

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kesadaran akan ancaman pemanasan global dan mulai berkurangnya cadangan sumber energi minyak bumi memaksa kita untuk berupaya memanfaatkan sumber energi yang dapat diperbaharui sebagai alternatif sumber energi. Dari beberapa sumber energi yang dapat diperbaharui, energi dari sinar matahari memiliki beberapa kelebihan seperti bebas dari polusi, jumlahnya yang tak terbatas dan merupakan salah satu sumber energi masa depan.

Panel surya merupakan sebuah alat yang telah diciptakan untuk mengubah energi dari sinar matahari menjadi energi listrik. Dalam aplikasinya secara konvensional panel surya memiliki banyak kekurangan terutama pada efisiensi keluaran yang terbilang rendah, hal tersebut dikarenakan perbedaan karakteristik antara panel surya dengan beban. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya, seperti besarnya tingkat intensitas cahaya dan suhu kerja dari panel surya.

Karakteristik V-I sel surya adalah *nonlinier* dan berubah terhadap intensitas cahaya dan suhu permukaan sel surya. Karena sifatnya yang *nonlinier*, terdapat titik dimana kurva V-I atau V-P berada pada keadaan maksimum. Dimana pada titik tersebut panel surya bekerja pada efisiensi maksimum dan menghasilkan daya keluaran paling besar, titik ini disebut dengan *Maximum Power Point* (MPP). Letak dari MPP tidak diketahui, namun dapat dicari, yaitu dengan algoritma penjejak yang disebut *Maximum Power Point Tracker* (MPPT).

Pada tugas akhir ini dilakukan penelitian terhadap desain dan analisis serta perancangan sistem MPPT pada panel surya menggunakan metode *fuzzy logic control* (FLC) dalam menentukan *duty cycle*. Alasan penggunaan metode *fuzzy logic* pada MPPT yang akan diteliti adalah kemampuan *fuzzy logic* dalam merespon perubahan parameter arus dan tegangan input panel surya yang baik sehingga mampu memaksimalkan daya keluaran. Penelitian ini memungkinkan penggunaan metode MPPT sebagai penstabil keluaran daya maksimal pada panel surya pada berbagai intensitas pencahayaan yang berbeda.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui sistem kerja MPPT dalam mencari daya keluaran maksimal panel surya.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem MPPT menggunakan *Fuzzy Logic*.
3. Menguji sistem yang telah dibuat dengan parameter-parameter pengujian melalui pengujian secara langsung maupun secara simulasi.
4. Membandingkan sistem yang dibuat dengan MPPT dengan yang tidak menggunakan MPPT.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan keluaran daya maksimum pada panel surya dengan metode MPPT.
2. Menentukan parameter-parameter yang diambil sebagai parameter dalam pengambilan keputusan pada *Fuzzy Logic*.
3. Merancang dan menentukan rangkaian MPPT pada panel surya.
4. Mengimplementasikan bagian-bagian yang telah dirancang kedalam suatu aplikasi perangkat yang terintegrasi.
5. Mengetahui tingkat kehandalan sistem panel surya dengan menggunakan MPPT dibandingkan dengan panel surya konvensional.
6. Performansi sistem terhadap hasil analisis dan simulasi pada sistem yang telah diimplementasikan.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini dibatasi oleh ketentuan sebagai berikut :

1. Menggunakan *fuzzy logic control tipe Sugeno* pada MPPT sebagai algoritma penjejak keluaran daya maksimum.
2. Panel surya tidak bergerak.
3. Menggunakan panel surya tipe TN-50P dengan  $W_p = 50$  Watt.
4. Menggunakan konverter *DC to DC tipe Boost Converter*.
5. Menggunakan mikrokontroler ATMega16.

6. Simulasi menggunakan *software* dengan membandingkan data terhadap hasil analisis rangkaian secara langsung.
7. Parameter input pada *fuzzy logic* adalah perbandingan perbedaan daya keluaran panel surya, sedangkan keluaran *fuzzy logic* adalah *duty cycle*.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir kali ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mempelajari dasar teori mengenai pembahasan teoritis tentang MPPT baik dari buku-buku referensi atau jurnal ilmiah mengenai MPPT yang sudah ada sebelumnya.

2. Metodologi Eksperimental

Merancang dan membangun sistem yang dapat memaksimalkan keluaran daya pada panel surya dengan melakukan simulasi dan pengujian pada sistem yang telah dirancang.

3. Analisa Hasil Simulasi

Melakukan analisa terhadap hasil simulasi dengan menguji pada beberapa perubahan parameter, apakah sudah memenuhi hasil yang diharapkan atau tidak.

4. Implementasi Rangkaian dan Analisa Rangkaian

Mengimplementasikan rancangan sistem kedalam sebuah bentuk rangkaian yang terintegrasi. Melakukan uji rangkaian dengan beberapa parameter dan menganalisa setiap perbedaanya guna mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

5. Penyusunan Laporan

Tahap terakhir adalah menyusun laporan yang merupakan dokumen dari tugas akhir ini dan merupakan simpulan dari hasil pengujian serta analisa sebelumnya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Secara umum penelitian ini disusun dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi gambaran umum dari penelitian yang dilakukan. Membahas latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi tentang penjelasan dasar dan teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penjelasan tentang panel surya, MPPT, FLC dan teori pendukung lainnya.

## **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini membahas detail dari perancangan sistem, model sistem dan simulasinya. Membahas parameter kerja dan asumsi simulasi yang akan dilakukan.

## **BAB IV HASIL DAN ANALISIS SISTEM**

Bab ini berisi tentang hasil yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berupa kesimpulan dari sistem yang dikerjakan dan saran untuk penelitian berikutnya.