

ABSTRAK

Desa Kalisidi yang terletak di area lembah sekitar saluran irigasi Curug Lawe menghadapi permasalahan keterbatasan akses listrik untuk sistem penerangan dengan kondisi lingkungan yang lembab, basah, dan waktu penyinaran matahari yang terbatas. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) portable untuk memenuhi kebutuhan penerangan lampu di area tersebut. Permasalahan yang diangkat meliputi pembuatan sistem pembangkit portable, perancangan sistem dengan durabilitas operasional tinggi di lingkungan lembab, penentuan titik optimal penempatan sistem, dan maksimalisasi efisiensi energi di area dengan penyinaran terbatas. Perancangan menggunakan rangka besi galvanis anti karat yang ringan dan portable, panel surya monokristalin 450Wp dengan charge controller PowMr SCC MPPT 40A, DC boost converter 1500W 30A sebagai input inverter, power inverter 1000W 24V untuk konversi DC ke AC 220V, dan baterai VRLA 12V 20AH sebagai sistem penyimpanan energi. Pengujian dilakukan dengan mengukur irradiation meter, performa panel surya dalam berbagai kondisi cuaca, dan operasional inverter menggunakan boost converter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rangka besi galvanis dapat dipindahkan dengan mudah oleh dua orang dan tahan terhadap korosi selama satu bulan pengujian di lingkungan irigasi. Pengukuran irradiation meter membuktikan bahwa lokasi Curug Lawe memiliki paparan radiasi matahari yang cukup untuk operasional panel surya. Sistem panel surya tetap dapat mengoptimalkan tegangan dan daya untuk mengisi baterai meskipun dalam kondisi berawan, didukung oleh permukaan panel yang luas untuk menangkap radiasi tersisa. Inverter 24V berhasil beroperasi menggunakan boost converter step up meskipun sistem PLTS menghasilkan tegangan 12V. Pengujian operasional menunjukkan sistem mampu beroperasi dengan waktu pengisian baterai 8-10 jam dalam kondisi optimal dan dapat beradaptasi terhadap variasi cuaca dengan tegangan baterai stabil pada range 11,72-12,82V. Penelitian ini berhasil mengembangkan solusi PLTS portable yang sesuai untuk aplikasi penerangan di area lembah dengan kondisi lingkungan lembab, memberikan alternatif suplai listrik berkelanjutan bagi masyarakat daerah terpencil dengan akses listrik terbatas.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Surya, PLTS Portable, Penerangan Curug lawe, Saluran Irigasi Curug Lawe, Sistem Off-grid, Energi Terbarukan