

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan Negara kepulauan, banyak manfaat yang bisa diambil dari banyaknya pulau yang ada di Indonesia terutama pada air laut. Pada era ini, air laut telah banyak dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk dijadikan sumber energi listrik. Indonesia memiliki potensi yang sangat besar jika dimanfaatkan sebaik mungkin untuk pemanfaatan air laut menjadi sumber energi untuk masyarakat, karena banyaknya laut di Indonesia [1].

Kebutuhan energi selalu bertambah dengan seiring berkembangnya zaman dan teknologi yang semakin maju, ditambah dengan pertambahan jumlah penduduk yang sangat pesat. Konsumsi listrik per kapita di Indonesia terus meningkat sejak 2015, peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2017 sebesar 6.8%. Sedangkan, pertumbuhan terendah terjadi pada 2020, yakni 0.4 %. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat, konsumsi listrik per kapita di Indonesia sebesar 1.173 kilowatt hour (kWh) pada 2022. Jumlah itu meningkat 4.45% dari tahun sebelumnya yang sebesar 1.123 kW [2]. Karena itu, pemanfaatan air laut untuk dijadikan energi alternatif sangat berguna untuk mengatasi kekurangannya sumber energi terutama pada daerah-daerah kepulauan terpelosok.

Setelah berbagai macam penelitian tentang pemanfaatan air laut sebagai sumber energi, di Indonesia telah berencana membuat PLTAL (Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut) di Selat Larantuka Nusa Tenggara Timur, PLTAL ini akan menjadi yang pertama dan terbesar jika menghasilkan tenaga listrik mencapai 20MW [3]. Mengenai keunggulannya, energi gelombang laut merupakan sumber energi terbarukan yang benar-benar bersih di mana bahan bakar tidak diperlukan dan tidak ada masalah dengan emisi dan/atau limbah seperti pada beberapa sumber energi lainnya. Kelemahan utama dari energi gelombang laut adalah kenyataan bahwa kekuatan gelombang bervariasi di berbagai belahan dunia dalam artian tidak semua bagian dunia efisien untuk

dibuat proyek-proyek energi gelombang yang bernilai ekonomis. Pemanfaatan energi alternatif arus laut belum semaju pemanfaatan energi terbarukan yang lainnya [1]. Sejauh ini, pengembangannya hanya sebatas tahap riset dan penelitian dan belum sampai ke tahap komersil.

Karena proyek energi gelombang laut membutuhkan lokasi yang gelombangnya cukup kuat secara konsisten, instalasi pembangkit listrik tenaga gelombang juga harus dibangun dengan sangat kuat agar dapat menahan kondisi cuaca yang sangat buruk, dan karena itu dalam banyak kasus proyek-proyek seperti ini sangat mahal untuk dikembangkan [4]. Memanfaatkan energi gelombang laut dapat memiliki beberapa efek negatif dari sudut pandang lingkungan seperti mengganggu kehidupan laut, mengganggu pemandangan, dan polusi suara [4]. Air laut bisa menjadi sebuah sumber energi listrik jika dilakukan dengan cara elektrokimia. Elektrokimia adalah suatu alat yang dapat menghasilkan arus listrik dari energi yang diperoleh dari reaksi di dalam selnya, yaitu berupa reaksi reduksi oksidasi, dengan adanya sebuah reaksi oksidasi dan reduksi ini akan menghasilkan arus listrik. Elektrokimia ini dapat berupa sel elektrolisis maupun sel volta [3]. Berbagai penelitian yang dilakukan terhadap pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik menghasilkan nilai tegangan yang relatif kecil.

Penelitian analisis karakteristik energi alternatif air laut dengan elektroda tembaga, aluminium dan besi bertujuan untuk menganalisis pengaruh dari kenaikan tegangan dan arus energi listrik dari air laut, sehingga dapat meningkatkan nilai arus dan tegangan yang dihasilkan.

1.2 State Of The Art

State of the art adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Dalam hal ini, akan dijelaskan perbandingan terhadap riset yang pernah dilakukan sebelumnya dan untuk menjadi sebuah referensi pembuatan tugas akhir. Adapun referensi penelitian lain yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan oleh Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 *State Of The Art*

| Judul Penelitian | Peneliti | Tahun |
|---|---|--------------|
| Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Cadangan Energi Listrik | Adriani | 2020 |
| Sistem Konversi Energi Berbasis Air Laut Guna Mendapatkan Energi Listrik Dengan Metode Sel Volta | Bambang Dwi Sulo, Oktriza Melfazen, Taufiqur Rohman | 2019 |
| Studi Eksperimen Penggunaan Air Garam Sebagai Sumber Energi Alternatif | Budiman Sudia, Muh. Ali Usman, Muhammad Hasbi | 2017 |
| Uji Coba Elektroda Pelat Tembaga Dan Alumunium Terhadap Air Laut Sebagai Elektrolit Untuk Menghasilkan Energi Listrik Altrernatif | Muhammad Halil | 2019 |
| Rancang Bangun Prototipe Sumber Energi Listrik Untuk Penerangan Dengan Metode Elektrolisis Air Laut | Muhammad Fahmi Bayundraharja | 2021 |

