

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan manusia saat ini sangat bergantung pada energi. Salah satu bentuk energi yang vital adalah listrik, yang dihasilkan melalui pemanfaatan sumber daya alam dan teknologi (Sinambela and Samanlangi 2024). Listrik memegang peranan penting dalam mendukung tujuan pembangunan negara. Ke depan, kebutuhan energi diperkirakan akan terus meningkat, seiring dengan perkembangan teknologi seperti kompor listrik, kendaraan listrik, dan berbagai perangkat lain yang memanfaatkan listrik (Azhar and Satriawan 2018). Energi memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, karena ketersediaannya menentukan berbagai kebutuhan hidup. Seiring dengan perkembangan peradaban, jumlah energi yang dapat dimanfaatkan terus meningkat. Pemanfaatan energi dilakukan melalui cara-cara modern maupun tradisional, dengan prinsip dasar mengubah satu bentuk energi menjadi bentuk lainnya.

Energi terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu energi terbarukan dan energi tak terbarukan. Energi terbarukan lebih mudah diakses, sedangkan energi tak terbarukan semakin sulit ditemukan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menggantikan energi tak terbarukan yang kian menipis dengan sumber energi alternatif (Rohman and Yuliandoko 2020). Indonesia memiliki sumber energi yang luar biasa, baik yang tidak dapat diperbaharui (gas alam, batubara, minyak bumi, dan uranium), maupun yang dapat diperbaharui (air, matahari, angin, biomassa, panas bumi, dan energi laut). (Adzikri, Notosudjono, and Suhendi 2017).

Penggunaan energi konvensional sering kali menimbulkan masalah kesehatan masyarakat, seperti penyakit pernapasan dan gangguan kesehatan akibat polusi udara. Penelitian tentang energi berkelanjutan dapat memberikan solusi untuk mengurangi dampak polusi udara dan efek negatif lainnya terhadap kesehatan manusia. Di masa mendatang, sumber energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan air memiliki peluang besar untuk menjadi sumber

energi utama. Penelitian ini juga membantu menemukan cara paling efisien dan efektif dalam memanfaatkan sumber daya terbarukan tersebut.

Energi berkelanjutan berperan penting dalam melindungi makhluk hidup dari polusi dan perubahan iklim yang diakibatkan oleh penggunaan bahan bakar fosil. Selain itu, energi berkelanjutan mendukung pelestarian lingkungan, termasuk menjaga keanekaragaman hayati, ketersediaan air bersih, dan kualitas udara yang baik. Dengan demikian, energi berkelanjutan menyediakan sumber energi yang ramah lingkungan sekaligus menciptakan lingkungan hidup yang sehat dan layak bagi semua makhluk (Azhar and Satriawan 2018)

Indonesia, dengan garis pantai yang panjang dan aktivitas gelombang laut yang tinggi, memiliki potensi besar untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut (PLTGL). Sebagai sumber energi bersih, PLTGL layak mendapat perhatian lebih, mengingat teknologinya masih belum banyak digunakan di Indonesia, meskipun gelombang laut di wilayah ini memiliki potensi besar sebagai sumber energi terbarukan. PLTGL adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan gelombang air laut sebagai sumber energi utama. Mekanisme kerjanya melibatkan konversi energi kinetik dari gelombang laut menjadi energi listrik. Sebagai bagian dari energi terbarukan, PLTGL menawarkan solusi energi yang bersih, berkelanjutan, dan hampir tidak terbatas (Rifai and Hendrowati 2012).

Energi gelombang laut adalah energi kinetik yang dihasilkan oleh gerakan gelombang laut. Energi ini dapat diubah menjadi energi listrik melalui berbagai mekanisme. *Miniature water wave tank* merupakan alat atau model skala kecil yang dirancang untuk mensimulasikan bagaimana gelombang laut dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik (Daya, Terhadap, and Elektronik 2024). Alat ini memungkinkan para peneliti untuk mensimulasikan kondisi gelombang laut dalam skala kecil di laboratorium sebelum diterapkan secara komersial atau di lapangan (Murdianto et al. 2024). Dengan menggunakan miniatur water wave tank, peneliti dapat mempelajari berbagai aspek PLTGL, seperti:

1. Efektivitas desain alat:

Peneliti dapat menguji berbagai desain alat pengubah energi gelombang untuk menentukan desain yang paling efisien.

2. Pengaruh karakteristik gelombang:

Peneliti dapat mempelajari bagaimana tinggi gelombang, periode gelombang, dan panjang gelombang mempengaruhi kinerja alat.

