

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi krisis energi global dan perubahan iklim, pemanfaatan sumber energi terbarukan menjadi sangat penting. Salah satu sumber yang memiliki potensi besar adalah energi dari arus laut. Menurut Bahaj et al. (2007), arus laut memiliki potensi besar untuk menghasilkan listrik dalam jumlah yang signifikan melalui penggunaan turbin arus laut yang efisien. Arus laut, yang dihasilkan oleh pergerakan air di lautan, memiliki kecepatan dan kestabilan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik secara efisien (Bahaj et al., 2007). Menurut Garrett & Cummins (2007), efisiensi pembangkitan energi dari arus laut sangat tergantung pada desain turbin, yang berfungsi untuk mengonversi energi kinetik arus menjadi energi listrik (Garrett & Cummins, 2007). Pengembangan turbin arus laut yang efisien merupakan salah satu tantangan utama dalam pemanfaatan energi ini.

Hidrofoil NACA (*National Advisory Committee for Aeronautik*) merupakan salah satu bentuk hidrodinamika yang berguna untuk memberikan gaya. Turbin air adalah salah satu jenis turbin yang dirancang untuk mengoptimalkan pemanfaatan arus air laut. Studi yang dilakukan oleh Kasharjanto & Rahuna (2017), menekankan pentingnya menilai efisiensi turbin dengan mempertimbangkan secara cermat kecepatan dan arah arus laut guna memaksimalkan pembangkitan tenaga listrik (Kasharjanto & Rahuna, 2017). Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya desain turbin yang disesuaikan dengan karakteristik unik arus laut untuk meningkatkan efisiensi konversi energi. Dalam konteks ini, profil hidrofoil NACA 63012A diharapkan mampu meningkatkan performa turbin dalam kondisi arus laut yang bervariasi pada tangki miniatur. Penggunaan model miniatur dalam pengembangan sistem pembangkit listrik ini memungkinkan penelitian yang lebih terukur dan terkendali, sekaligus mengurangi biaya dan risiko sebelum implementasi pada skala yang lebih besar.

Penggunaan turbin air sebagai alat konversi energi mekanik menjadi listrik merupakan salah satu cara efektif untuk memanfaatkan potensi arus laut.

Adapun pembangunan sistem miniatur dalam penelitian ini bertujuan untuk menciptakan model yang memungkinkan pengujian dan analisis kinerja turbin dalam skala kecil. Dengan menggunakan miniatur tangki arus laut, kita dapat meneliti variabel-variabel yang mempengaruhi efisiensi konversi energi, serta melakukan percobaan dalam lingkungan yang terkendali. Hal ini sangat penting untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan desain sebelum implementasi pada skala yang lebih besar. Garrett & Cummins (2005), menyatakan bahwa pengujian di lingkungan laboratorium memberikan keuntungan berupa kendali yang lebih baik terhadap parameter-parameter fluida seperti kecepatan arus. Miniatur tangki arus laut memungkinkan simulasi kondisi arus laut yang sebenarnya, sehingga performa turbin dapat dievaluasi secara menyeluruh (Garrett & Cummins, 2005).

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji turbin hidrofoil NACA 63012A dalam konteks miniatur pembangkit tenaga listrik arus laut. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi energi terbarukan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, sekaligus menjawab tantangan dalam memenuhi kebutuhan energi global.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja turbin air menggunakan hidrofoil NACA 63012A dalam skala miniatur untuk optimalisasi pemanfaatan arus laut?
2. Berapa daya listrik yang dapat dihasilkan oleh turbin air menggunakan Hidrofoil NACA 63012A?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan turbin hidrofoil NACA 63012A yang optimal dalam miniatur pembangkit listrik arus laut skala kecil.

2. Mengukur dan mengevaluasi kinerja turbin hidrofoil NACA 63012A dalam menghasilkan energi listrik melalui pengujian dalam miniatur tangki arus laut.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan:

1. Penelitian ini terbatas pada pengembangan dan pengujian turbin hidrofil NACA 63012A untuk mempelajari daya listrik yang dihasilkan dalam skala miniatur, sehingga hasilnya mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kinerja pada skala nyata.
2. Penelitian ini mengkaji PLTAL jenis hidrofoil NACA 63012A, tanpa membandingkannya dengan jenis NACA lainnya, mengingat keterbatasan waktu dan sarana pendukung penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan, khususnya dalam pemanfaatan energi arus laut.
2. Menyediakan data empiris yang berguna untuk pengembangan turbin dan sistem pembangkit listrik arus laut di masa depan.
3. Meningkatkan pemahaman tentang potensi energi laut sebagai alternatif sumber energi yang ramah lingkungan.

1.6 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan tiga metode penelitian yaitu metode penelitian kepustakaan, metode penelitian internet, dan metode penelitian kuantitatif. Metode kuantitatif yaitu suatu pendekatan untuk mengumpulkan data dalam bentuk angka dan statistik. Metode penelitian kepustakaan digunakan untuk mencari materi pendukung dan referensi untuk memperkuat landasan teori.

Berdasarkan dugaan yang digunakan dan tujuan penelitian, maka metode yang akan diteliti di bagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi literatur, adalah suatu proses pengumpulan data dari berbagai buku referensi dan jurnal-jurnal yang relevan sesuai dengan topik penelitian yang sedang dilakukan.
2. Desain hidrofoil NACA 63012A dan miniatur tangki dilakukan. Ini termasuk merencanakan spesifikasi teknis, memilih komponen, dan merancang secara keseluruhan.
3. Pengujian dan Data, Perancangan pembangkit tenaga Listrik arus laut menggunakan hidrofoil NACA 63012A pada turbin air dalam miniatur tangki arus laut yang dibuat akan diuji untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan spesifikasi. Selama pengujian, data terkait kinerja dan efisiensi dapat dikumpulkan.
4. Analisis data merupakan proses pengolahan data yang diperoleh.
5. Kesimpulan dan saran, bertujuan untuk menyimpulkan hasil dari penelitian ini dan memberikan saran bagi penelitian berikutnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara keseluruhan, laporan penelitian dengan judul Perancangan Pembangkit Listrik Arus Laut Menggunakan hidrofoil NACA 63012A untuk Turbin Air Tangki Arus Laut Kecil ini terdiri dari lima bab. Dalam setiap bab, berbagai aspek kajian dijelaskan secara rinci dan sistematis.

Sistem untuk membuat laporan ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan landasan penyusunan yang mencakup latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, akan dibahas teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar mengenai energi arus laut, turbin air, profil NACA 63012A, serta analisis penerapan profil tersebut pada turbin arus laut. Tinjauan pustaka ini berfungsi sebagai landasan teoritis yang mendukung penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut yang menggunakan profil hidrofoil NACA 63012A pada turbin air dalam miniatur tangki arus laut. Selain itu, bab ini juga mencakup analisis sistem, serta penjelasan mengenai pembuatan dan perancangan sistem yang akan dibangun, lengkap dengan gambar sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat sistem yang dirancang, metode pengujian, perangkat yang diperlukan, serta kelebihan dan kekurangan dari sistem yang dibuat. Selain itu, bab ini juga menyajikan data hasil pengujian turbin air beserta pembahasan mengenai hasil tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Mencakup bagian akhir dari penelitian, yang menjelaskan kesimpulan mengenai permasalahan yang dihadapi serta saran-saran yang dapat diajukan untuk pengembangan sistem yang lebih.