

ABSTRAK

Penggunaan bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di Indonesia memiliki dampak negatif pada lingkungan. Sehingga pengembangan energi terbarukan seperti energi surya yang memiliki potensi besar di Indonesia perlu dilakukan. Salah satu tantangan utama pemanfaatan energi surya dengan *photovoltaic* (PV) adalah rendahnya efisiensi konversi energi listrik yang dihasilkan akibat fluktuasi nilai suhu dan radiasi matahari. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) dengan algoritma *Incremental Conductance* untuk mengoptimalkan daya yang dihasilkan PV. Batasan penelitian meliputi perancangan sistem menggunakan *buck-boost converter* dan pengujian sistem dilakukan saat sinar matahari pada kondisi maksimal.

Perancangan sistem MPPT meliputi penggunaan modul PV 100 Wp, Arduino Nano, *buck-boost converter*, sensor arus, dan sensor tegangan. Penerapan algoritma *incremental conductance* berfungsi untuk mengontrol *duty cycle* pada *buck-boost converter* sehingga daya yang dihasilkan PV berada di nilai maksimum. Selain itu, proses simulasi sistem MPPT dilakukan untuk meninjau kinerja sistem MPPT dengan algoritma *incremental conductance* dalam memaksimalkan daya keluaran PV.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem non-MPPT menghasilkan efisiensi rata-rata sebesar 64%. Sedangkan pengujian sistem MPPT pada PV menggunakan algoritma *incremental conductance* menghasilkan rata-rata efisiensi sebesar 70% dengan daya *output* maksimum mencapai 12,35 W dengan beban lampu 12V. Peningkatan efisiensi sebesar 6% membuktikan bahwa algoritma *Incremental conductance* cukup mampu mengoptimalkan kinerja sistem PV.

Kata Kunci: *Maximum Power Point Tracking, Incremental Conductance, Buck-Boost converter, Fotovoltaik.*