

ABSTRACT

Abstract— Photovoltaic (PV) is one of the renewable energy sources. PV has a good ability to convert solar irradiation into electrical energy, especially under ideal conditions, namely under uniform irradiation conditions. However, PV often faces some problems when it is in a partial shading condition. In this condition, PV often does not produce optimal power because it is stuck in the Local Maximum Power Point (MPP) thus unable to track the Global MPP. For this reason, it is necessary to implement a smart Maximum Power Point Tracker (MPPT) that can overcome this problem. Furthermore, MPPT will be implemented in PWM to control the Buck converter.

This study focused on Modified PSO-based MPPT design. The performance of the proposed method will be contrasted with P&O-based (Perturb and Observe) MPPT, which is the most commonly used method on MPPT. Furthermore, it was found that MPSO can perform better by producing greater output power so that it delivers good accuracy (99,48% to 99,71%) compared to P&O (57,95% to 71,87%) and standard PSO (98,74% to 99,11%). However, MPSO requires a slightly longer time to converge because it has a more computational load.

Keywords—MPPT, P&O, PSO, MPSO, partial shading

INTISARI

Photovoltaic (PV) merupakan salah satu sumber energi terbarukan. PV memiliki kemampuan yang baik untuk mengubah iradiasi matahari menjadi energi listrik, terutama pada kondisi ideal yaitu pada kondisi penyinaran seragam. Namun, PV sering menghadapi beberapa masalah ketika berada dalam kondisi *partial shading*. Pada kondisi ini, PV seringkali tidak menghasilkan daya yang optimal karena terjebak di *Local Maximum Power Point* (MPP) sehingga tidak dapat melacak *Global MPP*. Untuk itu perlu diterapkannya *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) cerdas yang dapat mengatasi masalah tersebut. Selanjutnya, MPPT akan diimplementasikan dalam PWM untuk mengontrol *Buck converter*.

Penelitian ini berfokus pada perancangan MPPT berbasis *Modified Particle Swarm Optimization*. Performa metode yang diusulkan akan dibandingkan dengan MPPT berbasis P&O (*Perturb and Observe*), yang merupakan metode yang paling umum digunakan pada MPPT. Selanjutnya ditemukan bahwa MPSO dapat bekerja lebih baik dengan menghasilkan daya output yang lebih besar sehingga memberikan akurasi yang lebih baik (99,48% to 99,71%) dibandingkan dengan P&O (57,95% hingga 71,87%) dan PSO standar (98,74% hingga 99,11%). Namun, MPSO membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama untuk konvergen karena memiliki beban komputasi yang lebih banyak.

Kata Kunci : PV, MPPT, P&O, PSO, MPSO, *Partial Shading*