

PROTOTYPE POMPA AIR PORTABLE TENAGA SURYA

Mohammad Taufik

Departemen Teknik Elektro, Universitas Padjadjaran, Jatinangor
Jl. Raya Bandung Sumedang Km. 21, Jatinangor Jawa Barat 45363
E-mail : m.taufik@unpad.ac.id

ABSTRAK

Makalah ini menyajikan purwarupa pompa air *portable* tenaga surya. Sistem pompa air *portable* terdiri atas pompa air, panel surya, *solar charge controller*, *battery*, *solar frame*, tiang, dan *box*. Sistem dapat dirangkai, sehingga bersifat *portable*. Pompa air *portable* ini berguna untuk kolam, irigasi, dan penyediaan air bersih. Hasil optimasi memberikan spesifikasi pompa air berdaya 50 Watt dan tegangan 12 VDC, solar panel berdaya 50 Wp, *battery* berkapasitas 50 Ah dan tegangan 12 VDC, dan *solar charge controller* 10 A. Dari hasil uji coba, pompa air dapat beroperasi selama 24 jam sehari dengan debit 70 liter per menit dan ketinggian *head* 4 m.

Kata kunci: energi terbarukan, rancang bangun, optimasi

ABSTRACT

This paper presents prototype of portable solar water pump. The system consists of a water pump, solar panel, solar charge controller, battery, solar frames, pilar, and box. The system can be assembled, so it is portable. Portable water pump is useful for pool, irrigation and water supply. The optimization result is 50 Watt and 12 VDC water pump, 50 Wp solar panel, 50 Ah battery capacity and 12 VDC, and 10 A solar charge controller. The test results is the water pump can operate for 24 hours a day with discharge 70 liters per minute and a head 4 m

Keywords : *renewable energy, engineering design, optimization*

PENDAHULUAN

Pengadaan air bersih di Indonesia khususnya untuk skala yang besar masih terpusat di daerah perkotaan. Untuk daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih, umumnya menggunakan air tanah (sumur), air sungai, air hujan, dan lainnya. Dari hasil survey penduduk antar sensus (SUPAS) tahun 1995, diperoleh prosentase banyaknya rumah tangga dan sumber air minum yang digunakan di berbagai daerah di Indonesia sangat bervariasi bergantung dari kondisi geografis, yaitu air ledeng (16,08%), air tanah dengan pompa (11,61%), air sumur perigi (49,92%), air sumber mata air (13,92%), air sungai (4,91%), air hujan (2,62%), dan lain-lain (0,8%).

Dalam skala dunia, menurut Laporan PBB tahun 2003, diperkirakan ada dua miliar orang mengalami kekurangan air di lebih dari empat puluh negara, dan 1,1 miliar orang tidak

memiliki air minum yang cukup (UNESCO, 2003). Ada kebutuhan mendesak untuk menyediakan teknologi yang ramah lingkungan untuk penyediaan air minum. Pompa air *portable* tenaga surya untuk daerah terpencil yang menggunakan sumber energi terbarukan adalah teknologi kunci dalam memenuhi kebutuhan ini.

Pompa air *portable* tenaga surya terdiri atas komponen-komponen seperti pompa air dc, panel surya, *solar charge controller*, *battery*, *solar frame*, tiang, dan *box*. Pompa air ini memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi yang akan dikonversi menjadi energi listrik. Pompa ini cocok untuk daerah pedesaan dan daerah terpencil. Untuk pemakaian di perkotaan, pompa ini dapat digunakan untuk kolam ikan dan kolam taman kota (Taufik, 2016).

Keuntungan menggunakan pompa air *portable* tenaga surya adalah bebas polusi

(asap dan suara); bersifat *portable*, *scalable*, dan *mobile*; tidak bergantung pada listrik PLN; bebas biaya listrik bulanan; dan dapat beroperasi 24 jam sehari

METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen. Sebelum eksperimen dilakukan pemodelan dan simulasi. Model pompa air *portable* tenaga surya diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Model pompa air *portable* tenaga surya

Dengan sifatnya yang *portable*, pompa air ini didesain agar mudah dirakit dan dapat dibawa ke mana-mana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil simulasi dan analisis diperoleh spesifikasi masing-masing komponen pompa air *portable* tenaga surya.

Panel surya yang digunakan berjenis *polycrystalline*, karena cocok untuk daerah tropis. Spesifikasi panel surya yang digunakan adalah daya output maksimum 50 Wp dan tegangan output maksimum 12 VDC.

Jenis pompa yang digunakan untuk aplikasi sistem pompa air tenaga surya adalah *positive displacement* (Rashid, 2001). Jenis *positive displacement* digunakan pada pompa volume rendah dan hemat biaya (Kyocera, 2001). Spesifikasi pompa air adalah tegangan 12 VDC, arus 5 A, daya maksimum 50 W, kecepatan putaran 5800 RPM, temperatur maksimum 60 °C, ketinggian maksimum 4 m, kapasitas air maksimum 70 liter per menit.

Solar charge controller yang digunakan adalah 10 A.

Agar dapat beroperasi pada malam hari selama 12 jam, maka kapasitas *battery* yang digunakan adalah $\left(\frac{50 \text{ W}}{12 \text{ V}}\right) \times 12 \text{ jam} = 50 \text{ Ah}$ dan tegangan 12 VDC.



Gambar 2. *Prototype* pompa air *portable* tenaga surya

Biaya total untuk membuat *prototype* pompa air *portable* tenaga surya sebesar Rp. 3.450.000,- yang terdiri atas panel surya Rp. 930.000,-; *solar charge controller* Rp. 520.000,-; *battery* Rp. 1.150.000,-; pompa air Rp. 350.000,- dan *solar frame* + tiang + *box* Rp. 500.000,-

SIMPULAN

Prototype pompa air *portable* tenaga surya yang telah dihasilkan berhasil beroperasi selama 24 jam sehari. Pada siang hari (pukul 06.00 s.d. 18.00) pompa menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya, sekaligus panel surya *mencharge battery*. Pada

malam hari (pukul 18.00 s.d. 06.00) pompa menggunakan energi listrik dari *battery*.

DAFTAR PUSTAKA

Kyocera Solar Inc. 2001. *Solar Water Pump Applications Guide* (downloaded from www.kyocerasolar.com)

Rashid, Muhammad H. Editor-in-Chief. 2001. *Power Electronics Handbook*, Academic Press.

Taufik, Mohammad. 2016. *Pemodelan dan Simulasi Pompa Air DC Tenaga Surya*. Prosiding Seminar Nasional dan Temu Nasional FORTEI (Forum Pendidikan Tinggi Teknik Elektro Indonesia), Universitas Diponegoro, Semarang.

UNESCO. 2003. *The UN World Water Development Report, 2003* (viewed on www.unesco.org/water/wwap/wwdr/, August 2016).