

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi memiliki peran yang sangat krusial dalam kehidupan sehari-hari. Kebutuhan energi dunia terus mengalami peningkatan. Berdasarkan pengamatan Badan Energi Dunia (*International Energy Agency- IEA*), hingga tahun 2030 permintaan energi dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan sebesar 1,6% per tahun, tidak terkecuali di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian ESDM dalam bukunya *Outlook Pengelolaan Energi Indonesia* (2016) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk rata-rata 6,9% per tahun, kebutuhan energi pada tahun 2050 naik menjadi 7,7 kali lipat terhadap kebutuhan energi tahun 2014. Nasruddin (2015) berpendapat bahwa kebutuhan energi akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi suatu Negara. Kebutuhan energi tersebut dapat terpenuhi salah satunya dengan adanya pembangkit listrik termal.

Sekitar 74% dari total kapasitas pembangkit nasional berada di wilayah Jawa-Bali, 16% di wilayah Sumatera, 3% di wilayah Kalimantan, dan sisanya di wilayah Pulau Lainnya (Sulawesi, Maluku, NTB-NTT, Papua). Hal ini sesuai dengan persebaran penduduk dan aktivitas ekonomi lainnya. Sedangkan jika dilihat dari segi input bahan bakar, pembangkit berbahan bakar batubara dan gas mempunyai pangsa yang paling tinggi, yaitu masing-masing sebesar 50% (26 GW) dan 23% (12 GW), diikuti kemudian oleh pembangkit berbahan bakar minyak dengan pangsa sekitar 14% (7,5 GW) (BPPT-*Outlook Energi Indonesia*, 2016).

Namun, terjadinya *losses* dalam sistem mengakibatkan efisiensi menurun sesuai dengan hukum termodinamika II yang menyatakan bahwa tidak ada proses pengubahan energi yang efisien dan pasti terjadi penurunan kualitas energi di dalamnya (Moran and Saphiro, 2006). Mengingat sumber energi yang digunakan pada pembangkit listrik sebagian besar berupa batu bara yang tergolong energi tak

terbarukan dan ketersediaannya hanya sampai 59 tahun ke depan maka diperlukan upaya untuk meningkatkan efisiensi sistem (Kementrian ESDM, 2008).

Analisis eksergi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan siklus pembangkit listrik. Dimana analisis eksergi merupakan metode analisis sistem termal yang mengkombinasikan antara hukum pertama dan kedua termodinamika. Dengan menggunakan metode ini akan diperoleh gambaran yang sesungguhnya tentang besarnya kerugian dari suatu sistem, apa penyebabnya dan dimana lokasinya, sehingga dapat dilakukan peningkatan kinerja sistem secara keseluruhan ataupun hanya pada komponen-komponennya (Rosen, 2002).

Karyadi dan Rangkuti (2016) telah menjelaskan analisa energi dan eksergi dari pembangkit listrik tenaga uap. Mereka menghitung kerugian eksergi yang ada pada setiap komponen pembangkit tersebut. Sedangkan Nasruddin dan Satrio (2015) telah melakukan analisa energi, eksergi dan optimasi pada sebuah pembangkit listrik tenaga uap dengan menggunakan *software engineering equation solver* yang didasari pada hukum-hukum termodinamika. Dan Kaushik, *et al* (2010) menjelaskan metodologi secara detail dalam melakukan analisa energi dan eksergi pada komponen utama dari pembangkit termal dan dapat ditarik kesimpulan bahwa jumlah kerugian eksergi terbesar yaitu berasal dari boiler.

Berdasarkan permasalahan di atas perlu adanya analisis eksergi pada pembangkit listrik tenaga uap di PT. YTL Jawa Timur untuk mengidentifikasi kerugian eksergi yang terjadi. Selain itu, dapat menjadi acuan bagi manajemen untuk membuat skala prioritas perbaikan dan optimasi di masa mendatang dalam upaya menurunkan kerugian yang terjadi dan meningkatkan efisiensi termodinamika pada sistem.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah yang diangkat dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana analisis eksergi pada masing-masing komponen sistem pembangkit listrik tenaga uap di PT. YTL Jawa Timur ?

2. Bagaimana upaya optimasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerugian eksergi pada komponen sistem pembangkit tenaga uap?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang diharapkan oleh peneliti dari penelitian ini antara lain :

1. Melakukan analisis eksergi pada setiap komponen pembangkit listrik tenaga uap sehingga dapat diketahui komponen yang mengalami jumlah kerugian eksergi terbesar.
2. Memberikan saran-saran sebagai upaya optimasi atau *improvement* untuk mengurangi kerugian eksergi yang terjadi pada sistem pembangkit listrik tenaga uap.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini bagi peneliti, khalayak umum maupun mahasiswa antara lain :

1. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai analisis eksergi pada pembangkit listrik tenaga termal.
2. Dapat dijadikan bahan rujukan untuk peneliti selanjutnya.
3. Sebagai sumber informasi mengenai besar, letak dan penyebab terjadinya *losses* energi pada sistem PLTU serta upaya-upaya yang dapat ditempuh untuk memperbaiki sistem tersebut, sehingga diharapkan dengan perbaikan sistem ini akan meningkatkan performa sistem PLTU dan memberikan keuntungan dari aspek finansial serta mempertahankan *reliability* dari pembangkit itu sendiri.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yang merupakan asumsi umum dari keadaan PLTU PT. YTL Jawa Timur yaitu :

1. Penelitian dilakukan pada PLTU PT. YTL Jawa Timur unit 5 dengan kapasitas pembangkitan 610 MW.
2. Penelitian difokuskan pada analisis eksergi dari sistem PLTU.
3. Kondisi sistem maupun subsistem diasumsikan pada keadaan tunak.
4. *Pressure drop* diabaikan.
5. Perubahan eksergi kinetik, eksergi potensial dan eksergi kimia diabaikan.
6. Dianggap tidak ada kebocoran dalam sistem.