

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi panas laut merupakan cadangan besar, terbarukan, tidak ada fluktuasi dengan siang dan malam, dan tidak ada polusi. Energi panas laut dapat digunakan sebagai pendingin AC, produk air laut dalam, bahan kimia laut, desalinasi, dan menghasilkan listrik. Energi panas laut dapat menghasilkan listrik dengan memanfaatkan perbedaan temperatur antara permukaan laut dengan laut dalam [1], pemanfaatan energi panas untuk menghasilkan listrik ini disebut dengan *Ocean Thermal energy Conversion* (OTEC).

OTEC adalah teknologi energi terbarukan kelautan dengan emisi nol. OTEC menggunakan perbedaan temperatur antara permukaan laut dengan laut dalam untuk memutar generator untuk menghasilkan energi listrik. Permukaan laut dipanaskan terus menerus oleh sinar matahari dari permukaan hingga 100 m. OTEC mampu menghasilkan listrik siang dan malam, sepanjang tahun, menyediakan sumber listrik yang dapat diandalkan [2].

OTEC menggunakan *Organik Rankine Cycle* (ORC) untuk menjalankan prosesnya yaitu dengan cara menggunakan air hangat di permukaan laut dengan temperatur sekitar 25 °C untuk menguapkan fluida kerja yang memiliki titik didih rendah. Fluida kerja berubah menjadi uap dan memutar turbin yang dikopel dengan generator. Uap tersebut kemudian didinginkan oleh air laut yang dipompa dari lapisan laut yang dalam dengan temperatur sekitar 5 °C. Fluida kerja kembali mengembun kembali menjadi cair dan kemudian dapat dipompa kembali untuk dihangatkan kembali begitu seterusnya.

OTEC adalah salah satu sumber energi terbarukan terbesar di dunia dan tersedia di seluruh negara tropis. Indonesia merupakan negara kepulauan di sepanjang garis khatulistiwa dan daerah tropis, terletak di antara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Iklim Indonesia yang cenderung relatif merata sepanjang tahun, maka Indonesia memiliki sumber energi OTEC yang melimpah. Salah satu daerah di Indonesia yang dapat digunakan sebagai tempat pengembangan OTEC adalah kepulauan Mentawai. Kepulauan Mentawai memiliki potensi untuk dilakukannya pengembangan OTEC karena di Kepulauan Mentawai memiliki gradien lebih dari 20 °C.

Pengoperasian OTEC tentu menggunakan fluida sebagai media penggeraknya dikarenakan OTEC memiliki efisiensi yang rendah yaitu sekitar 5 % dikarenakan perbedaan

temperatur yang rendah sehingga membutuh fluida yang memiliki titik didih yang rendah [3]. Tingkat kecocokan fluida kerja organik diukur berdasarkan aspek termodinamik, aspek teknis, dan aspek finansial. Dari segi termodinamik fluida yang baik adalah yang menghasilkan kerja per satuan laju aliran massa tertinggi, dari segi teknik fluida kerja diukur dari segi polusi yang ditimbulkan, dan dari segi finansial ditinjau dilihat dengan melakukan perhitungan *Levelized Cost of Energy* (LCOE). Tugas akhir ini dimaksudkan untuk mencari fluida kerja yang menghasilkan kerja optimal dan fluida yang layak berdasarkan analisa ekonomi dalam OTEC yang digunakan pada studi kasus Kepulauan Mentawai.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mendapatkan fluida kerja yang memberikan kerja bersih sistem per satuan laju aliran massa paling tinggi
2. Untuk mendapatkan fluida kerja yang memberikan nilai *Levelized Cost of Energy* (LCOE) paling rendah

1.3 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kelayakan dan pertimbangan pada fluida kerja yang digunakan pada suatu pembangunan sistem pemangkit listrik tenaga panas laut.

1.4 Batasan Masalah

Pemilihan fluida kerja terbaik adalah dilihat berdasarkan fluida kerja yang menghasilkan kerja per laju aliran massa terbaik dan nilai LCOE terbaik pada sistem OTEC yang digunakan pada tugas akhir ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini meliputi beberapa bagian yang disusun dengan sistematika sebagai berikut, BAB I Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang tugas akhir, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan; BAB II Tinjauan Pustaka, menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini; BAB III Metodologi, berisi langkah – langkah pembuatan proposal tugas akhir dan cara mendapatkan data penelitian; BAB IV Hasil dan Pembahasan ,menjelaskan tentang hasil yang

di dapat serta analisisnya; BAB V Penutup, berisi tentang kesimpulan dari yang didapat selama penyelesaian proposal tugas akhir ini.

