

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang dua pertiga wilayahnya adalah laut. Menjadi Negara kepulauan memiliki tantangan tersendiri terutama dari sisi pengelolaan pesisir dan laut. Salah satu tantangannya adalah pemenuhan sumber energi terbarukan mengingat wilayah geografis Indonesia yang memiliki garis pantai terpanjang ke-dua di dunia. Potensi tersebut dapat dimanfaatkan untuk menjawab tantangan kebutuhan energi dalam mendukung pembangunan nasional. Kebutuhan akan listrik menjadi sangat penting, hal ini dikarenakan banyak peralatan yang menggunakan energi listrik. Namun sebagian besar kebutuhan tenaga listrik di Indonesia masih dipasok dari pembangkit listrik berbahan bakar fosil. Ketergantungan terhadap konsumsi energi berbahan fosil dan belum termanfaatkannya sumber energi terbarukan merupakan salah satu kelemahan dalam menerapkan pemerataan kebijakan energi. Pengembangan energi laut sebenarnya telah tersedia dalam UU No. 30/2007 tentang Energi maupun UU No. 17/2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional.

Pembangkit Listrik Tenaga Ombak merupakan salah satu upaya dalam pemanfaatan dan pengembangan energi laut. Pembangkit ini cukup efisien karena digerakan oleh ombak dan ombak yang berada di lautan akan terus bergerak karena adanya hembusan angin, dan pasang surut laut yang terjadi akibat gaya tarik bulan dan matahari. Pembangkit Listrik Tenaga Ombak ini memiliki keunggulan dibandingkan pembangkit yang lain. Pembangkit ini tidak mengeluarkan suara yang gaduh dan hanya memerlukan sedikit perawatan dan tidak mencemari lingkungan.

Walaupun ombak akan terus bergerak namun Pembangkit Listrik Tenaga Ombak ini belum cukup optimal. Besar daya yang dihasilkan oleh pembangkit ini tidak menentu, karena besar kecilnya gelombang sangat mempengaruhi besar daya yang akan dihasilkan pembangkit. Sehingga sangat membutuhkan upaya untuk mengoptimalkan besar daya yang dihasilkan pembangkit ini.

Oleh karena itu dibutuhkan sistem kontrol yang mampu mencari titik daya maksimum yang dihasilkan Pembangkit Listrik Tenaga Ombak, sistem tersebut adalah Maximum Power Point Tracking (MPPT). MPPT adalah sistem elektronis, pencarian daya maksimum dengan cara monitor dan pengendalian tegangan dan arus. MPPT digunakan untuk mengoptimalkan daya pada Pembangkit Listrik Tenaga Ombak karena sifat dari ombak yang berubah-ubah mengakibatkan perubahan daya keluaran pada Pembangkit Listrik Tenaga Ombak. Pada penelitian ini

menggunakan metode *Perturb and Observe* karena merupakan metode yang paling umum digunakan MPPT dan lebih mudah mengimplementasikannya dibandingkan metode lainnya. Keunggulan lainnya dari algoritma P&O ini adalah lebih cepat dan tepat dalam mencari daya maksimal dibandingkan dengan algoritma lainnya walaupun dapat menghasilkan osilasi pada daya keluarannya. Algoritma P&O juga menjadi salah satu algoritma pencarian yang digunakan didalam web database.^[8]

Karakteristik dari algoritma P&O ini adalah nilai grafiknya naik turun, semakin mendekati nilai yang dicari, maka akan semakin kecil grafik naik turun itu sampai akhirnya ketemu. Maka dari itu algoritma ini akan menyebabkan nilai daya sangat fluktuatif pada prosesnya menemukan daya optimum dan juga dikarenakan nilai daya yang bisa dihasilkan oleh Pembangkit Listrik Tenaga Ombak sangat sensitif terhadap perubahan gelombang ombak, maka disaat sudah menemukan nilai daya maksimum, algoritma akan terus mencari kembali nilai daya optimum pada Pembangkit Listrik Tenaga Ombak karena disaat yang cepat nilai daya yang bisa dihasilkan bisa berubah. Pada penelitian yang sudah ada metode ini yakni pada photovoltaic digunakan karena dengan metode ini algoritma MPPT dapat dijalankan tanpa membutuhkan *input* data dari spesifikasi photovoltaic yang digunakan dan dapat meningkatkan efisiensi listrik dari sistem energi surya, sehingga dapat mengurangi jumlah panel surya atau array yang diperlukan untuk menghasilkan *output* yang diinginkan.^[8]

