

SISTEM IRIGASI TANAMAN JAGUNG DENGAN POMPA SUBMERSIBLE TENAGA SURYA DI DESA ANAENGGE SUMBA BARAT DAYA

Anang Lastriyanto¹, Ida Nurwiana², Panji Deoranto³
Medy Utami Putri Wilujeng^{4,*}

¹ Dosen Departemen Teknik Biosistem Universitas Brawijaya, Malang

² Dosen Jurusan Agribisnis Universitas Brawijaya Malang

³ Departemen Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya

⁴ Mahasiswa Departemen Teknik Biosistem Universitas Brawijaya, Malang

ABSTRACT

Anaengge Village has a very large vacant land and has a high potential to be developed as agricultural land. Most of the areas in Southwest Sumba have abundant water sources, but the distribution of water sources to the land is quite difficult and uneven, due to the land being higher than the irrigation canals. Limitations in the distribution of electrical energy to the land cause the effectiveness of irrigation on the land to be hampered. One effort that can be done is the use of a submersible pump or also known as a submersible pump, which is a fluid machine that functions to convert mechanical energy (shaft rotation work) into energy and fluid pressure. The use of solar panels is also an answer to the limited availability of electrical energy. Solar electricity can be used as an answer to the use of renewable energy. The solar water pump system developed uses solar cell panels with a capacity of 50 WP. Does not use batteries to store electrical energy generated and is used to supply power to DC water pumps. The test results show that the pump can supply 39 liters of water per minute with a head of 3.5 meters. This community service activity aims to provide education and implementation of the installation of irrigation water pumps for the people of Anaengge Village, Kodi District, Southwest Sumba Regency.

Keywords: *Irigasi, Submersible Pump, Solar Power*

ABSTRAK

Desa Anaengge memiliki lahan kosong yang sangat luas dan memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian. Sebagian besar di daerah Sumba Barat Daya rata-rata memiliki sumber air yang melimpah namun pengaliran sumber air ke lahan cukup sulit dan tidak merata, diakibatkan oleh lahan lebih tinggi dari pada saluran irigasi. Keterbatasan dalam penyaluran energi listrik pada lahan yang menyebabkan terhambatnya efektivitas pengairan pada lahan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu menggunakan pompa submersible atau disebut juga dengan pompa celup merupakan salah satu mesin fluida yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik (kerja putaran poros) menjadi energi dan tekanan fluida. Penggunaan panel surya juga menjadi jawaban atas terbatasnya ketersediaan energi listrik. Listrik tenaga matahari dapat digunakan sebagai jawaban atas penggunaan energi terbarukan. Sistem Pompa air tenaga surya yang dikembangkan menggunakan panel sel surya berkapasitas 50 WP. Tidak menggunakan baterai untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan dan dipergunakan untuk menyuplai daya ke pompa air DC. Hasil pengujian memperlihatkan pompa mampu menyuplai air sebesar 39 liter per menit dengan tekanan 3.5 meter. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan edukasi dan implementasi pemasangan pompa air irigasi bagi masyarakat Desa Anaengge Kecamatan Kodi Kabupaten Sumba Barat Daya.

Kata Kunci: *Irigasi, Pompa Submersible, Tenaga Surya*

1. PENDAHULUAN

Desa Anaengge merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Kodi Kabupaten Sumba Barat Daya, dimana sebagian kecil penduduknya adalah petani jagung. Wilayah Desa Anaengge memiliki lahan kosong yang sangat luas dan memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian. Sebagian besar di daerah Sumba Barat Daya rata-rata memiliki sumber air yang melimpah namun pengaliran sumber air ke lahan cukup jauh dan tidak merata. Para petani di Desa Anaengge hanya mengandalkan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman jagung, oleh karena itu membuat produksi kurang maksimal. Ketersediaan air menjadi penentu dalam pemanfaatan lahan pertanian dan berperan dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Potensi terhadap pemanfaatan sumber air untuk irigasi lahan pertanian terutama tanaman jagung di Desa Anaengge secara teknis sangat memungkinkan untuk diterapkan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu menggunakan pompa submersible atau disebut juga dengan pompa dan penggunaan panel

* Medy Utami Putri Wilujeng, email medy_utami22@student.ub.ac.id

** Mahasiswa tingkat Sarjana (S1)

surya juga menjadi jawaban atas terbatasnya ketersediaan energi listrik. Listrik tenaga matahari dapat digunakan sebagai jawaban atas penggunaan energi terbarukan

