

PERANCANGAN AWAL PENUKAR KALOR UNTUK SISTEM KOMBINASI TATA UDARA DAN PEMANAS AIR

Oleh

Ainun Pratiwi

15/378758/TK/42700

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 8 November 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Berdasarkan letak geografis Indonesia, dengan pancaran radiasi matahari di Indonesia sekitar 4 kWh/m^2 , membuat penduduk di Indonesia cenderung menggunakan pendingin ruangan (AC) agar diperoleh kondisi nyaman di dalam ruangan. Pada AC terdapat kondensor yang akan membuang kalor ke lingkungan. Kalor buang ini dapat dimanfaatkan agar tidak terbuang begitu saja dan merusak lingkungan. Suhu kalor buang ini dapat mencapai sekitar 75°C sehingga dapat dimanfaatkan kembali dalam memanaskan air untuk kebutuhan mandi air hangat.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan rancangan penukar kalor yang dapat mengambil kalor buang AC dari ruangan dengan nilai beban pendinginan tertentu. Metode pengambilan kalor pada sistem tata udara ini dilakukan dengan menggabungkan siklus refrigerasi pada AC dengan sistem pemanas air yang disimulasikan menggunakan Cycle-Tempo 5.0. Pada penelitian ini, digunakan dua penukar kalor dalam pengambilan kalor. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kemungkinan adanya kontak langsung antara refrigeran dan air yang digunakan untuk mandi.

Kondisi kerja yang didapatkan dari Cycle-Tempo 5.0 digunakan untuk merancang penukar kalor. Hasil perancangan berupa dua penukar kalor tipe heliks dengan jarak *pitch* 28,04 mm. Panjang anulus penukar kalor yang pertama adalah 701 mm, dengan diameter anulus 707 mm. Sedangkan panjang penukar kalor yang kedua adalah 617 mm dengan diameter anulus 632 mm.

Kata kunci: AC, kalor buang, pemanas air, penukar kalor

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Sihana

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

PRELIMINARY DESIGN OF HEAT EXCHANGER FOR COMBINE SYSTEMS ON AIR CONDITIONING AND WATER HEATING

by

Ainun Pratiwi

15/378758/TK/42700

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 8, 2019
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Physics Engineering

ABSTRACT

Indonesia has an abundance of solar radiation because it is located in the equator line. When solar radiation hits 4 kWh/m^2 , the usage of air conditioners (AC) among Indonesian households tend to rise because many seek for comfort inside their homes. During its operation, the condenser in air conditioner continuously discharges waste heat into the environment. Instead of disposing waste heat that may cause harm to the environment, the waste can be used to serve hot water. The temperature of waste heat can reach 75°C . With such capacity, the waste heat can be reuse to heat up water for shower.

The objective of this research was to design heat exchanger for harvesting the waste heat energy from air conditioners in a room with a particular cooling load. In this research, the method for harvesting heat from the condenser was carried out by combining refrigerating cycle with the water heating system that was simulated on Cycle-Tempo 5.0. Two heat exchangers were applied to reduce the risk of refrigerant-water mixing when leakage appeared.

Working conditions obtained from Cycle Tempo 5.0 were used to design the heat exchanger. The results of the design were two heat exchangers. Each heat exchanger was designed as a helical coil type with a 28.04 mm pitch length. The length for the first heat exchanger was 701 mm with the annulus diameter of 707 mm. The length for the second heat exchanger was 617 mm with the annulus diameter of 632 mm.

Keywords: AC, waste heat, water heater, heat exchanger

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana

Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.S