

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik pada jalur pendakian Gunung Slamet meningkat seiring berkembangnya aktivitas wisata dan pemakaian perangkat elektronik pendaki, ketika dilakukan pengukuran potensi secara langsung didapatkan rata-rata kecepatan angin 3,5m/s tetapi angin dengan nilai 3m/s keatas hanya berada pada sore hari atau bahkan cenderung dini hari. Selain itu, iradiasi matahari berkisar 400 W/m² dengan Peak Sun Hour (PSH) selama 5 jam sekitar pukul 09.00-14.00. Penelitian ini merancang, mengimplementasikan, dan menguji Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH) berbasis energi surya dan angin sebagai charge station mandiri di Pos 1 Jalur Pendakian Gunung Slamet via Permadi Guci. Data potensi harian iradiasi dan kecepatan angin diambil langsung menggunakan alat pengukuran di lapangan, sedangkan data tahunan diambil dari NASA POWER untuk analisis kelayakan. Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH) dengan kombinasi Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) digunakan sebagai sumber energi untuk mensuplai 160 Watt. PLTB dengan HAWT dengan kapasitas maksimum 60 Watt, cut in speed 2,78 m/s hanya dapat menghasilkan energi sekitar 3 jam dalam sehari yang digunakan untuk mengisi baterai LiFePO₄ 12V 50AH. PLTB digerakkan oleh turbin horizontal dengan spesifikasi diameter bilah 1,2 meter dapat dikopel dengan Generator DC Low RPM 100 Watt. PLTH memakai sistem hybrid dengan PLTS untuk menutup keterbatasan operasi PLTB. PLTS menggunakan solar panel berjenis monocrystalline model SM100-18P dengan spesifikasi Peak Power (Pmax) 100 Watt dan power tolerance 3% diatur dengan sudut kemiringan 20 derajat menghadap ke Utara untuk memaksimalkan potensi solar panel.

Kata kunci: *PLTH, solar panel, wind turbine, hybrid solar wind, charging station, LiFePO₄, MPPT, Gunung Slamet.*