**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Salah satu proses dalam sistem pembangkit tenaga adalah proses pendinginan untuk mendinginkan mesin-mesin pada sistem. Proses pendinginan ini memerlukan beberapa kebutuhan atau syarat temperatur tertentu dalam prosesnya, sehingga sistem dapat berjalan dengan baik. Sementara, disisi lain, mungkin, terdapat alat yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai alat pendingin. Jika kasusnya seperti ini, akan diperlukan suatu alat yang dapat dimanfaatkan sebagai alat penukar kalor untuk kebutuhan proses pendinginan tersebut, yaitu *heat exchanger*.

Penerapan prinsip-prinsip perpindahan kalor untuk merancang (*design*) alat-alat guna mencapai sesuatu tujuan teknik sangatlah penting, karena dalam menerapkan prinsip ke dalam rancangananlah orang berkerja kearah pencapaian tujuan untuk mengembangkan barang hasil yang memberikan manfaat ekonomi. Akhirnya ekonomi pulalah yang memegang peranan penting dalam perancangan dan pemilihan alat penukar kalor (*heat exchanger*), dan para ahli teknik tidak boleh melupakan ini setiap kali berhadapan dengan soal-soal baru dalam perancangan *heat exchanger*. Berat dan ukuran *heat exchanger* yang digunakan dalam penerapannya merupakan parameter yang sangat penting, dan dalam hal ini pertimbangan biaya tidak mungkin dikesampingkan, khususnya biaya bahan dan biaya kontruksi *heat exchanger*. Tetapi berat dan ukuran adalah faktor biaya yang penting dalam setiap penerapannya, karena itu dapat dianggap sebagai variabel ekonomi pula.(Holman,1993)

Atas dasar prinsip ekonomis dan efektivitas, *heat exchanger* mengalami perkembangan baik jenis maupun ukurannya. Perkembangan ini bertujuan untuk mendapatkan laju perpindahan kalor dan efektivitas yang lebih tinggi. Sehingga *heat exchanger* didesain sedemikian rupa agar dapat melakukan pertukaran energi secara optimal dan lebih ekonomis, dengan meminimalkan luas permukaan dan kondisi operasi yang efektif serta konstruksi yang kokoh.(Holman,1993)

Dewasa ini banyak sekali jenis *heat exhanger*, namun hanya satu jenis *heat excanger* yang akan dibahas yaitu *heat exchanger* berdasarkan kontruksinya yang sering disebut dengan *heat exchanger* tipe *shell* *and tube* dengan arah aliranya berlawanan arah (*counter flow*).

Dalam aplikasi *heat exchanger* dilapangan banyak permasalahan yang masih ditimbulkan, misalnya panas yang ditransfer oleh *heat exchanger* belum maksimal, terjadinya penurunan tekanan sehingga kerja pompa menjadi berat. Hal ini berindikasi pada tingginya biaya untuk listrik dan perawatan. Hal ini menjadi masalah yang perlu dikaji lebih jauh terutama untuk memperkecil penurunan tekanan tetapi laju perpindahan kalornya masih tetap tinggi.

Idealnya *heat exchanger* mempunyai laju perpindahan kalor (q) yang tinggi sehingga mampu mentransfer kalor dengan baik dan mempunyai penurunan tekanan (ΔP) yang rendah. Hal ini menjadi masalah yang perlu dikaji lebih jauh terutama untuk memperkecil penurunan tekanan tetapi laju perpindahan kalornya masih tetap tinggi. Menyadari hal tersebut penulis mencoba menganalisa tipe *baffle* berbentuk segmen dengan variasi bentuk *baffle* lingkaran (*baffle cut* *20%*), *baffle* segiempat, dan *baffle* segitiga untuk mengetahui pengaruh dari setiap bentuk *baffle* terhadap efektivitas, penurunan tekanan, dan laju perpindahan kalor *heat exchanger* tipe *concentric shell and tube* dengan aliran arah *fluida* yang berlawanan (*counter flow*).

