

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern ini, perkembangan didalam bidang teknologi berkembang cukup pesat. Dengan adanya perkembangan yang cukup pesat dibidang teknologi, energi adalah faktor yang terpenting untuk diperhatikan. Energi dengan bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang paling banyak digunakan di era sekarang ini. Bahan bakar fosil sendiri merupakan sumber energi dari alam yang tidak dapat diperbarui, sehingga suatu saat dapat habis. Hal ini mendorong upaya untuk menciptakan sebuah teknologi yang dapat menggantikan bahan bakar fosil seperti *photovoltaic*.

Photovoltaic merupakan teknologi yang menggunakan sumber energi matahari sebagai energi utamanya, sumber energi matahari sendiri memiliki ketersediaan sangat berlimpah. Dengan bersumber dari energi matahari, *photovoltaic* merupakan teknologi yang ramah lingkungan dan memiliki biaya perawatan yang rendah. Dari keuntungan tersebut dengan demikian *photovoltaic* dapat menjadi alternatif pengganti bahan bakar fosil.

Namun, keunggulan *photovoltaic* masih belum dapat disorot dibandingkan kekurangannya, biaya investasi *photovoltaic* yang tinggi dan efisiensi daya *photovoltaic* rendah dapat mengakibatkan *photovoltaic* dipandang kurang oleh banyak orang. Biaya investasi *photovoltaic* mahal dipengaruhi oleh banyak penyebab seperti biaya investasi *grid tie inverter* (GTI) mahal, biaya investasi panel surya, dan biaya komponen pelengkap seperti kabel, sistem *grounding*, MCB AC

dan DC, dan komponen lainnya. Dari kekurangan diatas, peneliti melakukan penelitian dan menemukan teknik *Maksimum Power Point Tracker* (MPPT) yang dapat mempengaruhi daya yang dihasilkan dari sistem *photovoltaic*.

Teknik *Maksimum Power Point Tracker* (MPPT) dikembangkan bertujuan untuk menyelesaikan masalah utama penggunaan panel surya yaitu pembangkitan energy listrik yang rendah. MPPT dapat diimplementasikan untuk mengoptimalkan daya yang dihasilkan oleh sistem *photovoltaic*. Namun, selain mampu menghasilkan output yang lebih baik, teknik MPPT menghasilkan juga osilasi, yang dimana dapat mengakibatkan munculnya hasil yang buruk saat MPPT digunakan, Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan osilasi adalah menggunakan kecerdasan buatan.

Terdapat beberapa kecerdasan buatan yang dikembangkan untuk mengatasi masalah osilasi dan melacak efisiensi. Sebagai contoh adalah *Neural Network* (NN), *Particle Swarm Optimization* (PSO), *Firefly and Grey Wolf Optimization* (GWO), *Artificial Bee Colony* (ABC). Dalam tugas akhir ini, metode *Particle Swarm Optimizaation* (PSO) diimplementasikan untuk mengurangi masalah osilasi dan melacak efisiensi dengan *Maximum Power Point Tracker* (MPPT).

(Hakim, Ghufran, Effendy, & Setyawan, 2020) telah melakukan penelitian mengenai penggunaan *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) pada *photovoltaic* (PV) berbasis *Paticle Swarm Optimization* (PSO) dan *Artifical Bee Colony* (ABC). Pada penelitian ini modul yang digunakan adalah PV SP100-P36 sebanyak 2 buah. Hasil Pengujian MPPT-PSO pada pengujian ini, sistem diuji menggunakan MPPT dengan algoritma optimasi PSO yang diberi beban sebesar 1,5 kohm. Dari

pengujian yang MPPT dengan algoritma PSO yang telah dilakukan, didapatkan bahwa tegangan masukan berada pada kisaran 19 V dengan arus masukan berada di kisaran 0,5 A sampai 1,1 A. Sedangkan tegangan keluaran nilainya berkisar 38 V sampai 46 V. Hal ini menunjukkan bahwa konverter bekerja menaikkan tegangan. Nilai arus keluaran yang berkisar antara 0,2 A sampai 0,5 A menunjukkan bahwa naiknya tegangan keluaran menyebabkan turunnya nilai arus pada keluaran konverter. Sementara itu, pada daya keluarannya diperoleh efisiensi yang baik, karena rata-rata daya keluaran relatif lebih baik dari daya masukan. Namun, pada beberapa keadaan, daya keluaran lebih kecil daripada daya masukan, yang disebabkan oleh tingginya nilai tegangan keluaran naik.

Berdasarkan studi literatur dari jurnal sebelumnya, didapatkan beberapa perbedaan, persamaan, dan kekurangan yang ditemukan. Maka dari itu penulis melakukan penelitian yang dimana bertujuan untuk mengembangkan serta memperbaiki kekurangan terhadap penelitian sebelumnya. Pada penelitian sistem MPPT berbasis PSO penulis menggunakan Modul PV *Tata Power Solar Systems* TP250MBZ sebanyak empat buah agar dapat melihat nilai perbandingan dan kinerja sistem MPPT dari penelitian sebelumnya, dan dapat melihat apakah sistem MPPT dapat berhasil atau tidak dalam mencapai nilai MPP, dengan *set point* nilai MPP sebesar 637,7 W.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang desain sistem *maximum power point tracking* pada

photovoltaic berbasis *particle swarm optimization*?

2. Bagaimana kinerja desain sistem *maximum power point tracking* pada *photovoltaic* berbasis *particle swarm optimization*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam sistem ini adalah :

1. *Photovoltaic Array* yang digunakan dalam perancangan simulasi sebanyak 4 buah modul PV yang memiliki daya pada setiap modul PV 1000W/m^2
2. Masukkan Intensitas cahaya pada masing masing modul PV memiliki nilai konstan secara berurutan yaitu sebesar 500, 800, 1000, dan 1000 (W/m^2).
3. Program yang dijalankan Menggunakan MATLAB versi tahun 2018
4. Masukkan temperatur pada keempat modul PV bernilai konstan yaitu sebesar 25°C .

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan sistem ini adalah :

1. Merancang desain *maximum power point tracking* pada *photovoltaic* berbasis *particle swarm optimization*.
2. Mengetahui kinerja desain *maximum power point tracking* pada *photovoltaic* berbasis *particle swarm optimization*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Diharapkan simulasi ini dapat membantu riset desain *maximum power tracking* (MPPT) pada *photovoltaic* berbasis *particle swarm optimization*.
2. Diharapkan desain sistem ini dapat membantu riset dalam menghasilkan keluaran dari panel surya untuk menjaga titik kerja panel surya agar sesuai dengan kebutuhan beban yang akan digunakan.