

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi semakin meningkat yang disebabkan oleh banyaknya masyarakat dunia yang sangat bergantung dengan energi guna menunjang kehidupan sehari-hari. Energi yang banyak digunakan adalah energi listrik karena sifat energi listrik yang mudah dipindahkan dan mudah diubah menjadi energi lainnya. Berdasarkan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (2018) Kementerian ESDM dalam *Outlook Energi Indonesia 2018* Pemanfaatan listrik terus berkembang mengingat inovasi teknologi berbasis listrik tumbuh pesat dan digunakan hampir di semua sektor, terutama di sektor rumah tangga dan komersial. Kebutuhan listrik meningkat rata-rata sebesar 6,0% per tahun hingga tahun 2050 atau menjadi 7,4 kali lipat dari konsumsi tahun 2016. Produksi energi listrik memerlukan proses yang panjang.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkit yang mengandalkan energi kinetik dari uap untuk menghasilkan energi listrik (Hetharia dan Lewerissa, 2018). PLTU PT. POMI Unit 3 Paiton merupakan salah satu proyek percepatan pembangunan pembangkit listrik tahap II dengan kapasitas 1 x 815 MW yang berbahan bakar batu bara. Bilamana kemampuan beroperasi 90% dalam setahun maka perkiraan total energi yang dihasilkan adalah 6,425,460 MWH/tahun dan mengkonsumsi batu bara sebesar 3,06 Juta Ton pertahun. Pengoperasian PLTU Paiton Unit 3, 7 & 8, PT.Paiton Energy mengikat kerjasama Operations & Maintenance dengan PT. Paiton Operations & Maintenance Indonesia (PT. POMI) (PT. POMI, 2018). PLTU ini memerlukan jumlah batubara yang banyak untuk memproduksi listrik dengan jumlah besar, sehingga diperlukan cara untuk mengoptimalkan kinerja dari PLTU PT. POMI. Pengoptimalan kinerja dari PLTU PT. POMI dapat dilakukan dengan cara memodifikasi *Heat Exchanger Network* (HEN) atau jaringan penukar kalor dengan menggunakan metode atau teknologi *Pinch*.

Natural Resources Canada (2003) menyatakan bahwa Analisa *Pinch* adalah suatu metode pendekatan yang tepat dan terstruktur, sehingga memungkinkan

untuk digunakan dalam menanggulangi berbagai perbaikan yang berkaitan dengan proses dan peralatan. Analisa *Pinch* memberikan peluang yang baik dalam perancangan HEN ataupun dalam mengevaluasi suatu sistem HEN seperti mengurangi biaya operasi, memudahkan proses, meningkatkan efisiensi, pengurangan dan perencanaan investasi modal.

Penelitian terdahulu oleh Eskandari dan Behzad (2009) mengenai analisa *Pinch* diperoleh peningkatan efisiensi dan pengurangan pemakaian bahan bakar pada PLTU, peningkatan efisiensi sebesar 0,32% dan mengalami pengurangan pemakaian bahan bakar sebesar 0,8 kg/s. Meskipun mengalami peningkatan yang tidak besar, namun tetap akan memangkas biaya operasi dalam produksi listrik.

Natural Resources Canada (2003) menyatakan lebih dari 20 tahun yang lalu, ribuan analisis dengan metode *Pinch* telah berhasil di aplikasikan untuk mengurangi konsumsi energi dalam bidang yang luas. Pengaplikasian analisis *Pinch* pada suatu peralatan mampu menentukan target energi, yaitu kebutuhan energi minimum dan kebutuhan energi maksimum yang diperlukan pada proses penukar panas pada aliran panas maupun aliran dingin. Penelitian ini dilakukan pada komponen *Feed Water Heater* dan *Extraction Steam* yang merupakan komponen *Heat Exchanger* dimana *Feed Water Heater* sebagai aliran dingin dan *Extraction Steam* sebagai aliran panas, fungsi *Feed Water Heater* pada PLTU sebagai pemanasan awal air yang akan masuk pada boiler diharapkan penggunaan analisa *Pinch* dapat meningkatkan efisiensi dan penghematan energi serta memberi gambaran desain yang lebih efisien pada *Heat Exchanger Network* (HEN) PLTU PT. POMI Paiton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian ini dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana metode *Pinch* mampu meramalkan dan memberikan peluang yang baik dalam perancangan *Heat Exchanger Network* (HEN) ataupun dalam mengevaluasi suatu sistem *Heat Exchanger Network* (HEN)?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengetahui nilai efisiensi energi yang didapat setelah dilakukan analisis *Pinch*.
- b. Mengetahui desain *Heat Exchanger Network* (HEN) yang lebih efisien sesuai dengan hasil analisis *Pinch*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

- a. Memberi wawasan tentang Analisa *Pinch* pada *Heat Exchanger Network* (HEN).
- b. Dapat menjadi acuan pengoptimalan penggunaan energi pada *Heat Exchanger Network* (HEN) di PLTU PT. POMI Paiton.
- c. Dapat mengetahui nilai efisiensi yang terbaik sesuai dengan hasil analisa *Pinch*.
- d. Memberikan gambaran desain diagram *grid Heat Exchanger Network* (HEN) yang lebih baik dan efisien.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

- a. Penelitian hanya dilakukan pada salah satu unit di PLTU PT. POMI Paiton Unit 3.
- b. Penelitian difokuskan pada proses penukaran kalor di komponen *Heat Exchanger Network* (HEN) pada *Feed Water Heater* (FWH) dan *Extraction Steam*.
- c. Sistem diasumsikan bekerja secara ideal.
- d. *Pressure drop* diabaikan.
- e. Desain ulang pada *Heat Exchanger Network* (HEN) hanya dilakukan pada diagram *grid*.
- f. Tidak membahas bahan konstruksi *heat exchanger*.