Abdimas Altruis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
e-ISSN 2620-5513, p-ISSN 2620-5505, Vol. 5, No. 2, Oktober 2022, hal.87-91
http://e-journal.usd.ac.id/index.php/ABDIMAS
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

PEMBANGUNAN POMPA PENDORONG AIR EMBUNG GRIGAK TENAGA SURYA UNTUK PENGAIRAN PERKEBUNAN ECO CAMP MANGUN KARSA

Iswanjono[1], Tjendro[2], Martanto[3], YB. Lukiyanto[4], RB. Dwiseno Wihadi[5], dan Sudi Mungkasi[6]
[1,2,3] Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma
[4,5] Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma
[6] Matematika, Universitas Sanata Dharma
email: [1]iswan_id@usd.ac.id
https://doi.org/10.24071/aa.v5i2.3837
diterima 8 November 2021; diterbitkan 9 November 2022

Abstract

In the Mangun Karsa eco camp area, Gunungkidul, Yogyakarta, a reservoir has been built to be used to collect rainwater and named the Grigak Reservoir. The water from the reservoir will be used to irrigate plantation crops grown in the area. However, due to the location of the reservoir under plantation land, a water pump was needed to lift it. Due to the absence of a PLN electricity source and previously built a solar water pump, so to lift the water from the reservoir, a similar solar water pump was built. The water pump used was a jet pump type with a total head of up to 100m. The average water discharge produced at a height of 40m was 27lpm.

Keywords: *eco camp* Mangun Karsa, Embung Grigak, PATS, pompa pendorong

PENDAHULUAN

Pada tahun 2017 telah dibentuk suatu panitia persiapan Eco Camp Mangun Karsa (PPECMK) oleh Keuskupan Agung Semarang yang bertugas mengelola lahan warisan Rm. Mangun Wijaya di daerah Girikarto, Panggang, Gunungkidul, DIY seluas 4 ha menjadi lahan konservasi air. Hal ini selaras dengan apa yang telah dilakukan Rm. Mangun yaitu merawat air dengan menanam pohon-pohon yang dapat menampung air di lahan tersebut, seperti akasia, pule. Selain itu di lahan tersebut sempat ditemukan sumber air tawar yang dimanfaatkan warga sebagai sumber kehidupan (Anonimus, 2020).

Pada tahun 2018 dilakukan berhasil dicair sumber air dan dilakukan pengemboran. Air sumur bor berhasil diangkat dengan memanfaatkan pompa air tenaga surya [2]. Pada tahun 2018 atas usulan pengurus PPECMK kepada KAS untuk menambah lahan 10 ha di sekitar lahan Rm. Mangun yang akan dijual oleh warga. KAS berhasil membeli tanah tersebut, sehingga PPECMK sekarang mengelola lahan seluas 14 ha[1].

Pada tahun 2019 pengurus PPECMK mendapat tawaran pembuatan embung di area lahan Eco Camp dari Yayasan Obor Tani dengan pendanaan dari Coca cola Foundation. Setelah melakukan survey lokasi akhirnya disepakati embung akan dibangun pada tahun anggaran 2020 mulai bulai Februari. Selama 4 bulan dilakuan pembuatan embung yang mampu menampung 10000 m^3 air hujan dan bisa selesai pada bulan awal Juni 2020. Sesuai tempat di mana embung tersebut dibangun, maka diberi nama Embung Grigak (Gambar 1). Diharapkan air embung nantinya di musim kemarau dapat dimanfaatkan untuk pengairan (penyiraman) tanaman di lahan perkebunan eco camp (Abu Ubaidillah, 2021).

Pada bulan oktober 2020 ketika hujan di daerah Girikarto mulai turun, telah ditanah di lahan eco camp berbagai macam tanahan buah-buahan (Gambar 2). Penyiraman tananam tersebut masih mengandalkan dari air hujan. Yang menjadi permasalahan adalah bahwa lokasi lahan penanaman atau perkebunan di area eco camp banyak yang lebih tinggi dari lokasi pembangunan embung Grigak. Untuk itu diperlukan mengangkatan air embung ke tempat yang lebih tinggi dari lahan perkebunan.