Pompa submersible yang banyak digunakan pada sumur artesis berkapasitas besar menggunakan motor induksi tiga fasa. Dari segi teknis dan ekonomis, motor jenis ini memiliki banyak keunggulan. Dari segi teknis, keunggulan sepeda motor ini adalah tenaga yang besar, struktur yang sederhana, kekokohan dan kemudahan perawatan, sedangkan dari segi ekonomis keunggulan sepeda motor ini adalah harganya yang murah. Pompa dapat digunakan untuk mengeluarkan cairan dari tekanan rendah ke tekanan tinggi dan juga dapat digunakan sebagai penguat dalam sistem perpipaan. Ini dicapai dengan menciptakan tekanan rendah di saluran masuk pompa dan tekanan tinggi di saluran keluar pompa. Pompa akan rusak jika tidak terendam air dalam waktu lama, dan ketinggian air yang dapat dipompa paling rendah, sehingga memperpanjang masa pakai pompa. Keuntungan dari pompa submersible adalah biaya perawatannya yang rendah. Tidak berisik karena berada di dalam sumur. Karena terendam air, pompa memiliki pendinginan alami. Sistem pompa tidak menggunakan poros penggerak panjang dan bantalan, sehingga tidak ada masalah keausan bantalan dan poros [1].

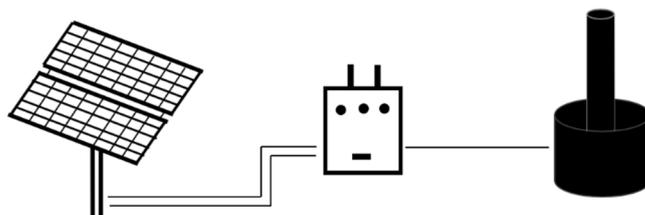
Panel surya merupakan alat yang dapat mengkonversi sinar matahari langsung menjadi energi listrik. Saat ini panel surya sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Panel surya yang rata-rata banyak digunakan bersifat tetap. Hal ini membuat penyerapan sinar matahari oleh panel surya kurang optimal. Agar penyerapan sinar matahari oleh panel surya optimal, maka panel surya harus selalu mengikuti pergerakan arah matahari [2].

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai aplikasi pompa air tenaga surya sebagai sumber tenaga listrik untuk mengetahui kinerja pompa submersible untuk irigasi tanaman jagung dan mengetahui energi yang dihasilkan dari penggunaan solar panel terhadap pompa air submersible di Desa Anaengge Kecamatan Kodi Kabupaten Sumba Barat Daya sehingga sistem usaha tani dapat dipertahankan dan berkembang.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilaksanakan yaitu dengan menggunakan metode deskriptif, yaitu dengan melakukan perhitungan pada parameter yang sudah ditentukan. Untuk uji kinerja dari pompa air submersible dan energi yang dihasilkan solar panel diperlukan parameter yaitu debit air, daya hidrolik, serta hubungan input dan output. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan identifikasi dan perumusan masalah yang terjadi di Sumba Barat daya tepatnya di Desa Anaengge. Selanjutnya studi literatur dengan mempelajari teori dasar dengan membaca buku, jurnal, browsing internet, maupun referensi lain yang dapat dijadikan landasan teori. Kemudian dilakukan pengumpulan data yang bertujuan untuk mengetahui analisa kinerja dari pompa submersible dan energi yang dihasilkan oleh solar panel. Selanjutnya dilakukan perakitan alat dan analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu, perhitungan daya hidrolik pompa, debit air yang dihasilkan oleh pompa, serta hubungan input dan output yang dihasilkan oleh panel surya menjadi pengganti sumber energi listrik.

