

# Perancangan Sistem Pengangkatan Air Tenaga Surya di Kecamatan Tepus Kabupaten Gunungkidul

Roni Eka Arrohman<sup>1</sup>, Sihana<sup>2</sup>, Ahmad Agus Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Fisika FT UGM  
Jln. Grafika 2 Yogyakarta 55281 INDONESIA

<sup>1</sup>roonix.blue@gmail.com

<sup>2</sup>sihana@ugm.ac.id

<sup>3</sup>ahmadagus\_s@yahoo.com

*Intisari* — Daerah Desa Purwodadi di Kecamatan Tepus merupakan area perbukitan dengan tanah karst yang kurang mampu menyimpan air. Tanki penampung air hujan (PAH) dibuat masyarakat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Saat kemarau dan persediaan pada tanki PAH telah habis, maka air harus dibeli dari distributor seharga Rp 100.000,- per Tangki dengan volume 4000 liter. Bagi yang tidak mampu, mereka harus mengambil dari sumber air Sureng yang berjarak 2 km. Sistem pengangkatan air tenaga surya dalam penelitian ini dirancang untuk menggantikan peran kedua pompa yang telah ada pada sistem pemipaan di Sureng (saat ini digerakan oleh mesin genset) yakni memompa air dari sumber air sampai ke Penampung Air Umum dengan debit 0,9 L/s dengan memanfaatkan jaringan pipa yang telah ada. Sistem menggunakan 2 kali pemompaan, pemompaan pertama berfungsi untuk memompa air dari sumber ke reservoir atas bukit dengan *head* total 105,79 m. Pompa yang dipilih adalah Lorentz PS4000 C-SJ5-25 dengan daya masukan dari panel surya sebesar 2400 Wp dan debit yang dihasilkan 1,1 L/s. Pemompaan kedua berfungsi untuk memompa air dari reservoir atas bukit menuju ke Penampung Utama dengan *head* total 136,03 m. Pompa yang dipilih Lorentz PS4000 C-SJ5-32 dengan daya masukan dari panel surya sebesar 2800 Wp dan debit yang dihasilkan 0,9 L/s. Sistem ini mampu memenuhi 36,5% dari kebutuhan air total penduduk. Pembangunan sistem pengangkatan air tenaga surya ini membutuhkan biaya pengadaan barang sebesar Rp 543.102.427, menghasilkan nilai NPV positif, nilai IRR sebesar 30% jika dibandingkan dengan harga pembelian dari truk tanki dan 34% jika dibandingkan dengan harga pembelian dengan jerigen serta *Net B/C* lebih besar dari 1 menandakan bahwa sistem ini menguntungkan dari sisi ekonomi.

*Kata kunci* — perancangan sistem, tenaga surya, pemompaan air, kopel langsung, daerah terpencil

## I. PENDAHULUAN

Desa Purwodadi di Kecamatan Tepus merupakan daerah perbukitan dengan tanah karst yang kurang mampu menyimpan air resapan. Saat musim penghujan, air hujan ditampung untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Saat kemarau dan persediaan air pada penampungan air hujan (PAH) telah habis air harus dibeli dari truk tangki seharga Rp 100.000,- per tangki dengan volume 4000 liter. Bagi yang tidak mampu mereka harus mengambil air dari sumber air Sureng yang terletak 2 km dari pemukiman penduduk.

Kecamatan Tepus memiliki potensi matahari yang sangat baik, karena berada pada daerah tropis dengan tingkat penyinaran matahari rata-rata 5,66 kWh/hari [1]. Contoh sistem pengangkatan air tenaga surya telah ada di Desa Giriharjo, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul yang dibangun tahun 2008 oleh mahasiswa KKN-PPM UGM [2]. Atas dasar hal tersebut, maka dalam penelitian ini dirancang sistem serupa untuk aplikasi di Kecamatan Tepus dengan penyesuaian terhadap kebutuhan air dan kondisi alam.

## II. STUDI PUSTAKA

Desain sistem ketenagaan sistem pemompaan air dapat dilakukan berdasarkan pada kebutuhan daya dan opsi penggunaan baterai sebagai penyimpan energi listrik. Contoh analisis ekonomi hasil perancangan sistem pemompaan tenaga surya menunjukkan bahwa nilai NPV negatif, yang

berarti investasi sistem tersebut tidak layak secara ekonomi [3]. Akan tetapi dari hasil perhitungan BCR yang positif jika dibandingkan dengan alternatif yang ada di daerah terpencil yaitu harga pembelian air dalam jerigen dan air dari penjual dengan tangki menunjukkan bahwa sistem tersebut lebih menguntungkan [3].

Sistem pemompaan air tenaga surya yang telah dibangun di Desa Giriharjo memiliki daya panel surya sebesar 1200 Wp, dengan *head* 90 m dan jarak pemipaan 1400 m [2]. Pelaksanaan pembangunan sistem tersebut berlangsung dalam 3 tahapan. Tahap pertama dilakukan pada tahun 2008, meliputi perancangan, pemetaan topografi wilayah dan sosialisasi kepada penduduk. Tahap kedua dilakukan pada tahun 2009 digunakan untuk instalasi sistem. Sedangkan tahap ketiga pada tahun 2010 dilakukan program perawatan dan perbaikan sistem serta pembenahan manajemen organisasi [2].

Terdapat 2 buah tipe sistem pengangkatan air tenaga surya yakni sistem menggunakan baterai sebagai penyimpan energi listrik dan sistem tanpa baterai atau disebut juga sistem kopel langsung [4]. Contoh aplikasi sistem dengan baterai misalnya yang digunakan untuk pemenuhan kebutuhan air di peternakan [5]. Sistem tersebut menggunakan pompa DC sehingga tidak memerlukan inverter (pengubah arus). Keuntungan dari sistem yang menggunakan baterai adalah sistem dapat bekerja meskipun kondisi cahaya matahari meredup. Konsekuensi dari sistem ini adalah biaya investasi lebih besar karena memerlukan beberapa komponen