

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Energi listrik semakin dibutuhkan seiring pertumbuhan populasi dan industri. Sayangnya, sebagian besar energi saat ini masih bergantung pada sumber fosil yang terbatas dan tidak ramah lingkungan. Dampaknya, krisis energi global dan peningkatan emisi gas rumah kaca terus menjadi tantangan serius dalam upaya menjaga keseimbangan lingkungan dan mendukung keberlanjutan energi. Oleh karena itu, eksplorasi dan pengembangan energi terbarukan menjadi salah satu solusi penting untuk mengatasi tantangan tersebut.

Untuk menyelesaikan masalah ini, diperlukan pengembangan sumber energi alternatif yang dapat diperbarui, bersahabat dengan lingkungan, dan terjangkau (Sinambela and Samanlangi 2024). Energi gelombang laut di Indonesia adalah salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki peluang untuk dimanfaatkan. Ini memiliki kemampuan untuk mengurangi ketergantungan kita pada energi fosil, tetapi sayangnya belum dimanfaatkan secara optimal. Kebijakan pemerintah mendukung dan memfasilitasi pemanfaatan sumber energi terbarukan. (seperti hidro, solar, panas bumi, biomassa, dan Energi gelombang laut) serta mendorong pengembangan energi alternatif yang baru dan diperbarui (Siregar 2020).

Energi gelombang laut merupakan sumber energi terbarukan yang sangat adaptable. Energi ombak adalah sumber daya bahari yang terbarukan, berkelanjutan, dan ramah lingkungan karena tidak mencemari lingkungan. Oleh karena itu, energi yang terdapat dalam gelombang atau ombak di permukaan laut, baik di tengah laut maupun di pesisir, telah berhasil ditangkap dan dimanfaatkan melalui berbagai teknologi dan penelitian. Secara prinsip, teknologi yang mengubah energi energi gelombang laut menjadi energi listrik membutuhkan pengumpulan energi energi gelombang laut untuk menggerakkan turbin generator. Oleh karena itu, pemilihan lokasi yang mendukung pengumpulan energi tersebut sangat krusial. Potensi energi kelautan diperkirakan empat kali lebih besar dibandingkan dengan total kebutuhan listrik dunia. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memahami bagaimana energi yang terkandung dalam energi gelombang laut dapat

dimanfaatkan. Salah satu negara yang telah melakukan penelitian mendalam tentang energi gelombang laut adalah (Ludji et al., 2014)

Generator linier merupakan perangkat yang mampu mengubah gerakan linear bolak – balik menjadi energi listrik. Teknologi ini sangat cocok diterapkan dalam aplikasi pemanfaatan energi energi gelombang laut energi gelombang laut (Pokhrel 2024), di mana gerakan gelombang memiliki pola yang sesuai untuk diubah menjadi energi mekanis. Namun, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam mengenai karakteristik dan potensi energi gelombang, diperlukan sebuah prototipe untuk mengamati bagaimana energi gelombang laut bekerja dalam menghasilkan energi. Lautan memainkan peran penting dalam kehidupan manusia karena berfungsi sebagai jalan raya (Nagifea 2022), sarana perdagangan, tempat rekreasi, dan tempat tinggal. Fungsi laut meningkat seiring berjalannya waktu karena laut memiliki potensi yang sangat baik untuk energi terbarukan. Namun, karena sifat laut yang dinamis, abstrak, dan terbatasnya referensi teknologi laut yang membahas gelombang air, kendala di dalam laut sulit diprediksi.

Penelitian ini dapat membandingkan fitur permukaan gelombang air pada kondisi awal dan kondisi setelahnya, salah satu indikator bahwa permukaan gelombang air di lokasi penelitian tenang atau tidak. Melalui penelitian ini, pembaca dapat memperoleh informasi yang lebih akurat. Hasil penelitian dapat digunakan untuk menentukan apakah aliran air laminar atau turbulence, yang dapat digunakan untuk intoleran instrumen terhadap gelombang tertentu, atau apakah gelombang air cukup kuat untuk menghasilkan listrik pada permukaan gelombang air yang telah ditinjau (Wibowo et al. 2022).

Salah satu potensi sumber energi terbarukan yang saat ini masih kurang dieksplorasi di Indonesia adalah energi gelombang laut. Dengan garis pantai yang panjang dan wilayah perairan laut yang luas, Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan energi gelombang laut sebagai sumber energi terbarukan. Energi gelombang laut mengandung energi kinetik dan potensial yang dapat diubah menjadi energi listrik melalui teknologi konversi yang tepat.(Potensi, Gelombang, and Di 2021) energi gelombang laut terbentuk dari pergerakan angin di atas permukaan laut, menghasilkan fluktuasi energi yang terus menerus. Dalam studi kelautan, energi gelombang laut memiliki potensi energi yang sangat tinggi karena sifatnya yang konstan dan terbarukan. Oleh karena itu, pemanfaatan

energi ini sangat strategis untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif. (Dharmawan 2015) dengan kemajuan teknologi, metode untuk menangkap dan mengkonversikan energi gelombang menjadi listrik terus mengalami perkembangan. Miniatur energi gelombang laut sebagai model skala kecil dari fenomena ini memberikan peluang peneliti untuk menguji, mempelajari, dan mengoptimalkan desain alat yang dapat menangkap energi dari energi gelombang laut secara efisien.

