

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Ketersediaan sumber energi fosil yang terus tergerus menjadi semakin meningkatnya penurunan sumber energi listrik yang terjadi pada setiap tahun. Hal ini menjadi perhatian besar di seluruh dunia dalam bidang penelitian, dengan adanya pemanfaatan sumber energi baru terbarukan membuat banyak para ahli meneliti untuk mengatasi permasalahan tersebut. Energi baru terbarukan yang sampai saat ini telah dikembangkan seperti energi fuel cell, angin, air, gelombang air laut, surya dan panas bumi.

Tegangan yang dihasilkan oleh sumber energi terbarukan ini adalah tegangan arus searah atau DC (Direct Current) yang memiliki tingkat tegangan yang cukup rendah[1]. Untuk meningkatkan tegangan output dari sumber energi terbarukan, diperlukan peralatan yang dapat meningkatkan tegangan tersebut. Indonesia, yang terletak di garis khatulistiwa dan memiliki intensitas sinar matahari tinggi, dipertimbangkan sebagai pilihan untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga surya sebagai solusi energi listrik alternatif. Selain itu, terlihat pula bahwa di beberapa tempat di Indonesia secara geografis energi matahari yang dihasilkan menyebabkan karakteristik angin dan radiasi yang berbeda. Fluktuasi durasi penyinaran akan semakin besar semakin jauh dari ekuator[1].

Penggunaan konverter DC diperlukan guna meningkatkan output tegangan sehingga didapatkan riak gelombang arus masukan lebih rendah. Terdapat beberapa jenis konverter DC-DC seperti *Buck-Converter*, *Boost-Converter*, *Buck-Boost Converter*, *Cuk Converter*, dan *Sepic Converter*[2]. Pada penelitian kali ini penulis menggunakan Cuk Converter. Cuk converter merupakan pengembangan dari Buck-Boost Converter, dimana dengan adanya penambahan induktor dan kapasitor pada bagian masukan membuat topologi cuk converter dapat menghasilkan riak arus yang lebih kecil daripada Buckboost Converter. Untuk itu cuk converter dipilih karena kelebihanannya yang memiliki arus kontinyu

pada sisi input dan sisi outputnya sehingga cuk converter mampu untuk menurunkan serta menaikkan tegangan sumber selain itu pula cuk converter dapat bekerja dengan berbagai range tegangan masukan. Sehingga pada saat proses untuk mendapatkan daya keluaran yang dihasilkan oleh konverter cuk didapatkan dengan perubahan sumber tegangan dan arus yang menjadi sumber dari konverter cuk. Dalam mengatasi hal tersebut diperlukannya metode pada DC-DC Converter untuk menghasilkan perubahan arus dan tegangan sesuai dengan yang diinginkan. Metode MPPT yaitu sebuah metode yang digunakan untuk mendapatkan daya optimal pada DC-DC Converter. Dengan menggunakan metode dari MPP tracking algoritma Incremental Conductance (IC) dan Perturb And Observe (P&O) yang sangat terkenal sehingga penerapannya dengan alasan sederhana dan murah. Dalam studi yang dilakukan oleh morale, dilaporkan bahwa metode perturb and observe memiliki dua tahap [3]. Tahap "perturb" adalah ketika ada perubahan yang diberikan pada tegangan atau arus referensi dari panel surya. Sementara itu, tahap "observe" adalah ketika dilakukan perhitungan terhadap daya yang dihasilkan oleh perubahan tersebut. Kelebihan dari algoritma Perturb & Observe adalah kemampuannya untuk mencari daya maksimum dengan lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan metode lain, meskipun metode ini dapat menyebabkan osilasi pada daya keluarannya.

Outputan dari algoritma IC yaitu berupa duty cycle yang digunakan sebagai switvhing mosfet pada konverter. Penggunaan metode IC merupakan jenis yang langsung karena dapat menentukan tegangan operasional optimal berdasarkan pengukuran langsung dari tegangan, arus, dan daya keluaran [4]. Selain itu, metode IC juga mampu menentukan titik daya maksimum tanpa dipengaruhi oleh berbagai perubahan pada panel surya, seperti penurunan kinerja sel surya atau perubahan kondisi lingkungan [5]

Dengan mempertimbangkan permasalahan tersebut, tugas akhir ini akan mengevaluasi performa metode MPPT menggunakan Incremental Conductance dan Perturb and Observe dengan menerapkan Cuk Converter pada PLTS.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian pada latar belakang di atas, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana memodelkan dan menguji *Cuk Converter* ?
2. Bagaimana memodelkan dan menerapkan algoritma Incremental Conductance dan Peturb And Observe sehingga dapat menjadi tambahan pertimbangan dalam pengembangan dan perealisasi pada energi terbarukan.
3. Bagaimana menguji unjuk kerja sistem dengan MPPT beralgoritma *Incremental Conductance* dan *Peturb And Observe* menggunakan *Cuk Converter* yang telah dimodelkan ?

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan pada penelitian ini guna mendapatkan hasil efisiensi daya pada penggunaan MPPT algoritma IC maupun P&O dengan Konverter Cuk.

## 1.4 MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dari tugas akhir penelitian ini diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dapat memodelkan dan menguji *Cuk Converter*.
2. Penelitian dapat memodelkan dan menerapkan algoritma Incremental Conductance dan *Peturb And Observe* sehingga dapat menjadi tambahan pertimbangan dalam pengembangan dan perealisasi pada energi terbarukan.
3. Penelitian dapat menganalisis efisiensi *Cuk Converter* dengan metode MPPT menggunakan algoritma *Incremental Conductance* dan *Peturb And Observe* yang telah dimodelkan sehingga dapat dijadikan rujukan dalam merancang sistem kontrol yang cocok dan efektif.

## 1.5 BATASAN MASALAH

Adapun pembahasan mengenai tugas akhir ini lebih fokus maka disusunlah batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Analisa sistem dan pemodelan *Cuk Converter* serta algoritma Incremental Conductance dan *Peturb And Observe* menggunakan Simulink pada software MATLAB versi R2020a.
2. Analisa dilakukan dengan menguji coba sistem dengan daya 1275 Watt.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistem penulisan pada tugas akhir “Perbandingan Unjuk Kerja Algoritma *Incremental Conductance (INC)* Dan *Peturb And Observe (P&O)* Pada PLTS Menggunakan *Cuk Converter*” adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang permasalahan mengapa tugas akhir ini dibuat.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai teori dari perancangan sistem yang akan dibentuk pada skripsi ini.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menyajikan perancangan dan pemodelan dari sistem yang dibuat pada skripsi ini.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM**

Bab ini membahas mengenai pengujian yang akan diterapkan pada sistem dan analisa dari data hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini memuat kesimpulan dari penyusunan skripsi serta saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.