

**PERANCANGAN AWAL EVAPORATOR UNTUK SISTEM *HEAT PUMP WATER HEATER* DENGAN MEMANFAATKAN KALOR BUANG DARI *AIR CONDITIONER***

Oleh

Chantika Raudya Pratiwi

15/379880/TK/43145

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal .....  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Rumah tangga merupakan sektor pengguna energi listrik yang paling besar. Penggunaan AC sebagai sistem pengondisian udara dalam ruangan memerlukan energi sebesar 70% dari konsumsi energi listrik total pada bangunan. Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan listrik pada sektor rumah tangga adalah dengan menggantikan penggunaan *electric water heater* dalam pemenuhan ketersediaan air panas dengan sistem *heat pump water heater* (HPWH). Kalor buang dari sistem pengondisian udara seperti AC dapat mencapai sekitar 75,15°C sehingga dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi termal untuk memanaskan air sampai dengan suhu 60°C. Sistem HPWH dapat dirancang dari komponen-komponen yang ada pada AC dan penukar kalor tambahan.

Penelitian ini berfokus pada pemodelan sistem HPWH dengan ruangan kamar kos berukuran 3 m × 4 m × 3 m sebagai objek untuk perhitungan nilai beban pendinginan menggunakan metode CLTD/SCL/CLF dan perancangan evaporator untuk sistem HPWH yang telah dimodelkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem HPWH dapat memenuhi kebutuhan air panas menggunakan kalor buang sebesar 2,51 kW. Evaporator yang dirancang merupakan evaporator tabung-sirip dengan sirip lingkaran dan tabung tersusun secara *in-line*. Evaporator terdiri dari tiga baris dan dua kolom tabung-sirip 7 FPI dan memiliki dimensi 0,18 m × 0,12 m × 0,732 m.

**Kata kunci:** kapasitas refrigerasi, HPWH, kalor buang, evaporator.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Sihana

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

## **EARLY EVAPORATOR DESIGN FOR HEAT PUMP WATER HEATER SYSTEM BY UTILIZING WASTE HEAT FROM AN AIR CONDITIONER**

by

Chantika Raudya Pratiwi

15/379880/TK/43145

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *Month Date, year*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### **ABSTRACT**

The household sector is the biggest electricity consumer. The usage of an AC as a room air conditioning system needs 70% of the total electricity consumption for a building. One way to minimize the electricity consumption is to substitute the usage of an electric water heater in the need of hot water fulfillment with a heat pump water heater system. AC waste heat temperature is estimated to reach 75.15°C so it can serve as a thermal energy source to raise water temperature until it hits 60°C. Heat pump water heater system can be installed of AC components and an additional heat exchanger.

The research in this paper is mainly focused on the heat pump water heater system model with a 3 m × 4 m × 3 m sized room as an object for cooling load measurement using CLTD/SCL/CLF method and evaporator design for the modelled heat pump water heater system. The results from this research show that the heat pump water heater system is able to meet the fulfillment of the needed hot water with 2.51 kW of waste heat. Evaporator design in the system is a finned-tube type with circular fins and in-line arrangement layout. The evaporator is constructed of three rows and two columns of 7 FPI finned-tubes and has a volume of 0,18 m × 0,12 m × 0,732 m.

Keywords: refrigeration capacity, heat pump water heater system, waste heat, evaporator.

Supervisor : Dr.-Ing. Sihana

Co-supevisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.