

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara umum *cooling tower* dapat dikategorikan sebagai pendingin evaporatif yang digunakan untuk mendinginkan air atau media kerja lainnya sampai bertemperatur mendekati temperatur bola basah udara sekitar. Kegunaan utama dari *cooling tower* adalah untuk membuang panas yang diserap akibat sirkulasi air sistem pendingin yang digunakan pada pembangkit daya, kilang petroleum, pabrik petrokimia, pabrik pemrosesan gas alam, pabrik makanan, pabrik semi konduktor, dan fasilitas-fasilitas industri lainnya. Jika suatu pabrik tidak dilengkapi dengan *cooling tower* dan hanya menggunakan sirkulasi air pendingin sekali pakai, air pendingin yang telah digunakan akan mengalami kenaikan temperatur selanjutnya dibuang ke laut, danau atau sungai yang ditentukan. Pembuangan sejumlah air hangat tersebut dapat meningkatkan temperatur sungai atau danau tersebut sehingga dapat merusak ekosistem lokal. *Cooling tower* dapat digunakan untuk membuang panas ke atmosfer sebagai pengganti angin serta difusi udara yang menyebarkan panas ke area yang lebih luas.

Rancang bangun *cooling tower* ini terdapat beberapa ilmu yang dapat dipelajari diantaranya termodinamika dan mekanika fluida, sehingga dari ilmu

tersebut dapat diaplikasikan pada pembuatan *cooling tower* baik pada proses kerja maupun perubahan fase.

Tujuan tugas akhir ini akan membuat rancang bangun test bed *cooling tower* dengan jenis aliran *counter flow* dan menggunakan jenis filler film. *Counter flow* adalah aliran udara pada saat melewati bahan pengisi (fill material) sejajar dengan aliran air dengan arah yang berlawanan.

Adapun pendekatan yang dilakukan untuk merancang bangun test bed *cooling tower* yaitu pendekatan konsep termodinamika dan konsep mekanika fluida, karena di dalam Rancang Bangun Test Bed *cooling tower* ini terdapat teori mengenai perubahan suhu fluida akibat heat transfer dari fluida (air dan udara) yang dikontakan langsung dengan udara secara konveksi paksa menggunakan fan.

Target yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah rancang bangun test bed *cooling tower* dengan jenis aliran *counter flow* dapat bekerja dengan baik. Proses pendinginan pada rancang bangun ini dapat menghasilkan temperature yang mendekati bola basah.

Pada pengambilan tugas akhir Rancang Bangun *Test Bed Cooling Tower* ini merupakan persyaratan untuk mendapatkan gelar ahli madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.

1.2. Identifikasi Masalah

Dalam proses Rancang Bangun *Test Bed Cooling Tower Counter Flow* ini, desain tetap mengacu pada desain sebelumnya, dengan penambahan komponen-komponen baru dan penggantian pada komponen-komponen lama yang sudah tidak berfungsi secara baik walaupun ada beberapa tahapan yang disesuaikan dengan kondisi yang terbatas, yaitu dalam hal biaya dan tenaga. Oleh karena itu muncul beberapa permasalahan yaitu :

- a. Mengidentifikasi proses perpindahan kalor yang terjadi pada *test bed cooling tower*.
- b. Melakukan perancangan struktur *test bed colling tower*.
- c. Melakuakn perancangan instrument *test bed cooling tower*.
- d. Melakukan uji kelayakan terhadap rancang bangun *test bed cooling tower*.
- e. Melakukan simulasi kerja terhadap rancang bangun *test bed cooling tower*.

1.3. Pembatasan Masalah

Rancang Bangun ini dibatasi pada hal-hal berikut :

- a. Konstruksi *cooling tower* jenis *Counter Flow Included* dengan menggunakan fill tipe film
- b. Simulasi beban *cooling tower* menggunakan heater.
- c. Penentuan beban pendingin atau kalor yang dilepaskan air pada setiap perubahan laju aliran massa udara.
- d. Dilakukan uji kelayakan dan simulasi kerja *cooling tower*.

- e. Analisa terhadap efektivitas dan NTU dari menara pendingin.

1.4. Tujuan

Kegiatan Tugas Akhir ini bertujuan untuk :

- a. Merancang bangun test bed *cooling tower*.
- b. Mengetahui karakteristik *cooling tower* sebagai fungsi perubahan suhu beban melalui uji kelayakan dan simulasi kerja *test bed cooling tower* yang telah dirancang.

1.5. Manfaat

Manfaat yang didapat dari Rancang Bangun *Test Bed Cooling Tower Counter Flow* ini adalah :

- a. Sebagai sarana untuk praktikum lab konversi energi pada mahasiswa / mahasiswi khususnya mengenai perpindahan kalor.
- b. Sebagai latihan untuk mendesain dan membuat peralatan yang umum ditemukan di dunia industri dengan menggunakan standar yang berlaku.
- c. Mendapatkan pengalaman serta pengetahuan dalam rancang bangun *test bed cooling tower counterflow*

1.6. Sistematika Penulisan Laporan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum *cooling tower* yang meliputi prinsip kerja *cooling tower*, fungsi *cooling tower*, macam – macam *cooling tower*, komponen *cooling tower*, dan besaran *thermodynamic*.

BAB III PROSEDUR PEMBUATAN COOLING TOWER

Dalam bab ini menjelaskan tentang prosedur pembuatan Rancang Bangun *Test Bed Cooling Tower Counter Flow*, yang meliputi perhitungan awal dan perencanaan desain.

BAB IV EVALUASI KINERJA COOLING TOWER

Bab ini menjelaskan tentang evaluasi kinerja yang dihasilkan oleh *cooling tower* selama pengujian berlangsung.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran, hal ini untuk menegaskan kembali keseluruhan dari Laporan Tugas Akhir.