Adapun urutan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : (a.) Alat dan bahan disiapkan mulai dari pompa submersible dengan prinsip kerja yaitu mengubah energi mekanis atau memanfaatkan kecepatan putaran dari poros menjadi suatu energi potensial. Energi potensial ini yang digunakan untuk mendorong air atau cairann dari sumber air ke permukaan. Type : 1.5/12-SG ; Daya Listrik : 180W ; Daya Dorong Max : 25-30M ; Jumlah Kipas/Impeler : 12 SP : 1.5 ; Panjang Kabel : 30M ; Casing Minimal : 2,5” . (b.) Energi penggerak yang didapatkan dari listrik yang berasal dari solar panel. Tipe Cell : Polycrystalline ; Power Rated : 50 Watt Peak (Pmax) ; Rated Voltage : 18V (Vpm) ; Rated Current : 2,8A (Ipm) ; Open Circuit Voltage : 21,6V (Voc) ; Short Circuit current : 3,1A (Isc) ; Dimensi Panel : 780X 510X35 (Mm). (c.) Inverter variable speed drive ATV12 - 0.75kW - 1hp - 200..240V - 1ph - with heat sink ; Range of product : Altivar 12 (ATV12H075M2) ; Product or component type : Variable speed drive ; Product specific application : Simple machine ; Mounting mode : Cabinet mount ; Communication port protocol : Modbus ; Supply frequency : 50/60 Hz +/- 5 % - [Us] rated supply voltage : 200...240 V - 15...10 % ; Nominal output current : 4.2 A ; Motor power hp : 1 hp ; Motor power kW : 0.75 kW ; Motor power hp : 1 hp ; EMC filter : Integrated ; IP degree of protection : IP20. (d.) Melakukan proses perakitan pada alat kemudian melakukan uji kinerja pompa. (e.) Selanjutnya dilakukan pengambilan data untuk menghitung uji kerja mesin, daya hidrolik, debit air, serta input dan outputnya seperti gambar 1.



Gambar 1. Skema Rangkaian Alat Irigasi

Gambar 1 menunjukkan bahwa output dari panel surya yang berupa arus DC di teruskan pada kontroler pompa melindungi pompa dari kondisi tegangan tinggi atau rendah dan memaksimalkan jumlah air yang dipompa dalam kondisi cahaya yang kurang ideal. Pompa DC membutuhkan inverter, komponen elektronik yang mengubah listrik DC dari panel surya menjadi listrik AC untuk mengoperasikan pompa. Kemudian dari kontroler diteruskan pada pompa submersible sebagai daya penggerak pompa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pompa air yang digunakan pada penelitian ini yakni pompa air berjenis motor arus bolak-balik atau *alternative current*. Keunggulan dari pompa air jenis motor arus bolak-balik adalah biaya operasional pompa air berjenis motor arus bolak-balik lebih rendah dibandingkan pompa air berjenis motor arus searah, biaya perawatan pompa air berjenis arus bolak-balik lebih rendah dibandingkan pompa air berjenis motor arus searah dan lebih andal dibandingkan pompa air berjenis motor arus searah.

Namun dalam pengujiannya, pompa air berjenis motor arus bolak-balik dapat menyala tetapi tidak dapat digunakan apabila waktu sudah sore hari pada kondisi cuaca berawan maupun cuaca cerah. Menurut [3], dengan pengujian menggunakan 18 buah panel surya pada pukul 16.00 WIB dalam cuaca berawan pompa air berjenis motor arus bolak-balik tetap menyala namun tidak mampu menaikkan air sama sekali. Sedangkan pompa air berjenis motor arus bolak-balik tidak dapat menaikkan air sama sekali. Pengujian pompa air tenaga surya ini sangat dipengaruhi oleh faktor lokasi, sehingga kedalaman pipa yang diuji tidak sistematis karena keadaan sumber air yang tidak dapat diatur. Pengujian panel surya pada pukul 10.00 dalam cuaca cerah sedikit berawan pompa air berjenis arus bolak-balik mampu menyuplai air sebesar 39 liter per menit dengan tekanan 3.5 meter.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal mengenai kinerja pompa submersible debit diperoleh pada ketinggian 3,5 meter dengan nilai debit yaitu 39 liter per menit. Besar debit pompa berbanding lurus dengan tinggi terjun pompa.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih untuk Universitas Brawijaya yang telah melakukan pendanaan pada penelitian ini melalui program MF (Matching Fund)

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusmantor, A., & Nuwolo, A., "Pengendalian Star Delta pada Pompa Deep Well 3 Frasa 37 Kw dengan Plc Zelio Sr3B261Fu," *Media Elektronika*. Vol. 8, no. 2, 2015.
- [2] Nurdiansyah, M., Sinurat, E. C., Ahmad, I., & Prasetyo, A. B., "Sistem Kendali Rotasi Matahari pada Panel Surya Berbasis Arduino UN," *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer*. Vol. 1, no. 2, hal. 40-45, 2020.
- [3] Ariawan, A.T, T.I. Partha, & I.W.A. Wijaya "Perbandingan Penggunaan Motor DC dengan AC Sebagai Penggerak Pompa Air yang Disuplai Oleh Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya," *Proceeding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information System*, Bali, 2013.