

RANCANG BANGUN SISTEM PENYALUR DAYA LISTRIK TENAGA SURYA OFF-GRID BERBASIS MPPT DAN BMS SEBAGAI LISTRIK MANDIRI ICC JB-007

Abstrak

Keterbatasan akses energi listrik di wilayah terpencil menuntut adanya sistem suplai daya mandiri yang efisien dan andal. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem penyalur daya listrik tenaga surya off-grid ICC-JB007 yang mengintegrasikan teknologi Maximum Power Point Tracking (MPPT) dan Battery Management System (BMS). Permasalahan utama yang diatasi adalah rendahnya efisiensi ekstraksi daya akibat variasi iradiasi matahari serta risiko kerusakan baterai karena pengisian berlebih. Sistem ini menggunakan algoritma Perturb and Observe (P&O) pada konverter DC-DC untuk mengoptimalkan daya keluaran panel surya secara real-time. Secara simultan, BMS diimplementasikan untuk memantau parameter sel baterai guna menjamin keamanan operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem MPPT mampu mencapai efisiensi pelacakan hingga 96,7% dalam berbagai kondisi cuaca. Integrasi BMS berhasil menjaga keseimbangan tegangan antar sel dengan deviasi kurang dari 0,05V. Secara keseluruhan, sistem ICC-JB007 terbukti efektif sebagai solusi listrik mandiri yang memiliki efisiensi tinggi serta usia pakai baterai yang lebih panjang.