Dengan pengalaman yang telah dimiliki tim dan sesuai renstra pengabdian USD dalam pengembangan pemanfaatn energi terbarukan, maka mitra sepakat meneruskan kerjasama dengan tim dalam pembangunan pompa air tenaga surya (PATS) untuk mendorong air ke perbukitan yang lebih tinggi dari area/lahan perkebunan eco camp.



(a)`



(b)



(c)

Gambar 1. Keadaan Embung Grigak: (a) per 12 Okt. 2020, (b) per 27 Jan 2021, (c) tampak embung Grigak dari atas (diambil dengan *drone*) (Abu Ubaidillah, 2021)



Gambar 2. Lahan penanaman pohon

METODE PELAKSANAAN

Metode yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian adalah dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan:
   a. Menventarisasi kebutuhan material
   b. Koordinasi dengan mitra
   c. Pengadaan material
   d. Penjaringan mahasiswa yang akan terlibat dalam kegiatan pengabdian ini.
2. Pelatihan
   Pelatihan pembanguna pompa air tenaga surya yang diikuti oleh mahasiswa peserta kegiatan pengabdian.
3. Pelaksanaan
   a. Pembuatan kerangka panel surya yang dilakukan oleh mahasiswa dan dibimbing oleh dosen yang dilakukan di kampus.
   b. Pembangunan kerangka panel surya oleh mahasiswa dan anggota mitra dan dibimbing oleh dosen.
   c. Pemasangan kontrol panel, pompa dan instalasi listrik mahasiswa dan anggota mitra dan dibimbing oleh dosen.
   d. Pemasangan pipa irigasi oleh warga anggota mitra.
   e. Uji coba dan evaluasi
   f. Serah terima operasi pompa pendorong air embung Grigak ke mitra.

Persiapan kegiatan

Tahap persiapan diawali dengan diskusi tim untuk meninventaris kebutuhan material yang diperlukan dalam pembangunan PATS pompa pendorong air embung Grigak. Selain itu juga dilakukan komunikasi dengan mitra akan kubutuhan material dan dana dalam pengabdian ini dan dicapai kesepakatan. Dengan adanya kesepatan dengan mitra, maka material dapat disediakan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Selain itu mitra bersedia juga melakukan koordinasi dengan petani/warna petani yang mengelola lahan eco camp Mangun Karsa untuk terlibat dalam kegitan ini. Dalam pelaksanaan kegiatan ini juga dilibatkan mahasiswa Universitas Sanata Dharma, maka dilakukan penjaringan mahasiswa yang bersedia bergabung. Tercatat ada 15 orang mahasiswa yang mengikuti kegiatan ini.

Pelatihan

Agar supaya pelaksanaan kegiatan pengabdian pembangunan pompa pendorong air embung bersumber energi surya dapat berjalan dengan baik, maka pada tanggal 7 Mei 2021 mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan ini dibekali dengan pelatihan tentang pompa air tenaga surya yang dilaksanakan di laboratorium TTL, Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma (USD).

Pelaksanaan kegiatan pengabdian

Pelaksanaan kegiatan pengabdian diawali dengan pembuatan kerangka panel surya yang dilaksanakan di kampus USD pada tanggal 7 – 8 Mei 2021. Kegiatan ini dilakukan oleh mahasiswa dan dibimbing oleh dosen-dosen pengabdi. Gambar 3 menunjukkan kegiatan pembuatan kerangka panel surya.



Gambar 3. Kegiatan pembuatan kerangka panel surya

Pelaksanaan pembangunan pompa pendorong air embung Grigak dan instalasi pipa saluran irigasi dilaksanakan pada tanggal 21, 22, 24 Mei 2021 yang diikuti oleh para dosen pengabdi, mahasiswa, dan petani/warga eco camp Mangun Karsa. Uji coba hasil pembangunan pompa pendorong air embung Grigak ini dilakukan selama 3 hari setelah semua instalasi selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan pompa pendorong air embung Grigak dengan tenaga matahari/surya menggunakan 12 buah panel surya 200 wattpeak (WP) atau total daya listrik adalah 2400WP. Sistem yang dibanguna menggunakan inverter khusus pompa tenaga surya yang dapat menghasilkan daya maksimum 2200 watt. Adapun tipe pompa pendorong yang digunakan adalah jet pump dengan daya 500 watt, total head 100 meter, dan volume maksimum mencapai 50 lpm. Pompa dipasang pada kedalaman 8 meter dan ketinggian kurang lebih 35 meter, atau total head kurang lebih 43 meter.

