

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini banyak sekali cabang ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengalami perkembangan secara pesat, perkembangan tersebut bertujuan untuk menghasilkan sesuatu yang inovatif dan aplikatif yang berguna untuk kehidupan. Salah satu cabang ilmu yang mengalami perkembangan adalah bidang *engineering* atau rekayasa yang memiliki beberapa cabang ilmu lagi, diantaranya adalah mesin pendingin dan pengkondisian udara.

Mesin pendingin merupakan mesin yang dipakai untuk memindahkan panas dari temperatur rendah ke temperatur tinggi dengan cara menambahkan kerja dari luar. Lebih jelasnya, mesin pendingin merupakan peralatan yang digunakan dalam proses pendinginan suatu fluida sehingga mencapai temperatur dan kelembaban yang diinginkan, dengan jalan menyerap panas dari suatu reservoir dingin menggunakan refrigeran dan diberikan ke reservoir panas. Komponen utama mesin pendingin terdiri dari empat bagian yaitu evaporator, kompresor, kondensor dan alat ekspansi (Arismunandar, 1986:1).

Berdasarkan kegunaannya mesin pendingin dibedakan menjadi tiga yaitu *air conditioner*, *cold storage*, dan *freezer*. Banyak mesin pendingin diterapkan dalam pengkondisian udara dan refrigerasi industri meliputi proses pengawetan makanan, penyerapan kalor dari bahan-bahan kimia pada industri petrokimia, perminyakan serta industri lainnya. Dalam proses industri tersebut dapat menghasilkan panas yang berlebihan. Maka dari itu dibuatlah sebuah alat yang bernama *cooling tower*. *Cooling tower* merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk menurunkan suhu aliran air dengan cara mengekstraksi panas dari air dan mengemisikannya ke atmosfer. *Cooling tower* menggunakan penguapan dimana sebagian air diuapkan ke aliran udara yang bergerak dan kemudian dibuang ke atmosfer. Dalam usaha untuk memperoleh performa *cooling tower* yang optimal tersebut, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan diantaranya memperluas permukaan kontak antara air dan udara. Hal ini dapat dilakukan dengan cara penyemprotan air lewat *nozzle* atau memercikan air menjadi butiran-butiran kecil. Selain itu dapat pula dilakukan dengan memberikan sebuah media permukaan kontak dimana air yang berada pada permukaan tersebut dapat mengalami

pertukaran panas dengan udara yang melalui permukaan tersebut. Pada *cooling tower* permukaan kontak ini di sebut *filler* (isian). Hampir seluruh *cooling tower* menggunakan bahan pengisi yang terbuat dari plastik atau kayu untuk memfasilitasi perpindahan panas dengan memaksimalkan kontak udara dan air. Selain itu juga perlu diperhatikan peletakan penyusunan atau jarak *filler* itu sendiri. *Filler* yang diletakkan secara horizontal tentu menghasilkan performa yang berbeda dibanding yang diletakkan secara vertikal.

Fenomena ini menarik untuk dikaji apakah adanya penggunaan *filler* akan berpengaruh pada performa dari *cooling tower*. Secara analitis muncul dugaan bahwa adanya penggunaan *filler* akan menghambat aliran udara yang bergerak ke atas dan demikian pula air yang akan turun ke bawah akan terhalang sehingga akan memaksimalkan perpindahan panas antara udara dan air. Maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan *filler* pada *cooling tower*.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

Bagaimana pengaruh variasi besar sudut pemasangan pada *flat filler* terhadap unjuk kerja *cooling tower* tipe *forced draft counterflow*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjawab rumusan masalah di atas dan menghindari meluasnya permasalahan yang ada, maka dalam penelitian ini diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Unjuk kerja didefinisikan sebagai karakteristik *cooling tower* yang meliputi laju perpindahan kalor, *number of transfer unit*, dan efektivitas dari *cooling tower*.
2. Ruang sekat pada kondisi *steady state* (tetap atau tidak berubah terhadap waktu).
3. *Filler* akan diletakkan secara *horizontal* dan disusun secara *zig zag*.
4. Jarak antar *filler* adalah 12 cm.
5. Jumlah *filler* adalah 4 buah.
6. Variasi sudut pemasangan *flat filler* adalah 60°, 75°, 90°.
7. Sudut blower adalah 45°.
8. *Flat filler* yang digunakan sebagai bahan pengisi *cooling tower* adalah berbahan dasar plastik.

9. Temperatur air yang masuk *cooling tower* adalah 50°C .
10. Debit air yang masuk *cooling tower* adalah $0,025 \text{ l/ sec}$.
11. Diasumsikan perpindahan panas hanya terjadi pada *cooling tower*.
12. Menara pendingin yang digunakan adalah jenis menara pendingin *forced draft counterflow cooling tower* dengan menggunakan *filler*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi besar sudut pemasangan pada *flat filler* terhadap unjuk kerja *cooling tower* tipe *forced draft counterflow*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Media untuk mengaplikasikan teori yang telah diperoleh selama perkuliahan khususnya mengenai mesin pendingin dan pengkondisian udara
2. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya, yang berhubungan mengenai mesin pendingin dan pengkondisian udara terutama *cooling tower*.
3. Membantu memecahkan permasalahan-permasalahan yang sering dihadapi dalam melakukan perancangan *cooling tower* yang memberikan performa optimal.