* 1. **Perumusan Masalah**

Laju perpindahan kalor pada *heat exchanger* dipengaruhi oleh berbagai hal antara lain: luas permukaan, arah aliran, bahan yang digunakan pada *heat exchanger*, dan lain-lain. Untuk mendapatkan laju perpindahan kalor yang tinggi dapat dilakukan dengan memperluas permukaan pipa bagian dalam (*tube*) dengan penambahan *baffle* pada *heat exchanger* tipe *concentric*. 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 variasi bentuk *baffle* segitiga, *baffle* segiempat dan lingkaran (*baffle cut 20%*) yang dimaksudkan untuk meningkatkan laju perpindahan kalor, efektivitas *heat* *exchanger* dan mengurangi penurunan tekanan.

* 1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini mencakup apa yang menjadi sasaran dan menjadi harapan yaitu:

1. Untuk mengetahui perubahan suhu akibat pengaruh dari penggunaan tipe *baffle* berbentuk segmen dengan variasi *baffle* lingkaran (*baffle cut* 20%), *baffle* segiempat, dan *baffle* segitiga pada jenis *heat exchanger* tipe *shell and tube* serta membandingkannya dengan *heat exchanger* tanpa *baffle*.
2. Untuk mengetahui efektivitas dari *heat exchanger* akibat adanya variasi bentuk *baffle* yang digunakan.
3. Untuk mengetahui efektivitas dari *heat exchanger* akibat adanya variasi laju aliran fluida dingin pada setiap bentuk *baffle*.
4. Untuk mengetahui penurunan tekanan (*pressure drop*) akibat adanya variasi bentuk *baffle* dan laju aliran fluida dingin dalam *shell*.
5. Untuk mengetahui laju perpindahan kalor akibat adanya variasi bentuk *baffle* dan laju aliran fluida dingin dalam *shell*.
   1. **Batasan Masalah**

Untuk dapat mengarahkan penelitian sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka perlu adanya suatu batasan masalah dalam ruang lingkupnya.

Batasan-batasan yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

1. *Heat exchanger* yang digunakan adalah tipe *concentric shell and tube*.
2. Jenis aliran fluida adalah dengan aliran yang berlawanan arah (*counter flow*) dan aliran steady state.
3. Fluida panas yang masuk bersuhu 60 dan fluida yang dingin bersuhu 28 .
4. Fluida panas mengalir dalam *tube* dan fluida dingin mengalir dalam *shell.*
5. Bentuk *baffle* yang digunakan pada *heat exchanger* ini adalah bentuk lingkaran (*baffle cut* 20%), *baffle* segiempat, *baffle* segitiga dan tanpa *baffle* dengan variasi laju aliran fluida dingin pada masing-masing bentuk *baffle* sebesar 0.01 lt/s, 0.02 lt/s, 0.03 lt/s.
6. Laju aliran fluida panas dijaga konstan dengan laju 0.02 lt/s.
   1. **Manfaan Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat menambah penegetahuan tentang variasi bentuk *baffle* yang digunakan pada suatu alat penukar kalor (*heat exchanger*).
2. Dapat memberikan informasi dan masukan kepada pembaca maupun penulis sebagai pengetahuan dan pengembangan serta penyempurnaan alat penukar kalor (*heat exchanger*) tipe *concentric*.
3. Dapat memberikan masukan dan sumbangan pada perkembangan ilmu pengetahuan.
   1. **Metode Penulisan**

Adapun metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah :

1. Metode literatur

Berdasarkan teori yang yang didapat dalam buku-buku literatur yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

1. Penelitian

Selain menggunakan studi literatur, hal penting lainnya dalam penulisan ini adalah menggunakan sistem penelitian yang mana dengan penelitian ini dapat dihasilkan data-data yang menunjang dalam suatu perhitungan.

* 1. **Hipotesis**

Adapun hipotesis yang ingin dibuktikan dari penelitian ini adalah: penambahan variasi bentuk-bentuk *baffle* dapat menyebabkan efektivitas dari suatu *heat exchanger* meningkat dan apabila semakin tinggi laju aliran fluida dingin yang dialirkan pada masing-masing bentuk-bentuk *baffle* dalam *shell* maka efektivitas juga semakin meningkat dengan tingkat penurunan tekanan yang tidak terlalau tinggi.

* 1. **Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mataram.