

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pertumbuhan kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat menuntut adanya sumber energi alternatif yang efisien dan ramah lingkungan, salah satunya merupakan teknologi yang dapat dikembangkan dengan menggunakan *organic rankine cycle* (ORC). *Organic rankine cycle* merupakan variasi dari siklus rankine konvensional, namun menggunakan fluida organik dengan titik didih rendah sehingga mampu memanfaatkan sumber panas bersuhu rendah, seperti limbah panas industri, panas bumi, energi surya, maupun freon[1].

Organic rankine cycle itu sendiri menerapkan prinsip dasar dari termodinamika dalam sebuah siklus tertutup untuk mengkonversi panas bertemperatur rendah menjadi listrik. Prinsip dasar dari termodinamika yang diterapkan pada *organic rankine cycle* seperti, *isentropik*, dan *isobarik*.

Pada sistem *organic rankine cycle* terdapat beberapa komponen penting yang akan digunakan agar sistem tersebut dapat berjalan sempurna seperti turbin uap, kondenser, pompa, dan Evaporator, yang dimana dari komponen tersebut memiliki peranan penting seperti turbin uap yang berfungsi sebagai menggerakkan generator listrik, kondenser yang berfungsi untuk menjaga penurunan tekanan yang minimal agar efisiensi siklus dapat maksimal, pompa digunakan untuk menyalurkan fluida kerja kedalam komponen lainnya, serta Evaporator yang berfungsi untuk memanaskan fluida kerja hingga mencapai titik didih sehingga dapat berubah menjadi uap[1].

Untuk mempermudah dalam mengatur parameter, memantau status, serta memprogram proses kontrol agar tegangan, serta tekanan dapat diatur sesuai dengan yang kita inginkan, maka diperlukan *software autonics* untuk mengatur jalannya proses sistem *organic rankine cycle*. *Software autonics* mempunyai beberapa keunggulan seperti kompatibilitas dan integrasi yang mendalam, dukungan protokol standar industry yang dimana dapat dihubungkan melalui USB, serta dapat memonitoring data secara *real-time* agar dapat memudahkan penelitian melakukan *troubleshooting* sehingga mengoptimalkan kinerja tanpa perlu aplikasi

tambahan[2].

1.2 PERUMUSAN MASALAH

- 1) Bagaimana desain sistem *organic rankine cycle* berkapasitas 0,5 KW?
- 2) Bagaimana performa siklus termodinamika *organic rankine cycle* pada kondisi operasi tertentu?
- 3) Berapa efisiensi termal yang dicapai oleh sistem *organic rankine cycle*?

1.3 BATASAN MASALAH

1. Fokus penelitian: penelitian ini terbatas pada analisis sistem *organic rankine cycle* yang diterapkan pada sistem kelistrikan dengan kapasitas listrik maksimum 0,5 KW, tanpa pembuatan skala industri.
2. Variabel yang dianalisis: variabel yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi data teknis yaitu daya generator, parameter Evaporator, tegangan, serta fluida kerja freon R32.
3. Perangkat lunak simulasi: penelitian ini akan menggunakan perangkat lunak *autonics* sebagai alat simulasi untuk menganalisis kinerja sistem *organic rankine cycle*.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem *organic rankine cycle* dengan daya keluaran 0,5 KW.
2. Melakukan analisis termodinamika pada sistem *organic rankine cycle*.
3. Menentukan efisiensi siklus dan potensi pengembangan sistem.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan energi terbarukan skala kecil.
2. Menjadi dasar penelitian lebih lanjut mengenai sistem *organic rankine cycle* dengan berbagai variasi sumber panas dan fluida kerja
3. Memberikan alternatif Solusi elektrifikasi didaerah terpencil.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk lebih terarahnya yang akan disampaikan dalam laporan ini dan untuk lebih mempermudah dalam membaca laporan ini maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN	Bab ini diuraikan tentang Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Rumusan Masalah, Manfaat, Batasan Masalah, serta Sistematika Penulisan.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Bab ini berisikan tentang hasil teori yang berkaitan dengan kepentingan studi yang berkaitan dengan judul PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN ORGANIC RANKINE CYCLE SEBESAR 0,5 KW
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang dilakukan dalam mendukung hasil penelitian yang dilakukan dalam mendukung hasil penelitian yang dilakukan, yaitu dengan metode pengumpulan data dan pengoperasian <i>software</i> uji.
BAB IV DATA	Bab ini merupakan kumpulan data-data yang berhasil dikumpulkan untuk melakukan proses penelitian tentang PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN ORGANIC RANKINE CYCLE SEBESAR 0,5 KW
BAB V ANALISA DAN HASIL	Bab ini menjelaskan proses Analisa dan hasil Analisa mengenai penelitian tentang PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK MENGGUNAKAN ORGANIC RANKINE CYCLE SEBESAR 0,5 KW

BAB VI

PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan akhir dari penulisan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

