

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada proses produksi industri hilir minyak kelapa sawit, dibutuhkan adanya alat penukar kalor untuk sirkulasi air pendingin sebagai penunjang proses pengolahan minyak. Salah satu alat penukar kalor yang biasa digunakan untuk sirkulasi air pendingin adalah *cooling tower*. Air pendingin yang berasal dari alat atau sistem penukar panas didinginkan di *cooling tower* dengan cara mengontakkan dengan udara yang dilewatkan, bila zat cair panas dikontakkan dengan gas tak jenuh, sebagian dari zat cair itu akan menguap dan suhu zat cair akan turun [1].

Cooling tower digunakan pada *texturizing plant* PT. X bertipe *induced draft counterflow* dengan kapasitas 1489 kW. *Cooling tower* ini berfungsi sebagai sirkulasi air pendingin pada *plate heat exchanger* untuk menurunkan suhu RBD *palm oil*. Suhu RBD *palm oil* diturunkan supaya memudahkan minyak mencapai fase kristalisasi pada proses pengolahan selanjutnya. Terdapat tiga lini produksi pada *texturizing plant* yang mengolah RBD *palm oil*, dimana pada tiap lini menggunakan satu *plate heat exchanger*. Kinerja *cooling tower* sebagai media pendingin pada ketiga lini ini belum pernah dilakukan perhitungan semenjak dua tahun beroperasi. Tentu perlu dilakukan perhitungan kinerja *cooling tower* ketika semua lini produksi berjalan, untuk mengetahui capaian efektivitas dan kapasitas pendinginan karena diduga adanya pemborosan energi. Kapasitas pendinginan *cooling tower* tentunya harus disesuaikan dengan beban pendinginan maksimal *plant* supaya tidak adanya kekurangan atau kelebihan kapasitas.

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya menganalisis pengaruh temperatur lingkungan terhadap *cooling tower* serta faktor-faktor yang memengaruhi kinerja *cooling*

tower. Pengukuran efektivitas dilakukan dengan memperhatikan dua hal penting yaitu nilai *approach* dan nilai *range*. *Range* merupakan perbedaan atau jarak antar temperatur air masuk dan keluar menara pendingin, jadi nilai *range* yang tinggi berarti bahwa menara pendingin telah mampu menurunkan suhu air secara efektif dan kinerjanya baik, Sedangkan *approach* adalah perbedaan suhu air dingin keluar menara pendingin dan suhu *wetbulb ambient*, semakin rendah *approach* semakin baik kinerja *cooling tower* dalam mendinginkan air mendekati suhu *wetbulb* [2].

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka pada judul skripsi ini akan membahas mengenai efektivitas kinerja dan kemampuan pendinginan *cooling tower* sebagai alat sirkulasi air pendingin. Perhitungan nilai *approach* dan *range* untuk memperoleh nilai efektivitas dan kapasitas pendinginan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif kinerja *cooling tower* dan biaya energi dari pemakaian *cooling tower* pada *texturizing plant* PT. X, yang mana di kemudian hari data ini bisa dijadikan acuan untuk optimalisasi kinerja *cooling tower* dan pertimbangan akan mengurangi biaya energi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada maka penulis dapat merumuskan permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh temperatur udara terhadap kapasitas pendinginan *cooling tower* pada *Texturizing plant*?
2. Bagaimana efektivitas *cooling tower* pada *Texturizing plant* setelah beroperasi selama dua tahun?
3. Bagaimana optimasi yang dilakukan untuk mengurangi biaya energi pada *cooling tower* di *Texturizing plant*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh temperatur udara terhadap kapasitas pendinginan *cooling tower*.
2. Mengetahui efektivitas kinerja pada *cooling tower* di *Texturizing plant*.
3. Melakukan minimasi biaya energi berdasarkan hasil analisis kinerja *cooling tower*.

1.4 Batasan Masalah

Diperlukan batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan supaya tidak melebar dari tujuan dan pembahasan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Cooling tower* yang diteliti adalah tipe *induced draft counterflow* dengan kapasitas 1489 kW.
2. Penelitian berfokus pada kinerja *cooling tower* sebagai sistem sirkulasi air pendingin untuk RBD *palm oil* pada proses produksi di *Texturizing plant* PT. X.
3. Pengukuran parameter termal pada *cooling tower* dilakukan dengan variasi temperatur udara.
4. Perhitungan kinerja *cooling tower* dilakukan dengan membandingkan data desain dan data aktual.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memenuhi persyaratan dalam rangka menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Mesin Universitas Nasional.

2. Menambah wawasan dan pengalaman bagi penulis mengenai implementasi ilmu di bidang konversi energi khususnya dalam perhitungan kinerja alat penukar panas.
3. Menjadi acuan untuk optimalisasi kinerja dan minimasi biaya energi *cooling tower* yang saat ini digunakan di *Texturizing plant* PT. X.

1.6 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Penerapan ilmu-ilmu yang didapatkan dalam perkuliahan yang relevan dengan permasalahan yang ada, serta dilakukan studi literatur dan jurnal untuk mendukung penyelesaian laporan skripsi ini.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan observasi dan wawancara untuk melengkapi berbagai macam data, berupa pengukuran parameter kinerja *cooling tower* dan *cooling tower* datasheet agar lebih akurat serta dapat dipertanggung jawabkan.

3. Metode Bimbingan

Metode bimbingan dilakukan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang dihadapi dalam pengerjaan skripsi.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman, maka sistematika penulisan skripsi ini diuraikan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian,

batasan masalah, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi konsep dan dasar teori yang diambil dari beberapa literatur dan penelitian terdahulu sebagai acuan dalam melakukan analisa dan pembahasan terhadap permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisi penjelasan tentang alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, serta tahapan dan metode penelitian yang ditempuh untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun tahapan penelitiannya penulis sajikan dalam bentuk diagram alir (*flow chart*).

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini membahas hasil analisa mengenai efektivitas kinerja *cooling tower* sesuai tujuan dalam penelitian ini.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini memaparkan kesimpulan dari hasil penelitian mengenai efektivitas kinerja *cooling tower*, serta saran-saran yang diberikan untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

Berisi referensi yang digunakan dalam menunjang penelitian dari beberapa literatur, seperti buku, jurnal ilmiah, website dan lainnya.