-7)
- Popkin, B. M., D’Anci, K. E., & Rosenberg, I. H. (2010). Water, hydration, and health. *Nutrition Reviews*, 68(8), 439–458.  
<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x>
- Rehman, S., & Sahin, A. Z. (2012). Wind power utilization for water pumping using small wind turbines in Saudi Arabia: A techno-economical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 4470–4478.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.04.036>
- Sihombing, R. P., Ngatin, A., Suryadi, J., Jayanti, R. D., Sarungu, Y. T., & Sudarman, R. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM PENGOLAHAN AIR JERNIH DI KAMPUNG WISATA SABLON. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 82–86.
- Verma, S., Mishra, S., Chowdhury, S., Gaur, A., Mohapatra, S., Soni, A., & Verma, P. (2021). Solar PV powered water pumping system – A review. *Materials Today: Proceedings*, 46, 5601–5606.  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.09.434>
- Vick, B. D., & Neal, B. A. (2012). Analysis of off-grid hybrid wind turbine/solar PV water pumping systems. *Solar Energy*, 86(5), 1197–1207.  
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.01.012>
- Yildiz, D., & Özgüler, H. (2017). *Storing Water in Dam Reservoirs: Why is it Necessary?*