

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis penggerak mula yang banyak digunakan untuk menghasilkan energi listrik adalah mesin kalor, yaitu mesin yang menggunakan energi panas yang kemudian diubah menjadi energi mekanik. Energi itu sendiri dapat diperoleh dengan pembakaran yang dilakukan pada suatu ruang bakar atau suatu silinder mesin. Energi mekanik yang dihasilkan berupa gerakan translasi piston. Selanjutnya digunakan untuk memutar generator sehingga menghasilkan energi listrik.

Dilihat dari perolehan energinya, mesin kalor digolongkan menjadi dua, yaitu mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*), seperti motor bakar dan mesin pembakaran luar (*external combustion engine*), seperti turbin gas dan turbin uap.

Turbin gas bekerja dengan efisiensi yang lebih kecil dibandingkan jenis turbin lainnya, dimana turbin gas menghasilkan lebih sedikit energi pada saat ekspansi dibandingkan dengan banyak energi yang dibutuhkan untuk melakukan kompresi. Hal ini disebabkan oleh rendahnya massa jenis fluida kerja yang digunakan, yaitu gas.

Pembangkit tenaga uap memiliki efisiensi yang lebih baik dibandingkan pembangkit tenaga gas dan motor bakar, karena fluida kerja yang digunakan memiliki massa jenis yang lebih besar.

Pada umumnya suatu pembangkit tenaga uap menggunakan air sebagai fluida kerjanya dan menggunakan boiler untuk mengubah fasanya menjadi uap, Temperatur didalam boiler dapat diatur sedemikian tinggi sehingga air dapat menguap pada tekanan kerja turbin yang tinggi.

Boiler mendapatkan panas dari pembakaran bahan bakar fosil, seperti batu bara dan gas. Pemanfaatan yang dilakukan terus – menerus membuat ketersediaan bahan bakar tersebut menjadi terbatas, serta ditinjau dari aspek lingkungan yang



kurang ramah lingkungan dengan polusi yang dihasilkan. Maka adanya suatu alternatif energi sangat diperlukan .

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah energi panas laut . energi panas laut dapat dimanfaatkan pada suatu sistem pembangkit tenaga, dimana sistem ini disebut dengan OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*). Salah satu dari sistem OTEC adalah dengan memanfaatkan siklus ORC (*Organic Rankine Cycle*) siklus ini menggunakan fluida organik sebagai fluida kerjanya. Sejauh ini tidak kurang dari 50-an fluida organik yang diusulkan pada sistem ORC. Fluida organik memiliki karakteristik tersendiri untuk setiap jenisnya sehingga memiliki kondisi kerja tertentu untuk penerapannya dan di samping itu fluida organik hanya cocok untuk temperatur dan tekanan kerja tertentu pada ORC. Untuk itu perlu ada pemilihan fluida organik yang sesuai pada kondisi kerja ORC, agar pengaplikasiannya lebih maksimal dan efektif.

Tingkat kecocokan fluida kerja organik diukur berdasarkan aspek termodinamik, aspek teknis, dan aspek finansial. Dari segi termodinamik fluida kerja diukur dengan efisiensi eksergi, dimana fluida kerja yang baik adalah fluida kerja dengan efisiensi eksergi yang tinggi. Dari segi teknik fluida kerja diukur dari segi polusi yang ditimbulkan, tingkat korosif dan ketersediaan peralatan yang sesuai dengan fluida kerja tersebut. Dan dari segi finansial ditinjau dari biaya infestasi yang harus dikeluarkan dan keuntungan yang mungkin didapat.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mencari fluida kerja terbaik dan pengaruh laju aliran massa fluida kerja terhadap nilai *Specific Investment Cost* (SIC) pada sistem OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*). Penentuan fluida kerja dan pengaruh laju aliran massa fluida kerja terhadap nilai *Specific Investment Cost* (SIC) tersebut dilakukan dengan metode genetika yang didukung dengan software matlab dan refprop.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Untuk Mendapatkan fluida kerja yang memberikan kerja per satuan massa paling tinggi.

2. Mendapatkan pengaruh laju aliran massa fluida kerja terhadap nilai *specific investment cost* (SIC).

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah hasil penelitian dapat dijadikan acuan atau pertimbangan dalam pemilihan fluida kerja organik yang akan digunakan pada suatu sistem OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*) serta besarnya laju aliran massa fluida kerja yang tepat untuk digunakan pada sistem OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*).

1.4 Batasan Masalah

Pemilihan fluida kerja dan Mendapatkan pengaruh laju aliran massa fluida kerja terhadap nilai *specific investment cost* (SIC) untuk system OTEC (*Ocean Thermal Energy Conversion*) adalah berdasarkan pada pertimbangan aspek termodinamika dan aspek finansial yaitu kerja bersih sistem dan SIC (*Speciefic Invesment Cost*), serta mengabaikan pengaruh fasa keluaran turbin.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulis dan pembaca maka penulisan penelitian ini menggunakan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang dasar-dasar teoritis dan konsep-konsep yang menjadi dasar pemikiran dan pemecahan masalah yang dibahas. Seperti konsep termodinamika, analisis energi, dan siklus rankine organic, serta persamaan – persamaan yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang alur penelitian dan prosedur penelitian yang dilakukan.

BAB IV PEMILIHAN FLUIDA KERJA DAN PENGARUH LAJU ALIRAN MASSA TERHADAP NILAI *SPECIFIC INVESTMENT COST*

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang pemilihan fluida kerja dan laju aliran fluida kerja terbaik berdasarkan nilai kerja bersih sistem terbesar dan biaya SIC (*Speciefic Invesment Cost*) terkecil.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini penulis menjelaskan hasil kesimpulan dari penelitian tugas akhir ini.

