

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang keberadaannya telah menjadi kebutuhan primer bagi manusia. Pemanfaatan energi listrik terus bertambah pada semua bidang seiring dengan terus berkembangnya teknologi – teknologi yang ada. Namun, peningkatan pemakaian energi listrik yang terus – menerus ini tidak diimbangi dengan kapasitas energi listrik yang tidak terjamin ketersediannya. Ditambah lagi, penelitian menyatakan bahwa pemakaian energi listrik bersifat tidak ramah lingkungan, yang dapat mengakibatkan dampak yang buruk bagi bumi. pembangkit listrik bertenaga bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas, dan batu bara, pada prosesnya akan menghasilkan zat CO<sub>2</sub> yang akan merusak lapisan ozon. Perusakan lapisan ozon ini menyebabkan terjadinya masalah global yang sedang dihadapi dunia yaitu *global warming*. Atas dasar masalah ini penelitian mulai dilakukan untuk menemukan alternatif energi lain yang bisa digunakan, namun ramah lingkungan dengan nilai efisiensi yang dapat dimaksimalkan. Penelitian ini menghasilkan penemuan solar sel yang susunannya bergabung membentuk *photovoltaic module*, yang dapat merubah energi surya menjadi energi listrik.

Penggunaan *photovoltaic* sudah mulai banyak digunakan di berbagai negara. *Photovoltaic* menjadi salah satu solusi untuk masalah pemborosan energi, karena sumber *photovoltaic* didapat dari matahari dan sifatnya tidak merusak lingkungan, juga dikarenakan matahari tidak memerlukan tenaga bahan bakar. Selain itu, *photovoltaic* juga bisa digunakan untuk daerah yang masih sulit mendapatkan listrik. *Photovoltaic* dapat menghasilkan listrik dikarenakan solar sel pada konstruksinya merupakan sebuah p-n *junction*. Jika solar sel terkena radiasi matahari, maka elektron – elektron akan bergerak yang menyebabkan dihasilkannya arus listrik. Namun, *photovoltaic* masih memiliki kendala untuk mencapai efisiensi daya yang maksimal. Daya yang dihasilkan *photovoltaic* jika tidak berada pada sistem elektronik yang sistematis dan tidak terkontrol akan menghasilkan efisiensi daya yang tidak begitu besar. kebutuhan akan sistem elektronik untuk pemaksimalan daya ini berujung pada penemuan sistem yang dapat memaksimalkan kerja *photovoltaic*, yaitu sistem *Maximum Power Point Tacking* (MPPT).

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat sistem MPPT dengan metode P&O menggunakan *photovoltaic*, *buck converter*, mikrokontroler ATmega328 dan beban.
2. Merancang dan mengimplementasikan rangkaian *buck converter* yang dikontrol oleh mikrokontroler ATmega328.
3. Mengimplementasikan algoritma P&O pada sistem MPPT metode P&O.
4. Mendapatkan efisiensi maksimum dari sistem MPPT metode P&O.
5. Melakukan analisis yang dihasilkan sistem MPPT metode P&O.

### **1.3 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui cara kerja sistem MPPT metode P&O pada *photovoltaic*.
2. Memahami cara kerja rangkaian *buck converter* pada sistem MPPT metode P&O.
3. Memahami algoritma P&O pada sistem MPPT.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diteliti oleh tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi daya pada sistem MPPT metode P&O?
2. Bagaimana cara merancang *photovoltaic* yang terhubung dengan *buck converter*, kontroler dan beban?

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang terdapat dalam tugas akhir ini adalah:

- 1.1. *Photovoltaic* yang digunakan adalah *photovoltaic* dengan daya 50 watt.
- 1.2. Kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega328.
- 1.3. Tidak membahas ripple yg terjadi pada konverter.
- 1.4. Sensor yang digunakan adalah sensor tegangan dan sensor arus ACS712

### **1.6 Metodologi Penelitian**

1. Studi Literatur

Pencarian literatur yang berhubungan dengan masalah – masalah yang ada pada tahap perancangan tugas akhir. Berupa jurnal, artikel, makalah, referensi, handbook, dan sumber lainnya. Adapun literatur yang dipelajari diantaranya:

- a. Perancangan perangkat keras yang terdiri dari baterai, *photovoltaic*, *buck converter* yang terdapat Low Pass Filter (LPF) yang mengacu pada spesifikasi yang akan dibuat.
  - b. Perancangan *buck converter* yang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan untuk sistem.
  - c. Prinsip kerja *buck converter* menggunakan Pulse Width Modulation (PWM).
  - d. Sistem kerja MPPT dan metode P&O disertai flowchart dan algoritmanya.
  - e. Pemrograman algoritma P&O pada kontroler Arduino Uno.
  - f. Pengontrolan nilai duty cycle pada konverter DC-DC oleh kontroler.
  - g. Metode penulisan proposal penelitian ilmiah.
2. Perancangan dan Implementasi Alat.  
Merupakan tahap implementasi alat dari seluruh proses perancangan yang sebelumnya telah dibuat di proposal tugas akhir.
  3. Pengujian  
Melakukan pengujian berdasarkan tujuan, rumusan masalah dan batasan masalah yang ada untuk mengamati kinerja sistem yang telah dibuat.
  4. Analisa Kinerja Sistem  
Melakukan analisa permasalahan pada implementasi yang telah dibuat berdasarkan hasil pengujian beserta dasar teori yang ada.

### **1.7 Sistematika Penelitian**

Adapun sistematika penulisan yang ada pada pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang diuraikan secara sistematis.

#### **BAB II: DASAR TEORI**

Bab ini berisi dasar teori yang menunjang perancangan sistem MPPT dengan metode P&O menggunakan *photovoltaic* sebagai sumber.

#### **BAB III: PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi penjelasan tahap – tahap perancangan sistem berupa perancangan rangkaian *buck converter*, program untuk algoritma metode P&O dan pengontrolan nilai duty cycle pada sistem MPPT.

#### **BAB IV: PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

Bab ini berisi penjelasan dari pengujian pada alat dan sistem yang telah dirancang lalu dianalisa berdasarkan sumber dan dasar teori yang ada.

#### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari seluruh proses tugas akhir yang telah dibuat dan saran untuk mengembangkan tugas akhir ini.