Perancangan kondensor dan evaporator untuk beban pendinginan 50 TR

Waluyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20240867&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem pengkondisian udara telah menjadi suatu komoditi yang sangat penting pada zaman modern ini. Sistem tersebut didukung oleh empat komponen utama, yaitu evaporator, kompresor, kondensor, serta katup ekspansi untuk berlangsungnya suatu siklus kompresi uap. Proses pengkondisian udara pada intinya adalah proses pertukaran kalor yang melibatkan suatu alat penukar kalor yaitu kondensor dan evaporator, dimana kalor diserap di evaporator selanjutnya dibuang di kondensor. Kenyataan menunjukkan bahwa kondensor dan evaporator sebagai alat penukar kalor tidak bisa dipakai begitu saja dalam semua kondisi atau jarang (bahkan tidak) bisa memberikan fungsinya sebagai alat penukar kalor yang optimum.

Untuk mengatasi masalah di atas, kondensor dan evaporator perlu dirancang khusus sesuai dengan fungsinya, media yang saling bersinggungan dimana tempat terjadinya proses pertukaran kalor, serta penyesuaian (matching) dengan batasan-batasan yang ada (diketahui atau diinginkan), serta kekompakan dengan komponen-komponen lain dalam sistem pendingin tersebut. Penganalisaan kondensor dalam hal ini adalah kondensor berpendingin udara serta evaporatornya adalah jenis water-chilled evaporator, atau evaporator dimana media yang didinginkan adalah air.

Metodologi penulisan yang digunakan dalam pengumpulan berbagai macam data dan referensi, ditempuh melalui dua macam cara, yaitu : pertama studi kepustakaan, yaitu dengan melakukan pencarian data-data dan referensi mengenai teori, proses, atau tahap-tahap perhitungan melalui berbagai macam literatur. Kedua penelitian lapangan, yaitu pengambilan data atau penentuan variabel-variabel yang biasa terdapat di pasaran.

Dalam penganalisaan, berbagai hal perlu diketahui terlebih dahulu, yaitu beban pendinginan yang diinginkan (50TR), jenis refrigeran yang digunakan (R-22), temperatur penguapan (5°C), temperatur pengembunan (45°C) serta harus diperhatikan temperatur udara sekitar (33°C).

Dari perhitungan diperoleh hasil : Iuas permukaan perpindahan kalor pada kondensor = 90,9 m², dengan total panjang pipa tembaga 460,69 m, daya kompresor 31,19 kW, daya motor penggerak fan 4,125 kW. Sedangkan untuk water-chilled evaporator; diameter shell (ID2) = 43,8 cm. diameter tube (OD2) = 1,9 cm, (ID1 = 1,23 cm, jumlah tube (N1) = 150, panjang (L) = 243.8 cm.

Dari perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa dalam perancangan kondensor dan evaporator banyak variabel yang saling berpengaruh, bahkan saling berlawanan. Di satu sisi meningkatkan koefisien perpindahan kalor, di sisi lain menambah Iuas permukaan dan biaya, serta masih banyak lagi kombinasi-kombinasi yang lain, tetapi yang jelas bahwa persyaratan pertukaran kalor (beban) harus tetap terpenuhi, disamping harus mempertimbangkan faktor biaya, ukuran fisis, serta karakteristik penurunan tekanan. Untuk itu, dalam perancangan diperlukan ketelitian untuk mendapatkan kombinasi-kombinasi yang optimum.