

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pembangkit listrik tenaga surya berfungsi dengan menggunakan sel surya photovoltaic (PV) untuk mengalihkan energi matahari menjadi listrik melalui teknologi sel photovoltaic yang efisien. Pembangkit listrik tenaga surya memiliki keunggulan dibandingkan dengan energi bahan bakar fosil yaitu mudah didapatkan, ramah lingkungan, tidak menimbulkan kebisingan serta pengoperasian dan perawatannya yang lebih mudah. Tetapi Photovoltaic (PV) juga memiliki kekurangan yaitu daya yang dihasilkan bergantung pada tingkat intensitas cahaya, suhu kerja pada PV dan konverter DC[1].

Permasalahan yang dapat terjadi akibat dari kondisi cuaca yang tidak menentu akan mengakibatkan daya keluaran modul surya menjadi tidak konstan terutama ketika terjadi perubahan suhu dan kondisi radiasi matahari yang rendah maka akan menghasilkan energi listrik yang rendah [2]. Setiap modul surya memiliki kurva karakteristik Arus (I) – Tegangan (V) dan kurva karakteristik Daya (P) – Tegangan (V), modul surya memiliki titik yang akan menghasilkan daya keluaran maksimum, yang akan terjadi ketika arus dan tegangan pada nilai maksimumnya. Titik tersebut dikenal dengan istilah *Maximum Power Point* (MPP). Nilai MPP tergantung pada kondisi radiasi matahari dan temperature, oleh karena itu modul surya tidak selalu menghasilkan nilai MPP yang konstan. Namun posisi titik MPP dapat diketahui dengan menggunakan algoritma pelacak yang biasa disebut dengan MPPT atau Maximum Power Point Tracking [3]. Terdapat banyak algoritma yang dapat digunakan sebagai MPPT. Salah satu algoritma yang populer digunakan yaitu algoritma *perturb and observe* (P&O) karena memiliki keunggulan pada singkatnya waktu untuk mencapai konvergen [4]. Namun kekurangan pada algoritma ini yaitu daya PV yang dihasilkan masih terdapat riak yang besar, rendahnya efisiensi penyerapan daya dari PV saat paparan matahari yang rendah, serta kinerja pelacakan yang kurang efektif [5]. Dimas Juniyanto dkk melakukan penelitian menggunakan algoritma P&O dan

respon yang didapatkan yaitu ditemukan bahwa algoritma ini mengalami kesalahan dalam pelacakan ketika terjadi perubahan iradiasi yang konstan dan membutuhkan waktu pelacakan yang lebih lama [6].

Sistem PV tidak hanya dapat dioptimalkan dengan menggunakan MPPT, tetapi sistem PV juga dapat dioptimalkan dengan cara pemilihan converter DC-DC yang tepat. Penggunaan Converter DC-DC tidak hanya untuk membantu kerja MPPT tetapi juga digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan pada PV menjadi nilai yang diinginkan. Jenis converter penaik dan penurun tegangan yang dapat digunakan yaitu Buck-Boost [7]. Namun converter buck-boost masih memiliki kekurangan seperti, efisiensi bergantung pada perbandingan daya, semakin besar perbedaan antara daya input dan output maka efisiensi buck-boost akan semakin rendah.

Jeffry Julianto dan Antanius Rajagukgug melakukan penelitian tentang Buck-Boost Converter, dalam penelitiannya mereka menyatakan bahwa efisiensi pada buck-boost converter bergantung kepada perbandingan daya, semakin besar perbedaan antara daya input dan output, maka efisiensi buck-boost converter akan semakin rendah. Selain itu, Feru Insan Putrama juga melakukan penelitian tentang Buck-Boost Converter, dan dalam penelitiannya terdapat error. Chaidir rachman juga melakukan penelitian tentang buck-boost converter, dan berdasarkan dari hasil penelitiannya tersebut juga masih terdapat error yang cukup tinggi.

Setelah mengenali permasalahan yang ada, Pada penelitian ini akan melakukan studi analisa Buck-Boost Converter yang dikombinasikan dengan modified Maximum Power Point Tracking (MPPT) yang diharapkan dapat meningkatkan nilai efisiensi daya dari sistem PV agar lebih maksimal.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan rangkaian buck-boost converter pada sistem PLTS agar mendapatkan performa yang lebih baik dan tingkat efisiensi yang tinggi?
2. Bagaimana cara merancang dan menjalankan algoritma perturb and observe yang dimodifikasi untuk secara efektif melacak titik optimal daya pada panel surya?
3. Bagaimana menguji unjuk kerja sistem dengan membandingkan antara MPPT beralgoritma Modified P&O dan Buck-Boost Converter dengan MPPT beralgoritma P&O dan Buck-Boost converter

1.3 TUJUAN

Tujuan pembuatan tugas Akhir ini ialah antara lain:

1. Dapat menerapkan rangkaian buck-boost converter pada sistem PLTS agar mendapatkan performa yang lebih baik dan tingkat efisiensi yang tinggi.
2. Dapat merancang dan menjalankan algoritma perturb and observe yang dimodifikasi untuk secara efektif melacak titik optimal daya pada panel surya?
3. Mampu menguji unjuk kerja sistem dengan membandingkan antara MPPT beralgoritma Modified P&O dan Buck-Boost Converter dengan MPPT beralgoritma P&O dan Buck-Boost converter.

1.4 BATASAN MASALAH

Dalam tugas akhir ini, Batasan masalahnya ialah antara lain:

1. Pengujian sistem dan pemodelan *Buck-Boost Converter* dan algoritma *Perturb And Observe* yang dimodifikasi dilakukan pemodelan dan perancangan pada Simulink MATLAB.

2. Pada penelitian ini akan membandingkan antara kerja sistem antara MPPT Modified P&O dan Buck-Boost Converter dengan MPPT beralgoritma P&O dan Buck-Boost Converter

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini, ialah antara lain :

1. Optimalisasi kinerja dari sistem MPPT untuk mencapai efisiensi daya yang lebih baik.
2. Penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan pengetahuan dalam bidang teknologi energi terbarukan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan ialah antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang, Rumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

menguraikan teori-teori yang menjadi dasar atau referensi bagi peneliti dalam melakukan penelitian.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Menjelaskan tahap-tahap perancangan pembuatan pemodelan sistem yang disusun dalam skripsi ini

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Hasil pengujian dan analisis sistem ini akan mencakup uji coba sistem dan analisis data yang dihasilkan dari uji coba yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

penutup menguraikan kesimpulan dari penyelesaian tugas akhir serta memberikan saran untuk meningkatkan kualitas sistem yang telah dirancang guna mendapatkan hasil yang

terbaik.