Uji coba dilakukan selama 3 hari. Setiap hari uji coba dimulai dari jam 08.00 sampai jam 16.00 wib. Pengambilan data debit air dilakukan setiap selang waktu 1 jam. Pengukuran dilakukan 5 kali setiap jamnya dengan menggunakan jerigen berkapasitas 10 liter dan stopwatch pada telepon seluler. Hasil uji coba ditunjukkan pada tabel 1.

Uji coba dilakukan pada tanggal 5, 6, dan 7 Juni 2021 dan dilakukan oleh relawan Grigak dan petani eco camp Mangun Karsa. Pada saat pengambilan data cuaca relatif cerah, sehingga perolehan daya pompa dapat optimal. Pada hari pertama diperoleh debit air rata-rata sebesar 27,89 liter/menit (lpm), hari kedua diperoleh debit air rata-rata 26,76 lpm, dan di hari ketiga debit air rata-rata adalah 27,02 lpm. Dengan hasil tersebut diperoleh rata-rata debit air keseluruhan adalah kurang lebih 27 lpm.

Dengan kapasitas debit air 27 lpm, maka selama 1 jam dapat diperoleh volume air lebih dari 1500 liter. Jika dioperasikan selama 6 jam/hari, maka air yang dapat didorong sebesar 9.000 liter. Ada 2 buah tangki penampung air berkapasitas 5000 liter yang saling terhubung yang tersedia diperkebunan eco camp Mangun

Karsa untuk keperluan irigasi. Dari ujicoba sistem pompa tersebut, kedua tangki mencapai keadaan penuh pada hari kedua, yaitu sebelum jam 10.00 wib. Sistem pompa mulai beroperasi kurang lebih jam 07.00 dan berhenti beroperasi jam 16.30 wib.

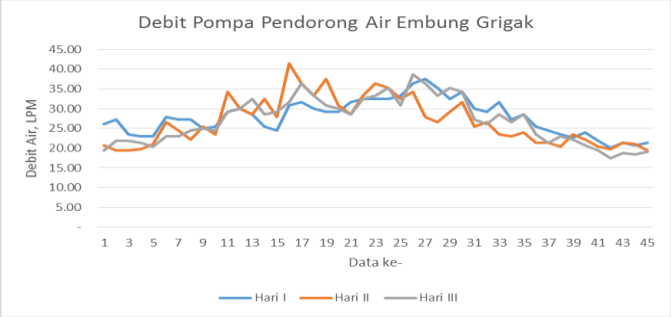
Kapasitas embung Grigak untuk menampung air hujan (embung "tadah udan") sebanyak 10.000 m^3 atau 10.000.000 liter. Jika pompa dianggap mempunyai kinerja stabil sepanjang hari dan beroperasi selama musin kemarau atau 6 bulan (180 hari), maka dapat mendorong air sebanyak 180x9.000 = 1.620.000 liter = 1.620 m^3. Dengan demikian diperlukan 6 buah pompa dengan daya yang sama untuk mendorong air embung tersebut. Sumber listrik tenaga surya yang dipasang sebesar 2.200 watt. Dengan tipe pompa jet pump yang sama, maka sistem sumber listrik tersebut dapat dibebani dengan 2 buah pompa.

Dari tabel 1 dapat dibuat grafik perolehan debit air yang ditunjukkan pada gambar 4. Dari gambar 4 tersebut terlihat bahwa kecenderungan debit air adalah bertambah ketika siang hari antara jam 10.00 – 14.00, yaitu rata-rata mencapai 31 lpm atau 1800 lph.