Metode konversi energi gelombang laut mencakup berbagai teknik yang bertujuan untuk mengubah energi mekanik gelombang menjadi energi listrik yang dapat digunakan. Pada miniatur energi gelombang laut, berbagai parameter seperti frekuensi gelombang, amplitudo dan kecepatan dapat dimodifikasi untuk memaksimalkan daya listrik yang dihasilkan. Dengan mengembangkan dan menguji miniatur energi gelombang laut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana energi gelombang laut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik yang andal dan efisien.

Pemanfatan energi ini masih relatif terbatas dibandingkan dengan jenis energi terbarukan lainnya seperti tenaga surya dan angin. Salah satu hambatan dalam pengembangan teknologi ini adalah kurangnya riset dan pengembangan yang komprehensif. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan desain dan metode yang lebih efisien dalam mengubah energi gelombang laut menjadi listrik. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi acuan bagi pengembangan teknologi energi gelombang laut di Indonesia serta memberikan solusi energi alternatif yang lebih berkelanjutan di masa depan.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah perancangan miniatur tangki air yang mampu mensimulasikan kondisi energi gelombang laut dalam skala kecil. Miniatur tangki ini akan dilengkapi dengan generator linier yang berfungsi untuk mengubah gerakan gelombang menjadi energi listrik. Melalui eksperimen ini, diharapkan dapat diperoleh data mengenai karakteristik energi gelombang, efisiensi generator, serta variabel-variabel lain yang mempengaruhi performa sistem.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian untuk Menganalisis permasalahan tersebut, dengan judul penelitian adalah: **“PERANCANGAN GENERATOR LINIER DALAM MINIATUR TANGKI AIR UNTUK MENGAMATI KARAKTERISTIK ENERGI GELOMBANG LAUT”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah sebelumnya, peneliti mengambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik energi yang dihasilkan oleh gelombang pada miniatur tangki air?
2. Apa dampak jumlah besarnya gelombang terhadap kinerja alat konversi energi?
3. Faktor–faktor apa saja yang mempengaruhi performa generator linier pada miniatur tangki air?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Setiap penelitian terhadap sesuatu pasti memiliki tujuan yang ingin dicapai dan penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang generator linier untuk mengamati hasil energi dari Energi gelombang laut.
2. Menganalisa karakteristik energi yang dihasilkan oleh Energi gelombang laut melalui sistem miniatur.
3. Mengevaluasi efisiensi generator linier dalam mengubah energi gelombang menjadi energi listrik.

1.4 BATASAN MASALAH

Untuk fokus penelitian ini, ada beberapa batasan masalah yang ditetapkan:

1. Penelitian hanya akan dilakukan pada skala laboratorium dengan menggunakan miniatur tangki air.
2. Gelombang yang disimulasikan terbatas pada tipe gelombang dengan frekuensi dan amplitudo tertentu.
3. Parameter lingkungan seperti suhu dan tekanan air tidak diperhitungkan secara rinci.

4. Pembahasan mengenai jumlah lilitan tembaga untuk mengetahui energi listrik yang dihasilkan.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Pada penelitian ini, peneliti memberikan manfaat untuk penelitian ini, sebagai berikut :

1. Mengetahui pemahaman lebih lanjut mengenai potensi energi Energi gelombang laut di Indonesia.
2. Menyediakan data eksperimental terkait efisiensi generator linier dalam sistem pembangkit energi Energi gelombang laut skala kecil.
3. Mendukung pengembangan inovasi teknologi ramah lingkungan dalam rangka diversifikasi sumber energi di Indonesia.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan proposal penelitian ini adalah :

- **BAB I Pendahuluan** : Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan penelitian.
- **BAB II Tinjauan Pustaka** : Mengkaji teori—teori seperti teori energi Energi gelombang laut, prinsip kerja generator linier, dan studi tentang miniaturisasi sistem adalah teori yang relevan dengan penelitian Anda.
- **BAB III Metode Penelitian** : Memberikan penjelasan tentang teknik penelitian yang digunakan, termasuk desain eksperimen, peralatan, dan metode analisis data.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan** : Menyajikan hasil dan analisis tentang karakteristik energi gelombang dan kinerja generator linier.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran** : memberikan kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian masa depan.