Pada penelitian “Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Cadangan Air Listrik”, dilakukan dengan cara mengambil data yaitu penggunaan jumlah air laut dan pengambilan data yaitu besar tegangan yang dihasilkan, kemudian menganalisis desain bentuk rangkaian sehingga menghasilkan arus listrik dan untuk mengetahui alur pengoperasian rangkaian alat penghasil energi air laut sebagai sumber cadangan energi listrik [3].

Kemudian pada penelitian “Sistem Konversi Energi Berbasis Air Laut Guna Mendapatkan Energi Listrik Dengan Metode Sel Volta”, dilakukan untuk memanfaatkan energi air laut sebagai sumber energi alternatif yang bisa digunakan

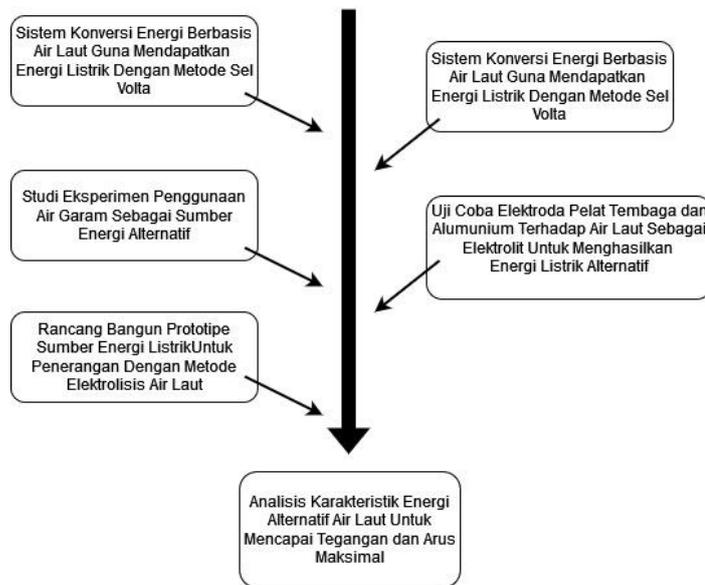
pada beban listrik sehari-hari. Energi yang dihasilkan dari air laut dapat dipengaruhi dari volume, suhu, kelembapan dan pergerakan air laut. Untuk mendapatkan energi yang lebih besar, dilakukan step up dengan merangkai seri 10 cell yang berisi 250 ml air laut [5].

Pada penelitian “Studi Eksperimen Air Garam Sebagai Sumber Energi Alternatif”, dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari luas penampang tembaga dan seng terhadap daya yang dihasilkan dari air garam sebagai energi alternatif. Dengan cara merangkai rangkaian seri plat tembaga dan seng, membuat larutan air garam dan memvariasikan ukuran luas penampang tembaga dan seng [6].

Pada penelitian “Uji Coba Elektroda Plat Tembaga dan Aluminium Terhadap Air laut Sebagai Elektrolit Untuk Menghasilkan Energi Listrik Alternatif”, dilakukan uji coba pemanfaatan energi alternatif air laut dengan elektroda pelat tembaga dan aluminium untuk menghasilkan energi alternative. Dengan cara menguji pengaruh air laut terhadap luas penampang dari tembaga dan aluminium dan menunjukkan bahwa energi listrik bisa di bangkitkan dengan menggunakan pelat tembaga dan aluminium dan air laut sebagai elektrolit [7].

Pada penelitian “Rancang Bangun Prototipe Sumber Energi Listrik Untuk Penerangan Dengan Metode Elektrolisis Air Laut”, dilakukan prototipe pembangkit energi listrik dari air laut menggunakan pelat tembaga dan seng. Dengan cara menguji menggunakan 10 sel yang berisi 2 pasang elektroda dan air laut. Didapatkan nilai arus dan tegangan terbesar senilai 2,64V dan 4,8mA menggunakan 1,5 L air laut menggunakan 10 sel [8].

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, terdapat peluang pada pemanfaatan air laut sebagai energi alternatif. Pada penelitian ini dilakukan analisis karakteristik energi alternatif air laut untuk mencapai tegangan dan arus yang maksimal, dengan tujuan untuk meningkatkan nilai tegangan dan arus dari energi listrik air laut. Hubungan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Hubungan Penelitian

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan alat energi alternatif air laut untuk mencapai tegangan dan arus maksimal?
2. Bagaimana kinerja alat energi alternatif air laut?

