

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dua dekade sekarang ini, polusi termal sangat mendapat perhatian serius. Polusi termal didefinisikan sebagai penambahan panas yang tidak diinginkan pada lingkungan seperti air dan udara sehingga membuatnya berbahaya bagi manusia maupun hewan. Temperatur air yang meningkat secara signifikan dapat menyebabkan kematian pada spesies makhluk hidup yang hidup di air, meskipun temperaturnya tidak cukup tinggi untuk membunuh makhluk hidup secara langsung, perubahan temperatur tersebut dapat memengaruhi metabolisme, reproduksi, dan pertumbuhan kehidupan di air [1]. Oleh karena itu, sangatlah tidak bertanggung jawab terhadap lingkungan apabila langsung mengalirkan air panas langsung ke lingkungan sekitar setelah digunakan untuk mendinginkan suatu peralatan proses kimia atau peralatan pendingin dan pendingin udara. Air panas yang telah digunakan untuk suatu proses, sebelum dibuang setidaknya harus didinginkan atau di daur ulang.

Proses produksi pada perusahaan kimia yang pada dasarnya banyak melibatkan proses perpindahan panas baik itu untuk memanaskan atau mendinginkan suatu fluida. Apakah itu proses pemisahan seperti *splitting* dan distilasi, atau proses yang mengubah panas menjadi energi mekanik atau listrik, atau proses yang bertujuan untuk mendinginkan suatu fluida, semua proses tersebut membutuhkan suatu media yang bagus untuk membawa panas yang tidak dibutuhkan. Pada kasus ini, penggunaan air sebagai suatu media lebih banyak disukai [2].

Pada kondisi sekarang ini, perusahaan kimia tidak banyak membeli air dan mempunyai sumber air terbatas, maka mendaur ulang air merupakan langkah yang lebih ekonomis. Pasti ada suatu cara untuk menghilangkan atau mengurangi panas pada air yang telah melalui suatu proses dan mengembalikan air tersebut pada temperatur awal ketika digunakan untuk proses pendinginan.

Salah satu alternatif dari permasalahan tersebut adalah menggunakan menara pendingin (*cooling tower*). Menara pendingin dibuat dengan suatu siklus

penggunaan air dimana pada prosesnya melibatkan fenomena penguapan dan pertukaran panas. Pencampuran dua fluida (dalam hal ini udara dan air) melepaskan panas laten penguapan, akan menyebabkan efek pendinginan pada fluida yang lebih tinggi temperaturnya (air). Efek pendinginan ini tercapai dengan mengubah sebagian air menjadi keadaan uap, sehingga melepaskan panas laten penguapan. Pada aplikasi menara pendingin akan ada sebagian kecil air yang akan dibuang ke lingkungan untuk menjaga konsentrasi air didalamnya. Karena air tersebut sudah didinginkan dalam menara pendingin, maka masalah dari polusi termal di atas bisa diatasi [3].

Pada menara pendingin (*cooling tower*) diperlukan adanya pengukuran performa untuk memastikan menara pendingin tersebut telah bekerja secara efektif. Performa adalah bagaimana kemampuan suatu alat dalam melakukan kerjanya. Performa dari menara pendingin terdiri dari beberapa variabel diantaranya temperatur *range*, *approach*, efektivitas pendinginan, kapasitas pendinginan dan rugi-rugi pada menara pendingin. Performa menara pendingin dalam melakukan tugasnya diukur dari bagaimana menara pendingin menurunkan temperatur air hingga mendekati temperatur bola basah dari lingkungan sekitar. Semakin rendah temperatur bola basah, maka akan semakin dingin air yang bisa didinginkan oleh menara pendingin. Temperatur air yang didinginkan tidak akan pernah bisa berada di bawah temperatur udara yang masuk ke menara pendingin. Pada praktiknya, temperatur akhir dari air akan berada di atas temperatur bola basah [3].

PT Unilever Oleochemical Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi turunan dari minyak inti kelapa sawit atau *crude palm kernel oil* (CPKO) yang berdiri sejak tahun 2014 dan berlokasi di Sei Mangkei, Sumatra Utara. Untuk saat ini terdapat 2-unit pada PT Unilever Oleochemical Indonesia yang menjadi ujung tombak dalam bisnisnya yaitu unit *fatty acid*, *dove*, dan *soap*. Produk yang dihasilkan meliputi fraksi asam lemak (*fatty acid*) seperti *caprylic acid*, *capric acid*, *lauric acid*, *myristic acid* dan juga *glycerine*.

Pada unit *fatty acid*, terdapat menara pendingin yang digunakan untuk menurunkan temperatur air yang sudah melewati beberapa proses pada peralatan produksi seperti *heat exchanger* dan *condensor*. Menara pendingin ini telah

digunakan sejak dilakukannya *commissioning* pada tahun 2014. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis performa dari menara pendingin tersebut agar mendapatkan hasil yang optimal.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan karakteristik performa dari menara pendingin pada PT. Unilever Oleochemical Indonesia.
2. Membandingkan performa menara pendingin antara hasil dari rancangan awal dan hasil aktualnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil performa dari menara pendingin yang digunakan oleh PT Unilever Oleochemical Indonesia

1.4 Manfaat

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai referensi bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin yang ingin mempelajari menara pendingin dan performanya.
2. Untuk memperoleh nilai performa rata-rata menara pendingin milik PT. Unilever Oleochemical Indonesia sebagai referensi dalam melakukan evaluasi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di unit *fatty acid* pada PT. Unilever Oleochemical Indonesia
2. Menara pendingin yang digunakan merupakan tipe *induced draft cross flow* dengan model PET 374-FC2.

3. Pembahasan hanya menganalisis performa dari menara pendingin di unit *fatty acid* pada PT. Unilever Oleochemical Indonesia.
4. Perhitungan yang dilakukan menggunakan data rata-rata yang diambil dalam 1 hari dari jam 08.00 WIB sampai 17.00 WIB dengan interval 1 jam dari tanggal 03 Januari 2022 sampai 14 Januari 2022 selama jam kerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini dimulai dari bab I (pendahuluan) yang berisi latar belakang, tujuan, manfaat serta batasan masalah dalam pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini. Kemudian dilanjutkan dengan bab II (tinjauan pustaka) yang berisi tentang landasan teori yang nantinya membantu dan mendukung kegiatan tugas akhir ini. Kemudian penelitian ini dilanjutkan dengan bab III (metodologi). Bagian ini berisi metoda atau tahapan yang harus dilalui untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Kemudian dilanjutkan dengan bab IV (Hasil dan Pembahasan) yang berisi tentang mengenai data dan hasil yang didapatkan dalam penelitian yang akan dianalisis. Bab V (Kesimpulan dan Saran) yang berisi tentang kesimpulan yang ada pada penelitian ini.

