

ABSTRAK

Sistem hidroponik metode Deep Flow Technique (DFT) menuntut keandalan pasokan energi listrik secara kontinu (24 jam) untuk mengoperasikan aktuator pompa dan sistem instrumentasi. Gangguan suplai daya akibat pemadaman jaringan PLN berpotensi menghentikan sirkulasi nutrisi secara total dan menggagalkan otomatisasi sistem. Oleh karena itu, perancangan ini bertujuan untuk merancang sistem catu daya hybrid PLTS-PLN berbasis Automatic Transfer Switch (ATS) arus searah (DC) 12 Volt sebagai solusi penyedia daya yang andal dan tanpa terputus (uninterruptible). Sistem ini mengintegrasikan panel surya 50 Wp sebagai sumber energi utama, baterai VRLA 12V 12Ah sebagai penyimpan daya, serta adaptor PLN sebagai sumber cadangan. Berbeda dengan ATS konvensional, pengambilan keputusan perpindahan sumber daya dieksekusi secara mandiri menggunakan logika perangkat keras (hardware logic) dari modul Low Voltage Disconnect (LVD) XH-M609 berdasarkan ambang batas tegangan baterai, sehingga terhindar dari risiko kegagalan perangkat lunak. Untuk memitigasi risiko tegangan jatuh transien akibat jeda mekanis relai (transfer time) yang diestimasi sekitar 10–20 ms berdasarkan spesifikasi komponen, diimplementasikan rangkaian penyangga tegangan (voltage hold-up circuit) menggunakan kapasitor elektrolit 4700 μ F dan dioda pemblokir arus balik. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu melakukan transisi daya secara otomatis dengan jeda transisi terukur sebesar 15 ms, mempertahankan operasional mikrokontroler ESP32 tanpa mengalami reset, serta memantau konsumsi daya aktual secara real-time menggunakan sensor INA219. Rancang bangun ini terbukti presisi dan andal dalam menjaga kesinambungan pasokan listrik pada beban kritis instalasi hidroponik, berdasarkan pengujian transisi daya yang dilakukan secara berulang.

Kata kunci: Sistem catu daya hybrid, ATS DC, logika perangkat keras, voltage hold-up circuit, hidroponik DFT.