1.4 Tujuan

1. Menganalisis karakteristik dari energi alternatif air laut untuk mencapai tegangan dan arus maksimal.
2. Meningkatkan nilai arus dan tegangan dari alat energi alternatif air laut

1.5 Manfaat

Manfaat dalam penelitian ini yang diharapkan yaitu:

1. Manfaat Akademis

Berkontribusi untuk memperkaya khasanah keilmuan dibidang Teknik Elektro yang berkaitan tentang ilmu pengetahuan energi alternatif.

2. Manfaat Praktis

Dengan adanya penelitian ini dapat menghasilkan energi listrik alternatif air laut yang dapat digunakan untuk sumber energi listrik di daerah kepulauan.

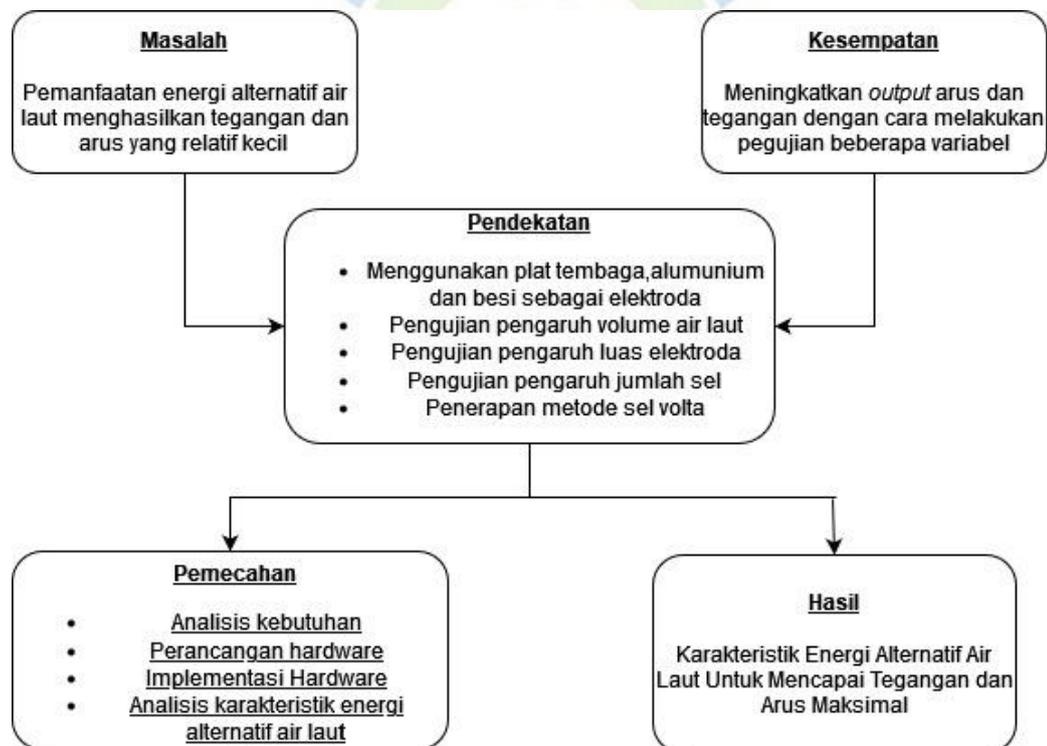
1.6 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah, diantaranya:

1. Bahan yang digunakan adalah air laut, plat tembaga, alumunium, dan besi
2. Wadah akrilik berukuran (P 60 x L 8 x T 10) cm
3. Setiap sel dapat menampung 500 ml air laut
4. Hasil nilai arus dan tegangan bukan nilai maksimal yang dihasilkan

1.7 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran yang mendasari penelitian yang akan dilakukan adalah ditunjukkan oleh Gambar 1.1.



Gambar 1. 2 Kerangka Pemikiran

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini berisi teori mengenai air laut, elektrokimia, elektroda, sel volta, elektrolisis, dan karakteristik tembaga (Cu), aluminium (Al), dan besi (Fe)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metode dan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian. Bab ini pula berisikan mengenai jadwal perencanaan penelitian mulai dari studi literatur hingga penulisan tugas akhir selesai.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi penjelasan mengenai perancangan analisis karakteristik energi alternatif air laut, mulai dari persiapan alat dan bahan, perakitan dan pengimplementasian metode elektrosis.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan pengujian terhadap karakteristik energi alternatif air laut yang terdiri dari pengujian banyaknya jumlah sel, pengujian pengaruh volume air, dan pengaruh luas elektroda. Dijelaskan juga analisis dari hasil pengujian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran