

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Unit penukar kalor adalah suatu alat untuk memindahkan panas dari suatu fluida ke fluida yang lain. Sebagian besar dari industri-industri yang berkaitan dengan pemrosesan selalu menggunakan alat ini, sehingga alat penukar kalor ini mempunyai peran yang penting dalam suatu proses produksi atau operasi. Salah satu tipe dari alat penukar kalor yang banyak dipakai adalah *Shelland Tube Heat Exchanger*. Alat ini terdiri dari sebuah *shell* silindris di bagian luar dan sejumlah *tube (tubebundle)* dibagian dalam, dimana temperatur fluida didalam *tube bundle* berbeda dengan diluar *tube* (didalam *shell*) sehingga terjadi perpindahan panas antara aliran fluida didalam *tube* dan diluar *tube*. Adapun daerah yang berhubungan dengan bagian dalam *tube* disebut dengan *tube side* dan yang di luar dari *tube* disebut *shell side*. Pemilihan yang tepat suatu alat penukar kalor akan menghemat biaya operasional harian dan perawatan. Bila alat penukar kalor dalam keadaan baru, maka permukaan panas antar fluida dapat berlangsung secara efisien. Pertukaran panas terjadi karena adanya kontak, baik antara fluida terdapat dinding yang memisahkannya maupun keduanya bercampur langsung (*direct contact*).

Laju perpindahan panas pada plat dasar dengan temperatur tertentu dapat ditingkatkan dengan menaikkan koefisien perpindahan panas rata-rata, menaikkan luas permukaan perpindahan panas atau kedua-duanya. Kenaikan perpindahan panas dapat dicapai dengan cara konveksi paksa (*forced convection*) atau mengubah konfigurasi geometri dari alat penukar panas. Dalam praktiknya, cara-cara ini dibatasi oleh penurunan tekanan maksimum yang diijinkan melalui susunan sirip pin tersebut karena kenaikan perpindahan panas akan disertai penurunan tekanan. Energi yang hilang karena penurunan tekanan dapat melebihi energi yang didapatkan dari usaha peningkatan perpindahan panas tersebut.

Karakteristik perpindahan panas dan penurunan tekanan dalam sistem sirip pin telah menjadi bahan penelitian secara luas karena perannya yang penting dalam berbagai aplikasi keteknikan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji karakteristik perpindahan panas dan penurunan tekanan serta unjuk kerja termal dari sirip-sirip pin elip susunan selang-seling dalam saluran segiempat (*rectangularchannel*).

### **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari analisa energi pada konsumsi pemanas tangki *heat exchanger* berbasis Arduino Mega 2560 yaitu:

- a. Bagaimana cara rancang bangun tangki *heat exchanger* ?
- b. Bagaimana analisa energi listrik yang digunakan untuk pemanas air pada tangki *heat exchanger* ?
- c. Bagaimana analisa daya pada pompa air ?

### **1.3. Batasan Masalah**

Untuk membatasi pembahasan materi, diperlukan batasan masalah agar pembahasan menjadi terarah dan sesuai yang diharapkan. Batasan masalah dari analisa energi pada konsumsi pemanas tangki *heat exchanger* yaitu:

- a. Pembuatan perancangan tangki pemanas air dalam tangki *heat exchanger* ini hanya sebatas *prototype*.
- b. Berbasis Arduino Mega 2560 dan menggunakan relay 5 Vdc.
- c. Menggunakan sensor PT 100 dengan suhu maksimal  $-50 \sim 500$  °C.
- d. Menggunakan pompa air AC tegangan 220-240 Vac.

### **1.4. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan pembuatan tangki *heat exchanger* berbasis arduino mega 2560 adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan membuat tangki *heat exchanger* berbasis arduino mega 2560.

- b. Menganalisa energi listrik yang digunakan pemanas pada tangki heat exchanger.
- c. Menganalisa daya pada pompa air yang digunakan dalam tangki heat exchanger.

Manfaat pada alat ini adalah mampu memberikan pengetahuan baru yang berguna dalam ilmu perpindahan panas, khususnya mengenai karakteristik perpindahan panas, penurunan tekanan dalam tangki *heat exchanger*. Dapat diterapkan dalam sistem pendinginan sudu-sudu turbin gas, sistem elektronik modern dan industri lain.

### **1.5. Metode Penyelesaian Masalah**

Dalam penyelesaian masalah dalam rancang bangun prototype pemanas air pada tangki heat exchanger adalah:

- a. Merancang bangun tangki heat exchanger berbasis arduino mega 2560.
- b. Melakukan pengujian pada masing-masing komponen alat yang telah dibuat.
- c. Menganalisa rancang bangun tangki heat exchanger berbasis arduino mega 2560.
- d. Membuat kesimpulan dan saran dari penelitian ini.