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan implementasi sistem elektronis Maximum Power Point Tracking untuk mencari daya optimal pada Pembangkit Listrik Tenaga Ombak.
2. Merancang dan implementasi rangkaian *DC-DC Buck boost converter* untuk mendapatkan tegangan dan arus keluaran yang sesuai.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang *Buck boost converter* yang merupakan kombinasi dari *KY Converter dan Buck Converter*?
2. Bagaimana keluaran dari konverter dengan MPPT menggunakan metode Perturb & Observe?

1.4 Batasan Masalah

Masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, yaitu:

1. Digunakan *DC to DC Converter* yakni *Buck boost converter* pada penelitian ini.
2. *Buck boost converter* yang digunakan merupakan kombinasi *KY Converter* dan *Buck Converter*.
3. Digunakan algoritma *Maximum Power Point Tracking* metode *Perturb and Observe*.
4. Hasil optimasi daya yang yang dioperasikan dengan *Buck boost converter* dan algoritma *Maximum Power Point Tracking* metode *Perturb and Observe*.
5. Perbandingan daya saat sebelum dioptimalkan dan sesudah dioptimalkan dengan *Buck boost converter* yang ditanam algoritma *Maximum Power Point Tracking* metode *Perturb and Observe*.
6. Digunakan sistem minimum dengan mikrokontroler ATMega 8535.
7. Digunakan sensor arus dan sensor tegangan pada penelitian ini.

1.5 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini antara lain:

1. Dapat memberikan manfaat bagi perkembangan elektronika daya khususnya dalam optimasi daya pada Pembangkit Listrik Tenaga Ombak.
2. Penggunaan MPPT sebagai sistem elektronis yang mengontrol dalam pencarian titik daya maksimum pada Pembangkit Listrik Tenaga Ombak.
3. Dapat menghasilkan sinyal akuisisi dengan tegangan yang rendah.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam Tugas Akhir antara lain.

1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah digunakan untuk menentukan masalah apa saja yang akan dibahas pada penelitian ini.

2. Studi Literatur

- a. mempelajari *DC to DC Buck-Boost Converter*.
- b. mempelajari algoritma *Maximum Power Point Tracking*.
- c. mempelajari metode *Perturb and Observe* pada *software CVAVR*.

3. Analisis Masalah

Bertujuan untuk melakukan analisis pada semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber – sumber serta pengamatan terhadap masalah tersebut.

4. Perancangan dan Realisasi

Bertujuan untuk melakukan perancangan perangkat keras dan pemodelan program dengan menggunakan *CVAVR* yang akan diaplikasikan pada *hardware*.

5. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bahwa sistem berjalan dengan baik dan menganalisis terhadap alat tersebut serta melaporkan hasil yang didapat dari setiap proses yang dilaksanakan dalam tugas akhir ini. Kemudian diambil kesimpulan dan saran dari setiap analisis yang telah dilakukan.

6. Penyusunan Laporan

Setelah melakukan analisis dan evaluasi, penyusunan buku pada Tugas Akhir ini dilakukan dengan menerapkan hasil perancangan, pengujian dan analisis serta evaluasi Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Di dalam penulisan tugas akhir ini mengacu pada aturan sistematika penulisan dalam kamus besar bahasa Indonesia. Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan memperhatikan latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, manfaat dan sistematika dalam penulisan proposal Tugas Akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini akan menjelaskan dasar teori berisi mengenai beberapa landasan teori yang berkaitan dan menunjang pengerjaan tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

Bab ini akan menjelaskan mengenai perancangan alat pada hardware maupun perancangan pada software.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini akan menjelaskan hasil pengujian dan analisis dari alat *Buck boost converter* dan algoritma MPPT yang telah dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan tujuan pada Tugas Akhir ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Akhir dari seluruh penulisan tugas akhir yang berupa kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut dari perencanaan sistem.