

BAB IV

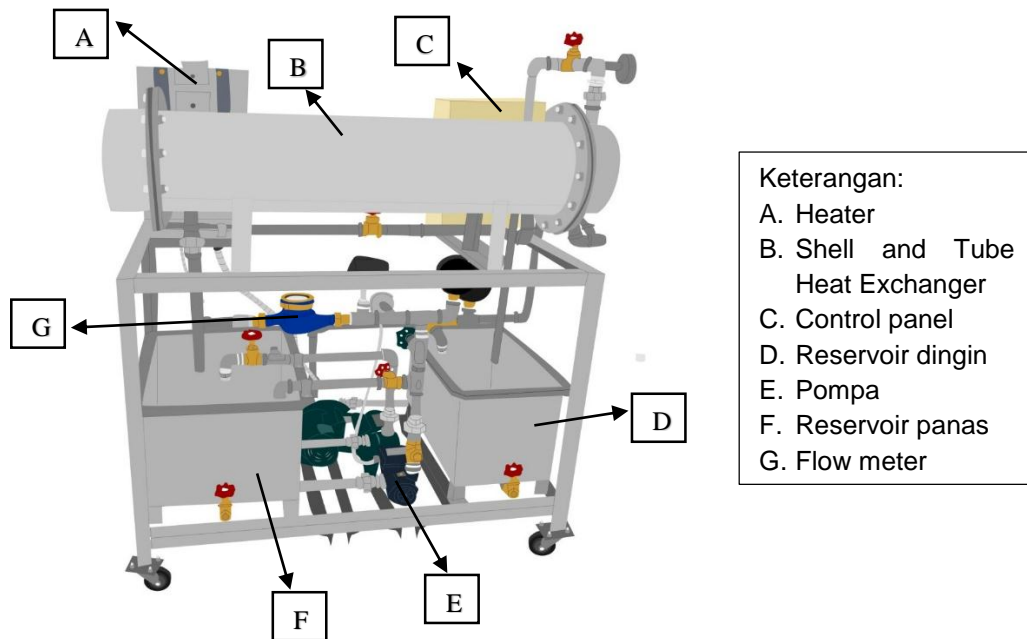
PERANCANGAN ALAT

4.1. Tahapan Perancangan Alat

Saat merancang alat *heat exchanger*, hal pertama yang paling mendasar yang harus dilakukan adalah menentukan tipe *heat exchanger* yang akan digunakan. Dalam hal ini dipilih tipe *shell and tube* karena berbagai pertimbangan, diantaranya adalah alasan proses pembuatan yang sederhana, cepat, pemeliharaan yang mudah, dan harga yang murah. Setelah dipilih tipe *shell and tube*, ditentukan juga material konstruksi yang akan digunakan yaitu *carbon steel*.

Tahap selanjutnya adalah menentukan spesifikasi pada bagian *tube*, meliputi nilai OD, ID, BWG pada tabel 10 Kern dan pola susunan *tube*. Dalam hal ini dipilih pola susunan *tube triangular pitch*. Setelah spesifikasi pada *tube* didapatkan seluruhnya, kemudian menentukan spesifikasi pada *shell*. Dari tabel 9 Kern dengan pola *tube* dan OD *tube* yang dipilih, akan didapatkan Pt, ID shell, Nt, Passes (n).

Tahap berikutnya adalah menghitung nilai koefisien perpindahan panas keseluruhan dan *pressure drop* dari data spesifikasi *tube* dan *shell*, luas perpindahan panas, dan panjang *shell*. Nilai-nilai yang belum ditentukan dapat diasumsikan, seperti suhu dan nilai U_d . Ketika perhitungan sudah selesai, maka didapatkan nilai U_c dan *pressure drop*, selanjutnya dapat dievaluasi apakah nilai tersebut sudah diizinkan. Jika nilai *pressure drop* dan U_c sudah diizinkan maka alat *heat exchanger* sudah siap di memasuki tahap fabrikasi.



Keterangan:
 A. Heater
 B. Shell and Tube Heat Exchanger
 C. Control panel
 D. Reservoir dingin
 E. Pompa
 F. Reservoir panas
 G. Flow meter

Gambar 6. Rangkaian alat *shell and tube heat exchanger* hasil perancangan

4.2. Spesifikasi Alat Heat Exchanger

Heat exchanger tipe *shell and tube* yang digunakan memiliki spesifikasi:

- **Spesifikasi pada Shell**

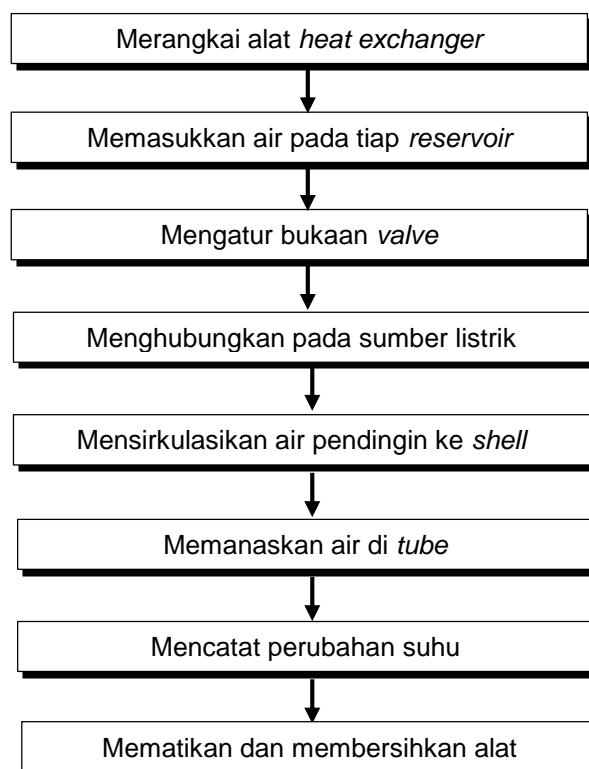
- Diameter dalam (IDs) = 10 in
- Jumlah baffle (N) = 7 buah
- Jumlah passes (ns) = 1 pass
- Fluida yang digunakan = Air

- **Spesifikasi pada Tube**

- Diameter luar (ODt) = $\frac{3}{4}$ in
- Jumlah tube (N_t) = 12 buah
- Panjang tube (L) = 100cm
- Jumlah passes (nt) = 2 pass
- Fluida yang digunakan = Air
- Tube pattern = Triangular Pitch
- Material = Carbon steel

4.3. Cara Kerja Alat Hasil Perancangan

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah merangkai peralatan – peralatan yang telah ada sehingga menjadi suatu rangkaian alat penukar panas. Setelah itu masukkan air pada masing – masing reservoir dan menambahkan es batu pada reservoir dingin. Selanjutnya mengatur bukaan *valve* HE, kemudian hubungkan HE pada sumber listrik. Setelah HE dan sumber listrik telah tersambung nyalakan pompa untuk mensirkulasikan air pendingin ke *shell* dan tunggu hingga *shell* terisi penuh dengan air pendingin. Setelah *shell* terisi penuh, tekan tombol ON pada *heater* sehingga air masuk dalam *tube* akan dipanaskan oleh *heater*. Amati dan catat perubahan suhu selama variable waktu yang dibutuhkan. Jika sudah selesai, matikan tombol off pada heater, kemudian bersihkan alat HE dengan membuang air pada reservoir.



Gambar 7. Diagram Blok Prosedur Pengoperasian Alat *Heat Exchanger*