

ABSTRAK

Pengairan tanaman atau irigasi yang dilakukan oleh petani umumnya menggunakan metode konvensional atau pompa Bahan Bakar Minyak (BBM). Permasalahan yang diangkat adalah adanya ketergantungan terhadap pompa BBM dan irigasi konvensional yang kurang terkontrol. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan penelitian yang membahas pengembangan dan implementasi prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off-grid* untuk mendukung sistem irigasi tetes. Tujuannya adalah untuk menyediakan energi yang berkelanjutan di sektor pertanian. Prototipe PLTS terdiri dari panel surya *monocrystalline* 50 Wp, SCC 12 V 10 A, baterai AGM VRLA 12 V 20 Ah sebagai media penyimpanan dan pompa air yang dioperasikan oleh sistem irigasi tetes. Untuk sistem irigasi tetes menggunakan komponen Arduino UNO, sensor kelembapan tanah, relai dan pompa air DC 12 V 5 A. Hasil pengujian menunjukkan selama sepuluh hari pengujian, total energi yang diproduksi panel surya adalah 1.886,76 Wh. Pengisian baterai dari tegangan 12,17 V sampai 13,03 V membutuhkan waktu 270 menit, pengujian baterai dengan beban *monitoring* kelembapan tanah selama dua hari dan sepuluh kali uji coba irigasi tetes menghabiskan energi 12 Wh. Pada pengujian irigasi tetes, sensor memiliki keakuratan yang bagus karena memiliki nilai sebesar 90,68%. Sistem irigasi tetes dapat berjalan sesuai perencanaan karena pompa akan aktif ketika nilai kelembapan $\leq 50\%$ dan akan mati ketika nilai kelembapan tanah $\geq 55\%$. Hasil uji coba dan analisis menunjukkan bahwa prototipe PLTS mampu menyediakan pasokan listrik yang mandiri untuk operasional irigasi tetes.

Kata kunci: irigasi tetes, kelembapan tanah, PLTS *off-grid*

