

INTISARI

PENGOPTIMALAN ALGORITMA *MAXIMUM POWER POINT TRACKER* (MPPT) *PERTURB & OBSERVE* (P&O) SISTEM *PHOTOVOLTAIC* MENGGUNAKAN METODE *FRACTIONAL SHORT-CIRCUIT CURRENT* (FSCC) PADA XILINX ZYNQ FPGA

Muhammad Shofuwan Anwar

21/483339/SV/20142

Panel surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang mampu mengubah iradiasi matahari menjadi energi listrik. Besaran daya yang dihasilkan oleh panel surya dapat bervariasi berdasarkan perubahan iradiasi, sehingga mempengaruhi daya maksimal. Untuk mendapatkan titik daya maksimal yang stabil, diperlukan adanya pengendali yang mampu melakukan regulasi otomatis mengikuti kurva perubahan daya. *Maximum Power Point Tracker* (MPPT), merupakan pengendali yang melakukan pembacaan nilai tegangan, arus, atau daya dari panel surya untuk memastikan bahwa panel surya berada pada *Maximum Power Point* (MPP). *Perturb and Observe* (P&O) merupakan algoritma MPPT yang mampu melakukan *tracking* terhadap perubahan daya pada panel surya dengan stabil. Namun, algoritma P&O memiliki kekurangan dalam waktu deteksi MPP dikarenakan proses pengukuran dan perbandingan secara *step by step*. Algoritma *Fractional Short Circuit Current* (FSCC) memiliki waktu singkat dalam penentuan nilai MPP namun buruk dalam melakukan *tracking* daya, dikarenakan nilai MPP merupakan hasil estimasi dan bukan daya sebenarnya. Penggabungan algoritma P&O dan FSCC dilakukan untuk menghasilkan metode yang cepat dalam penentuan nilai MPP dan mampu menghasilkan proses *tracking* yang stabil. Implementasi desain dibuat menggunakan Verilog *Hardware Description Language* (HDL) pada *Field Programmable Gate Array* (FPGA) untuk menghasilkan *IP-Core* pengendali MPPT yang dapat bekerja secara mandiri tanpa bantuan *processor*. Hasil implementasi menunjukkan waktu pencarian nilai MPP sebesar ≈ 18 detik pada algoritma P&O+FSCC dan ≈ 55 detik untuk P&O, dengan kenaikan sebesar 32,72%.

Kata kunci : MPPT, *Perturb & Observe*, FPGA, *Photovoltaic*, FSCC

ABSTRACT

OPTIMIZING MAXIMUM POWER POINT TRACKER (MPPT) PERTURB & OBSERVE (P&O) ALGORITHM OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM BY USING FRACTIONAL SHORT-CIRCUIT CURRENT (FSCC) METHOD ON THE XILINX ZYNQ FPGA

Muhammad Shofuwan Anwar

21/483339/SV/20142

Solar panels are a renewable energy source capable of converting sunlight into electricity. The power output from these panels fluctuates with changes in sunlight intensity, affecting the maximum power they can produce. To maintain a stable maximum power output, an automatic controller is essential, and the Maximum Power Point Tracker (MPPT) serves this purpose. The MPPT controller reads voltage, current, and power values from the solar panel to ensure it operates at the Maximum Power Point (MPP). The Perturb and Observe (P&O) algorithm is a reliable MPPT method for stable power tracking, although it has a drawback in terms of speed due to its step-by-step measurement process. In contrast, the Fractional Short Circuit Current (FSCC) algorithm is faster in estimating the MPP value but less accurate in tracking actual power output. Combining the P&O and FSCC algorithms aims to create a method that rapidly determines the MPP value while ensuring stable tracking. The design's implementation uses Verilog Hardware Description Language (HDL) on a Field Programmable Gate Array (FPGA) to create an independent IP-Core MPPT controller, eliminating the need for a processor. Implementation results show that the P&O+FSCC algorithm achieves an MPP search speed of about ≈ 18 seconds, compared to approximately ≈ 55 seconds for P&O alone, representing a 32.72% improvement.

Keywords : MPPT, Perturb & Observe, FPGA, Photovoltaic, FSCC