

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri baja merupakan salah satu bidang industri di Indonesia yang bergerak dalam manufaktur dan pengolahan produk berbahan dasar baja. Saat ini terdapat 352 industri besi dan baja nasional yang tersebar di seluruh Indonesia. Dengan jumlah industri tersebut, kapasitas produksi baja nasional Indonesia mampu mencapai 15,8 sampai 16,1 juta ton/tahun, dengan nilai pertumbuhan 5-7% per tahunnya.^[1]

Proses produksi baja sendiri tidak terlepas dari penggunaan sumber energi untuk menjalankan operasi proses produksi yang dilaksanakan oleh alat serta mesin yang terdapat dalam setiap pabriknya. Salah satu sumber energi yang digunakan untuk melaksanakan proses tersebut ialah energi listrik. Energi listrik merupakan salah satu sumber energi utama yang digunakan pada dunia industri terkhususnya industri baja. Rata rata setiap industri baja yang beroperasi di Indonesia mampu mengkonsumsi listrik sekitar 2 miliar kWh per tahunnya. Penggunaan listrik tersebut menyebabkan setiap pabrik baja yang beroperasi di Indonesia harus membayar sekitar 2,1 triliun Rupiah setiap tahunnya atau sekitar 175 miliar rupiah per bulannya.^[2] Mempertimbangkan hal tersebut, harus adanya penghematan konsumsi energi listrik menimbang adanya pertumbuhan produksi baja setiap tahunnya.

Salah satu proses produksi baja ialah proses peleburan bijih besi yang berperan sebagai material dasar pembuatan baja. Proses peleburan tersebut akan menghasilkan panas buangan yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali untuk menghasilkan energi listrik yang dapat digunakan kembali oleh pabrik atau industri baja. Temperatur dari peleburan bijih besi dengan paduannya untuk membentuk baja ialah $\pm 1800^{\circ}\text{C}$ yang menghasilkan panas buangan sekitar $\pm 300^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan 0,236 MPa dan laju aliran massa $596.200 \text{ Nm}^3/\text{jam}$.^[3] Panas buangan tersebut masuk dalam range panas *low-grade* yang berkisar antara temperatur $80\text{-}350^{\circ}\text{C}$ yang mana potensi dari panas buangan tersebut dapat dirubah dari energi termal menjadi listrik melalui sistem ORC.^[4] Potensi dari panas

buangan tersebut dapat dimanfaatkan dengan mengaplikasikan *Organic Rankine Cycle* (ORC) yang merupakan siklus rankine yang menggunakan fluida kerja organik berupa refrigeran yang sifat termodinamika-nya dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. Pada siklus rankine konvensional fluida kerja yang digunakan ialah air, sedangkan pada siklus rankine organik fluida kerja yang digunakan adalah refrigerant atau fluida organik yang memiliki titik didih lebih rendah dari air [5].

1.2 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari pelaksanaan penelitian ini ialah :

1. Merancang pembangkit listrik *Organic Rankine Cycle* (ORC) berbasis aplikasi Cycle-Tempo.
2. Menentukan jenis fluida kerja yang efisien untuk penggunaan ORC.
3. Menentukan efisiensi dan daya yang dihasilkan dari penggunaan panas buangan menjadi energi listrik

1.3 Manfaat

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan pertimbangan dan panduan simulasi fluida kerja R-11,R-12,R-22,R-32,R-134a,R-245fa,R-410a dan R-600a pada model ORC berdaya rendah (*low power*) dari sumber panas buangan peleburan besi dan baja menggunakan bantuan aplikasi REFPROP dan *Cycle-Tempo*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian kali ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Perancangan ditinjau melalui aspek termodinamika.
2. Data panas buangan BFG (*Blast Furnace Gas*) secara umum.
3. Menggunakan aplikasi *Cycle-Tempo* untuk simulasi pemodelan ORC.
4. Menentukan refrigeran yang efektif dan efisien dalam ORC.
5. Sistem kerja siklus berjalan pada *steady state*.
6. Perubahan energi kinetik dan potensial tidak diperhitungkan
7. Tidak adanya rugi-rugi aliran fluida pada sistem.
8. Analisa biaya, ekonomi dan lingkungan tidak dipertimbangkan.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan pada penelitian kali ini disusun dengan sistematika adalah BAB I menyampaikan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat serta sistem penulisan yang melandasi penelitian ini. Sedangkan untuk BAB II menjelaskan mengenai dasar dasar teori dan materi yang berkaitan dengan hal hal yang akan ditinjau pada penelitian. Pada BAB III dijelaskan mengenai tahapan dan proses yang akan dilaksanakan pada penelitian kali ini hingga mencapai hasil. Pada BAB IV dijelaskan mengenai hasil berupa data yang diperoleh dari prosedur yang telah dilaksanakan. Dan pada BAB V membahas mengenai kesimpulan terhadap hasil dari data yang di peroleh.

