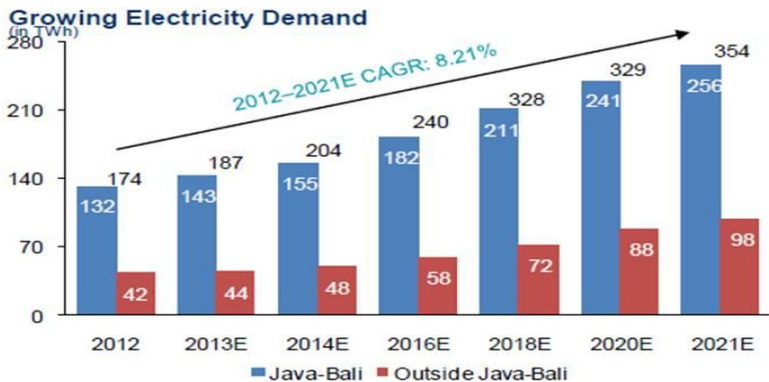


BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam era modern ini energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama bagi masyarakat. Segala aktifitas dalam berbagai segi kehidupan hampir sepenuhnya bergantung pada ketersediaan energi listrik. Dengan tidak tersedianya energi listrik dalam jangka waktu yang singkat saja akan menimbulkan kerugian yang besar dalam bidang perekonomian serta dampak negatif di bidang lain.

Dibawah ini adalah diagram estimasi kebutuhan akan listrik baik di pulau jawa ataupun di luar jawa. Estimasi ini dibuat mengacu pada pertumbuhan industri tiap tahunnya, pertumbuhan angka penduduk yang disertai perkembangan dan kebutuhan akan hunian, dan deviasi antara angka supply and demand untuk kebutuhan listrik per tahun.



Gambar 1.1 Diagram estimasi kebutuhan listrik nasional 2012 – 2021

Dalam hal pembangkitan tenaga listrik banyak kendala-kendala yang dihadapi, yaitu pembangunan dan pengoperasian pembangkit listrik yang efisien, handal, aman dan ekonomis. Oleh karena itu kemampuan pembangkit listrik untuk tampil prima merupakan hal yang penting agar ketersediaan listrik di Indonesia tetap terjaga. Segala kerusakan baik besar ataupun kecil harus segera ditanggulangi secara cepat dan tepat.

Salah satu auxiliary equipment yang mempunyai peran vital dalam sebuah power plant adalah Heat Exchanger. Karena beberapa equipment di dalam sebuah power plant adalah alat penukar panas. Misalnya *Turbo Chiller, Evaporator, Oil Cooler, Closed Cooling Water, Low and High Pressure Heater, Condenser*, Bahkan *Boiler* pun sebenarnya adalah sebuah Heat Exchanger equipment.

Untuk itu dalam Tugas Akhir ini, saya akan mencoba menganalisa simulasi performa Perpindahan Panas pada *Boiler Feed Pump Cooler dan Closed Cooling Water System* setelah dimodifikasi dengan penambahan *Delta Fin*, disini *Cooler* mempunyai tipe *Double Pipe Heat Exchanger* dengan arah aliran berlawanan.

1.2. Perumusan Masalah

Pada closed cooling water sistem yang ada di power plant seringkali menghadapi beberapa kendala pada efektivitas pendinginannya, sehingga seringkali isu akan equipment overheating atau kasus kavitasi muncul akibat hal ini. Maka beberapa heat exchanger dan cooler equipment perlu dimonitor efisiensinya dan dimodifikasi apabila diperlukan. Disini koefisien perpindahan kalor pada *heat exchanger* dipengaruhi oleh berbagai hal antara lain: luas permukaan (A), arah aliran, material yang digunakan pada *heat exchanger*, dan lain-lain. Untuk mendapatkan koefisien perpindahan kalor menyeluruh

yang tinggi dapat dilakukan dengan memperluas permukaan pipa bagian dalam (*tube*) dengan penambahan fin / sirip pada *heat exchanger* pipa ganda. Namun perluasan tersebut dapat berakibat pada kenaikan penurunan tekanan yang menyebabkan kerja pompa menjadi berat dan kurang efektif. Untuk itu, dalam perluasan permukaan *tube* dalam penelitian ini digunakan fin / sirip berbentuk *delta fin* yang dimaksudkan untuk meningkatkan koefisien perpindahan kalor menyeluruh dan dapat mengurangi penurunan tekanan / pressure drop (ΔP).

1.3. Batasan Masalah

Untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam proses modifikasi dan analisis perpindahan panas *Boiler Feed Pump Cooler* ini diperlukan adanya batasan – batasan dengan tujuan untuk memudahkan perhitungan perencanaan, dan agar pembahasan dapat berlangsung dengan baik. Dalam hal ini batasan – batasan yang dipakai adalah :

1. Analisa berdasarkan pengambilan data manual selama simulasi
2. Kondisi operasi *steady state*
3. Penelitian hanya dibatasi untuk *double pipe heat exchanger* / tipe pipa ganda dengan arah aliran berlawanan / *counter flow*
4. Modifikasi penambahan additional struktur berbentuk *Delta Fin*
5. Variasi jarak antar fin (10 cm, 15 cm, 20 cm) dan jumlah fin (4 dan 6)
6. Material yang digunakan sebagai struktur tambahan / fin adalah aluminium, tembaga, stainless steel (total tube yang digunakan 18 set berdasarkan variasi jarak dan material fin)
7. Fluida pendingin yang digunakan adalah *closed cooling water system*, dan fluida yang didinginkan adalah *feed water system* dari FWH LP-1 (tidak membahas feed water dari equipment yang lain).
8. Analisa *feedwater* dan *closed cooling* sistem tidak disertakan

9. Perancangan tidak mengikutsertakan analisa metalurgi dan manufacturing (proses fabrikasi tidak dibahas)
10. Analisa korosi tidak diikutsertakan
11. Faktor pengotor dan pemberat diabaikan.

1.4. Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini mencakup apa yang menjadi sasaran dan harapan dari penulis yaitu untuk:

1. Mengetahui pengaruh variasi jarak fin berbentuk *delta wing* terhadap perpindahan kalor menyeluruh dan penurunan tekanan pada *heat exchanger* pipa ganda.
2. Mengetahui pengaruh variasi jumlah fin berbentuk *delta wing* terhadap perpindahan kalor menyeluruh dan penurunan tekanan pada *heat exchanger* pipa ganda.
3. Mengetahui pengaruh variasi bahan terhadap perpindahan kalor menyeluruh pada *heat exchanger* pipa ganda.

1.5. Manfaat

1. Menghindari dan meminimalisir kasus *Overheating* dan *Cavitation* pada beberapa *equipment* di power plant.
2. Mengetahui aplikasi ilmu perpindahan panas dan termodinamika serta dapat mengaplikasikannya dalam perancangan dan modifikasi HE.
3. Mendapatkan kehandalan HE yang lebih tinggi (memiliki koefisien perpindahan kalor menyeluruh yang tinggi tetapi mempunyai penurunan tekanan yang rendah)