Tabel 1. Data pengukuran debit air pompa pendorong air embung Grigak

Jam	Hari I		Hari II		Hari III	
	Waktu (detik)	Debit (LPM)	Waktu (detik)	Debit (LPM)	Waktu (detik)	Debit (LPM)
08.00	46	26.09	58	20.69	62	19.35
	44	27.27	62	19.35	55	21.82
	51	23.53	62	19.35	55	21.82
	52	23.08	61	19.67	56	21.43
	52	23.08	57	21.05	59	20.34
09.00	43	27.91	45	26.67	52	23.08
	44	27.27	49	24.49	52	23.08
	44	27.27	54	22.22	49	24.49
	48	25.00	47	25.53	48	25.00
	47	25.53	51	23.53	49	24.49
10.00	41	29.27	35	34.29	41	29.27
	40	30.00	40	30.00	40	30.00
	42	28.57	42	28.57	37	32.43
	47	25.53	37	32.43	42	28.57
	49	24.49	43	27.91	41	29.27
11.00	39	30.77	29	41.38	38	31.58
	38	31.58	33	36.36	33	36.36
	40	30.00	36	33.33	36	33.33
	41	29.27	32	37.50	39	30.77
	41	29.27	39	30.77	40	30.00
12.00	38	31.58	42	28.57	42	28.57
	37	32.43	36	33.33	37	32.43
	37	32.43	33	36.36	36	33.33
	37	32.43	34	35.29	34	35.29
	36	33.33	37	32.43	39	30.77
13.00	33	36.36	35	34.29	31	38.71
	32	37.50	43	27.91	33	36.36
	34	35.29	45	26.67	36	33.33
	37	32.43	41	29.27	34	35.29
	35	34.29	38	31.58	35	34.29
14.00	40	30.00	47	25.53	44	27.27
	41	29.27	45	26.67	46	26.09
	38	31.58	51	23.53	42	28.57
	44	27.27	52	23.08	45	26.67
	42	28.57	50	24.00	42	28.57
15.00	47	25.53	56	21.43	51	23.53
	49	24.49	56	21.43	56	21.43
	51	23.53	59	20.34	52	23.08
	53	22.64	51	23.53	54	22.22
	50	24.00	54	22.22	58	20.69
16.00	55	21.82	59	20.34	62	19.35

Jam	Hari I		II		III	
	Waktu (detik)	Debit (LPM)	Waktu (detik)	Debit (LPM)	Waktu (detik)	Debit (LPM)
	60	20.00	61	19.67	69	17.39
	56	21.43	56	21.43	64	18.75
	58	20.69	57	21.05	65	18.46
	56	21.43	62	19.35	63	19.05
Jumlah	**1985**	**1,255.11**	**2112**	**1,204.41**	**2094**	**1,215.99**
Rata-rata	**44.11**	**27.89**	**46.93**	**26.76**	**46.53**	**27.02**



Gambar 4. Garafik Debit Air Pompa Pendorong

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sistem pompa pendorong air embung Grigak tenaga surya untuk irigasi kebun di lahan perkebunan eco camp Mangun Karsa telah berhasil dibuat dan mampu mengalirkan air dengan debit rata-rata 27 lpm. Tangki air yang disediakan untuk irigasi dapat mencapai penuh dalam waktu kurang lebih 8 jam.

Saran

Jika diperlukan pompa pendorong air embung Grigak dapat dipasang 2 buah untuk menambah debit air.

Ucapan Terima Kasih

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ketua LPPM USD, yang telah bersedia menyediakan dana untuk kegiatan pengabdian ini.
2. Ketua Panitia Eco Camp Mangun Karsa, yang telah bersedia bekerja sama dalam pembangunan sistem pompa pendorong air embung Grigak tenaga surya ini dengan menyediakan dana pembelian sistem pompa ini dan mengkoordinir warga petani.

DAFTAR REFERENSI

Anonimus, A. (2020). Mengenal eco camp mangun karsa. Diakses pada tanggal 25 Januari 2021 dari https://jesuits.id/mengenal-eco-camp-mangun-karsa/.

Primawan, *B.*, & Iswanjono, I. (2019). Sistem pompa air tenaga surya: Pemanfaatan energi surya untuk penyediaan air bersih Dusun Karang, Gunung Kidul. *ABDIMAS ALTRUIS*, *2*(1), 38-43. https://doi.org/10.24071/aa.v2i1.2127

Ubaidillah, A. (2021). Secercah harapan dari embung Grigak bagi petani Gunung Kidul. Diakses pada tanggal 26 Januari 2021 dari https://news.detik.com/berita/d-5349676/secercah-harapan-dari-embung-grigak-bagi-petani-gunung-kidul.