

Perancangan gas cooler tipe fin and tube pada air conditioner menggunakan refrigeran CO₂ untuk kapasitas pendinginan 5 TR

Vega Riyanti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20241165&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Setiap Air Conditioner menggunakan refrigeran sebagai media kerja. CO₂ merupakan alternatif refrigeran yang tidak beracun, tidak berbahaya dan merupakan refrigeran yang mendekati ideal. CO₂ sebagai refrigeran dapat berfungsi efektif bila diterapkan pada Siklus Transkritikal, di mana tekanan kondensernya berada di atas tekanan kritis. Untuk itu, perlu dibuat suatu desain konstruksi yang sesuai dengan karakteristik CO₂ dalam siklus kompresi uap. Dalam AC, kondenser adalah salah satu komponen utamanya. Alat tersebut berfungsi untuk membuang panas akibat kerja kompresor dan panas yang diserap evaporator.

Pada siklus transkritikal, di kondenser terjadi pelepasan panas dalam fase tumpang tindih bukan kondensasi seperti pada sistem pendingin umumnya, karena itu disebut Gas Cooler. Perancangan ini memperhatikan pada desain termalnya namun menyesuaikan dengan karakteristik CO₂ yang memerlukan perhatian khusus pada ketebalan tube dan pressure drop yang besar.

Kapasitas pendinginan pada evaporator dalam perancangan ini adalah 5 TR., di mana refrigeran mengalir di dalam tube dan udara mengalir dengan arah menyilang berkas tube. Temperatur udara masuk 30°C dan temperatur udara keluar 40°C, sedangkan temperatur CO₂ masuk adalah 81,26°C dan temperatur CO₂ keluar 45°C. Jenis gas cooler pada perancangan ini adalah tipe fin and tube dengan jenis fin plat kontinu berbentuk segi empat datar, dengan material aluminium, jumlah fin 394 fin/m, dan tebal fin 0,203 mm.

Dari perhitungan rancangan ini dengan iterasi menggunakan Microsoft Excel diperoleh data bahwa diameter tube relatif lebih kecil dari diameter tube standar yang digunakan dalam sistem AC Split dan pressure drop yang cukup tinggi. Karena aliran massa yang cukup besar, aliran massa dibagi atas 10 sirkuit untuk mengurangi jatuh tekanan. Tube menggunakan bahan Stainless Steel dengan diameter luar/diameter dalam 5,6/4,3 mm dengan susunan 3 baris dan 50 tube per baris. Panjang tube keseluruhan adalah 127,5 m dengan luas perpindahan panas 18,70 m². Sehingga jatuh tekanan di dalam pipa pada tiap sirkuit adalah 111046 Pa sedangkan jatuh tekanan pada sisi udara adalah 156 Pa.