

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Krisis energi dan pemanasan global yang terjadi di berbagai belahan dunia menyebabkan sejumlah negara secara perlahan dan masif berupaya untuk melakukan transisi energi dari tak terbarukan menuju energi alternatif dan/atau sumber energi yang terbarukan [1]. Dalam pemanfaatan potensi energi terbarukan, seperti matahari sebagai sumber energi listrik tentu memiliki sejumlah keuntungan, baik dari sisi ketersediaan energinya yang tidak terbatas dan juga pemanfaatannya yang tidak menimbulkan polusi (*green energy*). Namun, dilain sisi pemanfaatan energi matahari juga memiliki sejumlah kelemahan alamiah atau dasar, diantaranya berupa tidak terus-menerus nya intensitas cahaya yang dipancarkan oleh matahari untuk dapat diserap oleh panel surya dan/atau adanya variasi produksi yang disebabkan oleh kondisi cuaca dan waktu (*intermittent*) [2].

Permasalahan *intermittency* cahaya matahari ini sangat erat kaitanya dengan kehandalan *Solar PV* atau sistem dari panel surya itu sendiri terutama untuk pemenuhan kebutuhan daya pada sisi beban atau konsumen, seperti halnya pada jenis konsumen *residential* atau rumah tangga dengan waktu konsumsi listrik atau beban puncak ideal nya yang berbanding terbalik dengan waktu produksi listrik oleh sumber energi *Solar PV* [3], sehingga untuk itu dibutuhkanlah skema yang tepat dalam upaya pengoptimalan kehandalan sistem tersebut, seperti dengan diterapkannya bidang keilmuan elektronika daya sebagai teknologi penyimpanan dan pengisian energi listrik *dc* yang tersimpan, yaitu berupa perancangan sirkuit *DC-DC Converter*.

Selanjutnya dalam pemanfaatannya, *power elctronic* atau elektronika daya sebagai sirkuit elektronika juga memiliki fungsi untuk bisa mengubah nilai dari sejumlah parameter listrik supaya dapat menyesuaikan dengan nilai *set point yang diinginkan*, seperti pada rangkaian *buck* untuk menurunkan tegangan, *boost* untuk menaikkan tegangan atau *buck-boost converter* untuk menaikkan dan menurunkan tegangan. Selain itu, komponen semi konduktor pada sirkuit elektronika juga memiliki sejumlah fungsi lain, yaitu berupa *controlling* dengan bantuan rangkaian *gate driver* untuk melakukan proses *switching* terhadap sistem melalui pengaturan nilai *duty cyle* dari sinyal kontrol yang dibangkitkan oleh mikrokontroler [4, 5].

*Duty cyle* adalah durasi atau waktu yang dibutuhkan saklar untuk bisa hidup atau kondisi *on* per priode pensaklaran nya dengan rentang nilai 0 – 1. Selain itu, dalam menghasilkan nilai tegangan keluaran yang diinginkan, pengaturan nilai *duty cyle* terhadap rangkaian konverter juga akan berdampak langsung terhadap nilai efisiensi rangkaian itu sendiri. Apabila persentase nilai efisiensinya rendah, maka sisa nilai efisiensi pada rangkaian tersebut akan diserap menjadi panas, sehingga selanjutnya dapat menimbulkan *looses* atau rugi-rugi daya pada rangkaian [6,7,8].

Oleh karena itu berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dalam penelitian ini dirancanglah desain sirkuit *power electronic* berupa “desain *dc-dc buck* dan *boost converter* untuk kontrol energi PLTS sistem hibrid” dengan metoda simulasi menggunakan *software* Matlab untuk proses penyimpanan dan pengosongan baterai pada sistem *PV*.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang dilakukan, penelitian serupa yang mendekati dengan tema penelitian adalah “Desain Rangkaian Gate-Driver Untuk Konverter Yang Bekerja Dengan *Voltage Mode Control*”, pada Jurnal Nasional Teknik Elektro Vol.5 No. 2, Juli 2016, oleh Fitriadi, dan Muh. Imran Hamid [5]. Kemudian “*Application of an Integrated Transfoemerless Buck-Boost Converter in Photovoltaic MPPT Systems*”, oleh Xiaobin He [9] Dan “*Design of an Automatic Transfer Switch for Households Solar PV System*”, oleh Furaha Kasali Jean-Rostand [10].

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penulis dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana desain *dc-dc buck* dan *boost converter* dapat menghasilkan nilai arus serta tegangan keluaran yang besar sesuai dengan nilai *set point* yang diinginkan?
2. Bagaimana peran pengendali terhadap desain *dc-dc buck* dan *boost converter* untuk pengisian dan pengosongan energi menggunakan baterai pada sistem *PV*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian penulis adalah :

1. Merancang dan mensimulasikan rangkaian *dc-dc buck converter* dengan sumber tetap dan bervariasi untuk dihasilkannya tegangan keluaran yang sesuai dengan nominal *voltage* dan/atau spesifikasi baterai yang digunakan
2. Merancang dan mensimulasikan rangkaian *dc-dc boost converter* dengan sumber tetap dan bervariasi untuk dihasilkannya nilai tegangan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi Inverter yang digunakan
3. Menganalisa pengaruh pengendali terhadap desain *dc-dc buck* dan *boost converter* untuk mempertahankan nilai arus dan tegangan keluaran yang stabil untuk pengisian dan pengosongan energi menggunakan baterai pada sistem *PV*

## 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Digunakan 4 unit panel surya solana *monocrystalline* (SOL-M12150W) 150 *watt peak* yang terhubung seri paralel sebagai sumber masukan *dc-dc buck converter* (*charging*) dan komponen inverter.

2. Digunakan 4 unit baterai *lithium-ion* LFP200AHA yang terhubung seri sebagai komponen penyimpanan energi
3. Digunakan Grid Tie Inverter SUOER 1000 VA sebagai spesifikasi acuan *dc-dc boost converter* dalam menghasilkan nilai tegangan keluaran ideal untuk sebuah masukan inverter.
4. Perancangan *dc-dc buck* dan *boost converter* dilakukan melalui Simulink MATLAB.
5. Parameter pengendali PID *dc-dc buck* dan *boost converter* ditentukan dengan metoda *auto tuning* yang tersedia pada Simulink MATLAB

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini penulis rangkum dalam tiga sisi sebagai berikut :

1. Tugas akhir ini dapat memberikan informasi tentang konsep dasar dalam perancangan *dc-dc buck* dan *boost converter* dengan sumber masukan yang tetap dan bervariasi.
2. Tugas akhir ini dapat dijadikan referensi dalam perancangan desain *dc-dc buck* dan *boost converter* untuk pengisian dan pengosongan energi menggunakan baterai pada sistem PV.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan tugas akhir disusun sebagai berikut :

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan untuk penyelesaian dan/atau pelaksanaan tugas akhir.

#### **BAB III. METODE PENELITIAN**

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

#### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang data-data dan analisa tugas akhir.

#### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memaparkan kesimpulan dari setiap masalah yang dirumuskan serta permasalahan-permasalahan yang ditemukan selama pengerjaan Tugas Akhir dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari tugas akhir ini.