

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan *photovoltaic* pada hari-hari ini bertambah seiring dengan kebutuhan energi yang bertambah. Hal ini disebabkan oleh pertambahan populasi manusia dan pertumbuhan disektor ekonomi [1]. *Photovoltaic (PV)* merupakan alat pengkonversi energi dari energi sinar matahari menjadi energi listrik yang dibutuhkan untuk aplikasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) [2]. Intensitas cahaya matahari mempengaruhi daya keluaran pada PV yang mana cahaya matahari tergantung pada musim dan cuaca dimana PV tersebut berada [3]. Untuk mencapai kerja maksimal dari daya keluaran PV digunakan sistem yang disebut *maximum power point tracker (MPPT)* [4]. Beberapa algoritma yang sering digunakan untuk mencapai titik maksimal antara lain *Ripple Correlation Control (RCC)*, *fractional open voltage* dan *fractional short circuit, pertubation* dan *obeservation (P&O)*, *incremental conductance (IC)*, *proportional integral controller*, *fuzzy logic* dan *neural network* [5]. Dari sekian algoritma, P&O dipilih utuk dipergunakan karena memiliki efisiensi yang baik dan mudah diterapkan [6].

Pada aplikasi PLTS, *photovoltaic* yang digunakan hanya menghasilkan tegangan keluaran DC yang rendah dan tidak dapat secara langsung digunakan untuk mendukung peralatan listrik AC ataupun DC [7]. Lazimnya menggunakan dua buah tahap konversi [8]: bagian pertama DC-DC konverter tipe boost dan bagian kedua multilevel *inverter* [9]. Kenyataanya *DC-DC boost converter* biasa

diimplementasikan secara tunggal sehingga akan mengakibatkan banyak rangkaian *DC-DC boost converter* yang harus diimplementasikan [10] – [13]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan rangkaian *Boost Voltage Doubler*. Pada prinsipnya *Boost Voltage Doubler* merupakan integrasi dari dua buah *DC-DC boost converter* konvensional, dimana tegangan keluaran jauh lebih tinggi dari tegangan masukan. [14] – [18]

Tujuan dari penelitian ini adalah menawarkan solusi untuk mengatasi banyaknya rangkaian *DC-DC boost converter* yang harus diimplementasi pada aplikasi PLTS dengan menggunakan *Boost Voltage Doubler* berdasarkan algoritma MPPT dengan metode P&O yang diimplementasikan menggunakan mikrokontroler STM32F1038CT. Dengan adanya penelitian ini bentuk rangkaian dayadan kontrol akan lebih sederhana, serta harga jauh lebih murah.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti sesuai dengan uraian diatas adalah cara mengatasi banyaknya rangkaian *DC-DC boost converter* pada aplikasi PLTS. Kemudian cara mencapai titik maksimal untuk menghasilkan daya keluaran yang maksimal pada PV.

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada laporan Tugas Akhir ini adalah pengendalian *maximum power point tracker* menggunakan metode perturb and observe pada aplikasi *boost voltage doubler* untuk mencapai daya maksimal.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengimplementasikan MPPT *Boost Voltage Doubler* untuk memaksimalkan daya keluaran.
- b. Mampu membuat MPPT *Boost Voltage Doubler* sebagai pengganti *DC-DC boost converter* konvensional.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk pengujian alat tugas akhir ini adalah dengan kajian pustaka, implementasi alat, pengujian alat, analisis pengujian alat, serta penyusunan laporan tugas akhir. Detail mengenai metode penelitian yang digunakan penulis diuraikan sebagai berikut ini :

a. Kajian Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara pengumpulan informasi dari berbagai *paper* dan jurnal, serta *datasheet* dari produk yang digunakan.

b. Simulasi

Membuat rancangan topologi dan simulasi komputasi MPPT *Boost Voltage Doubler* menggunakan perangkat lunak PSIM.

c. Implementasi Alat

Perancangan alat sesuai dengan teori, informasi, dan rancangan rangkaian yang telah dibuat.

d. Analisis Pengujian

Menganalisis efisiensi data hasil percobaan beserta gelombang yang dihasilkan.

e. Penyusunan Laporan

Pada laporan tugas akhir ini disajikan hasil berupa data-data serta gambar sinyal-sinyal keluaran dari MPPT *Boost Voltage Doubler*.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara garis besar laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari beberapa bab di dalamnya, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I berisi latar belakang, perumusan masalah, kemudian pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir.

BAB II : DASAR TEORI

BAB II berisikan tentang kajian pustaka dan dasar teori dari para ahli yang dijadikan penulis sebagai literatur dalam perancangan keseluruhan tugas akhir.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

BAB III berisi tentang topologi rangkaian, mode operasi rangkaian, kendali yang diterapkan, algoritma program, dan pengaturan pada perangkat keras.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisi tentang hasil pengujian dari alat yang telah dibuat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V berisi kesimpulan dari hasil tugas akhir serta saran dari hasil laporan Tugas Akhir ini.

