

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki sumber daya alam melimpah ruah, yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi keberlangsungan hidup. Namun seiring berjalannya waktu, kebutuhan energi yang terus meningkat menyebabkan ketersediaan sumber daya alam tersebut kini semakin menipis, dan untuk mengantisipasinya energi baru terbarukan (EBT) merupakan alternatif terbaik. Sumber energi baru terbarukan adalah sumber energi ramah lingkungan dan energi ini didapatkan dari proses alam yang berkelanjutan seperti sinar matahari, angin, air, biofuel, dan geothermal [1].

Indonesia yang merupakan negara tropis memiliki potensi energi surya yang sangat besar karena wilayahnya yang terbentang melintasi garis khatulistiwa, dengan besar radiasi penyinaran 4,80 kWh/m²/hari. Energi surya dikonversi langsung dan bentuk aplikasinya dibagi menjadi dua jenis, yaitu solar thermal untuk aplikasi pemanasan dan solar *photovoltaic* untuk pembangkitan listrik [1].

Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terdapat modul *photovoltaic* sebagai perangkat utama untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik. Permasalahan yang dihadapi dari penggunaan system panel surya adalah pengisian daya dan efisiensi yang sangat rendah, pengaruh kondisi dilingkungan sekitar, dan selain itu modul *photovoltaic* memiliki karakteristik P-V (daya-tegangan) dan V-I (tegangan-arus) yang tidak linear dimana hal ini bergantung pada temperatur dan tingkat iradiasi matahari [2]. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi konversi energi *photovoltaic* adalah dengan menggunakan metode *Maximum Power Point Tracking* (MPPT).

MPPT adalah suatu metode/algorithm yang digunakan untuk menjejak (*track*) titik operasi pada *photovoltaic* agar menghasilkan daya maksimum. Menurut [2] metode MPPT dikategorikan menjadi dua yaitu konvensional dan *artificial intelligence* (AI). Metode konvensional terdiri dari *Constanta Voltage Controller* (CVC), *Perturb & Observe* (P&C) dan *Incrimental Conductance* (IC). Sedangkan metode *artificial intelligence* (AI) terdiri dari *Fuzzy Logic Controller* (FLC), *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS). Dari berbagai metode MPPT, metode konvensional memiliki kelebihan yaitu lebih mudah dalam melakukan implementasinya tetapi metode ini memiliki respon yang kurang cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan. Sebaliknya metode berbasis *artificial intelligent* mempunyai sistem yang lebih kompleks tetapi memiliki respon yang lebih cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan dan lebih akurat dalam menjejak titik daya maksimum yang dihasilkan *photovoltaic*. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ihsan Fadrian yang berjudul "Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma *Perturb and Observe* (P&O)

dan *Incremental Conductance* (IC) Pada Sistem Kendali *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) Untuk Sistem *Photovoltaic* (PV) Paralel” [3]. Penelitian tersebut menjelaskan dalam melacak daya maksimum kinerja algoritma *Perturb and Observe* (P&O) menghasilkan daya yang lebih besar dari pada algoritma *Incremental Conductance* (IC), kemudian algoritma P&O memiliki isolasi yang lebih besar dan memiliki *rise time* yang lebih cepat dibandingkan algoritma IC. Namun pada pelaksanaan penelitian tersebut baru sampai tahap simulasi menggunakan software MATLAB.

Penelitian yang dilakukan oleh Lara Gusti Yonica yang berjudul “Analisa Perbandingan Daya Keluaran MPPT *Photovoltaic* dengan Metode *Backpropagation Neural Network* dan *Incremental Conductance*” [4]. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa dengan metode *backpropagation neural network* lebih baik dalam segi kecepatan untuk menemukan daya maksimum pada berbagai titik variasi radiasi matahari dan menghasilkan daya maksimum yang lebih besar dibandingkan dengan metode *Incremental Conductance*. Namun pada pelaksanaan penelitian tersebut baru sampai tahap simulasi menggunakan software MATLAB.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka pada tugas akhir ini penulis akan merancang dan mengimplementasikan metode MPPT secara perangkat keras dimana sistem ini bisa menjejak titik daya maksimum *photovoltaic*. Metode MPPT yang digunakan pada tugas akhir ini adalah dengan cara memvariasikan nilai beban pada *photovoltaic*. Metode ini dipilih karna lebih mudah untuk dipahami dan diterapkan dalam tracking daya maksimum *photovoltaic*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah bagaimana perancangan alat dengan metode MPPT yang dapat menjejak (*track*) titik operasi *photovoltaic* agar selalu menghasilkan daya maksimum.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini antara lain:

1. Untuk mengetahui dan memahami sifat dan karaktersitik dari *photovoltaic*.
2. Merancang MPPT untuk memperoleh daya maksimum yang dihasilkan *photovoltaic* dengan kondisi temperatur dan irradiasi yang berubah-ubah.
3. Menerapkan metode variasi beban pada perancangan MPPT sebagai penjejak titik daya maksimum *photovoltaic*.
4. Menganalisa performa MPPT *photovoltaic* dengan metode variasi beban.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan informasi pengetahuan tentang perancangan MPPT dengan metode variasi beban.
2. Tugas akhir ini bisa dijadikan referensi dalam perancangan MPPT

menggunakan variasi beban.

1.5 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini akan diberikan batasan sebagai berikut:

1. MPPT yang dirancang pada penelitian ini menggunakan metode variasi beban.
2. Variasi beban digunakan sebagai metode untuk penjejak titik daya maksimum *photovoltaic*.
3. Variasi temperatur dan iradiasi digunakan sebagai variabel yang mempengaruhi karakteristik output modul *photovoltaic*.
4. *Tracking* daya maksimum *photovoltaic* dilakukan secara *realtime*.
5. Tidak membahas pemanfaatan daya yang dihasilkan *photovoltaic*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan teori dasar yang menjadi pendukung pelaksanaan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memberi penjelasan lebih detail mengenai tugas akhir yang akan dikerjakan beserta langkah-langkah dalam penyelesaiannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang data-data dan analisis dari tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dan pemberian saran atas tugas akhir yang telah dilakukan