3. Interaksi antara alat dan gelombang:

Peneliti dapat mengamati bagaimana alat berinteraksi dengan gelombang dan mengidentifikasi potensi masalah yang mungkin terjadi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang ada dalam Latar Belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesain dan mekanisme kerja alat sumber gelombang laut dalam *Miniature water tank*?
2. Bagaimana karakteristik gelombang yang dihasilkan oleh sumber gelombang dalam *Miniature water tank*?
3. Bagaimana cara mengukur dan menganalisis energi gelombang yang terbentuk?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendesain dan menguji generator gelombang reguler dalam *miniature wave tank* untuk studi dasar karakteristik energi gelombang laut secara laboratorium.
2. Mengetahui karakteristik gelombang laut yang dihasilkan dalam alat *miniature wave tank* termasuk tinggi gelombang laut, panjang gelombang laut, frekuensi gelombang laut, dan juga amplitude gelombang laut.

3. Menentukan metode pengukuran tinggi gelombang, panjang gelombang, frekuensi gelombang dan juga amplitude gelombang laut dalam skala laboratorium.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini perlu ditetapkan untuk menghindari meluasnya pembahasan tentang penelitian ini, agar masalah yang dibahas tepat pada sasaran sehingga dapat berfokus pada manfaat dan juga tujuan dari dilakukannya penelitian ini. Oleh karena itu batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pembahasan mengenai studi kasus gelombang suatu pantai.
2. Pembahasan mengenai banyaknya air yang digunakan pada *miniature wave tank*
3. Tidak membahas tentang perbandingan efisiensi alat penghasil energi listrik lainnya.
4. Tidak membahas tentang servo lain selain yang digunakan dalam penelitian.
5. Tidak membahas tentang interval waktu dalam pengambilan data selain yang sudah ditetapkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Membuat alat yang dapat menghasilkan energi listrik alternatif menggunakan sumber energi baru terbarukan.(Jasron et al. 2022)
2. Mengetahui potensi gelombang laut untuk dapat menghasilkan energi baru terbarukan.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan dua metode penelitian yaitu metode penelitian kepustakaan dan metode penelitian kuantitatif. Metode kepustakaan adalah metode dengan pendekatan penelitian yang berfokus pada pengumpulan dan

analisis informasi dari berbagai sumber tertulis berupa dokumen pendukung dan referensi untuk memperkuat landasan teori. Pendekatan penelitian kuantitatif memiliki sifat konfirmatif karena menitikberatkan pada pengujian hipotesis dan teori (Mackay and Wu 2024). Dalam pelaksanaannya, peneliti terlebih dahulu merumuskan hipotesis, lalu menguji kebenarannya menggunakan data empiris untuk menentukan apakah hipotesis tersebut dapat diterima atau tidak, sedangkan untuk kuantitatif merupakan metode pengumpulan data dalam bentuk numerik dan statistik, serta bertujuan untuk menguji teori melalui pengukuran variabel dan analisis hubungan antar variabel menggunakan perhitungan matematis dan statistik (Helwig, Hong, and Hsiao-wecksler 2021). Metode penelitian dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

1. Studi literatur, adalah suatu proses pengumpulan informasi dari berbagai buku referensi dan jurnal-jurnal yang relevan sesuai dengan topik penelitian yang sedang dilakukan.
2. Pengujian dan Pengumpulan Data, alat *miniature wave tank* dan sistem PLTGL yang dibuat akan diuji untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan spesifikasi. Selama pengujian, data terkait kinerja dan efisiensi dapat dikumpulkan.
3. Pengolahan data yang diperoleh disebut analisis data.
4. Kesimpulan dan saran, bertujuan untuk menyimpulkan hasil dari penelitian ini dan memberikan saran bagi penelitian berikutnya.

Agar penelitian ini terlaksana sesuai tujuan penelitian maka dibuatlah diagram penelitian yang berisikan tahapan-tahapan penelitian seperti yang akan diperlihatkan dalam BAB 3 tentang Metode Penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistem pembahasan Tugas Akhir Perancangan Sumber Gelombang Laut Dalam *Miniature water tank* Untuk Mengamati Karakteristik Energi Gelombang Laut, adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini, Anda akan menemukan penjelasan tentang latar belakang, masalah, tujuan, dan rekomendasi, serta lingkup dan sistematisasi metode diskusi.

BAB II LANDASAN TEORI

Proses yang dilakukan peneliti, termasuk pengumpulan data dan pengolahan hasil, dibahas dalam bab ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Proses yang dilakukan peneliti, termasuk pengumpulan data dan pengolahan hasil, dibahas dalam bab ini.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

Data yang diuraikan dimasukkan dalam bab ini dan kemudian dianalisis dari perspektif perencanaan dan perancangan menggunakan data yang ada.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari pembahasan sampai dengan hasil perancangan serta saran untuk hasil pengerjaan Tugas Akhir.