

## PERANCANGAN AWAL DAN ANALISIS PERPINDAHAN KALOR PADA *COOLING BOX* REFRIGERATOR ADSORPSI ZEOLI-AIR

oleh

Rizki Rahmani

11/319601/TK/38727

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika  
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Januari 2016  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Refrigerator dengan sistem refrigerasi kompresi uap yang umum digunakan masyarakat mengkonsumsi energi listrik yang cukup tinggi. Di samping itu, penggunaan refrigeran CFC dan HCFC yang umum dipergunakan sistem ini berdampak pada deplesi lapisan ozon dan kenaikan suhu global. Oleh karena itu, diperlukan refrigerator dengan sistem refrigerasi alternatif yang ramah lingkungan.

Perancangan awal refrigerator adsorpsi dengan pasangan kerja zeolit-air dan penelitian tentang beban pendinginan pada *cooling box* refrigerator telah dilakukan. Perancangan dilakukan berdasarkan studi literatur dengan mempertimbangkan kemungkinan untuk diimplementasikan secara sederhana. Rancangan sederhana terdiri dari komponen *cooling box*, *Parabolic Trough Solar Collector* (PTSC), dan pemipaan. Adapun beban pendinginan *cooling box* dihitung dengan melakukan simulasi perpindahan kalor pada proses pendinginan terhadap model *cooling box* dengan tiga skenario dari suhu ruang 26°C menuju suhu refrigeran 5°C pada rentang waktu 3600 detik.

Hasil simulasi dan perhitungan menunjukkan rentang beban pendinginan untuk *cooling box* adalah 899,6283 kJ hingga 1333,9733 kJ dengan rentang massa uap refrigeran 0,4004 kg hingga 0,5937 kg dan rentang kebutuhan massa zeolit sintesis adalah 1,8201 kg hingga 2,6987 kg.

**Kata kunci:** Perancangan, Refrigerator Adsorpsi, Zeolit-Air, Perpindahan Kalor, *Cooling Box*.

Pembimbing Utama : Dr.Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

## PRE-DESIGNING AND HEAT TRANSFER ANALYSIS ON COOLING BOX OF ZEOLITE-WATER ADSORPTION REFRIGERATOR

by

Rizki Rahmani

11/319601/TK/38727

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on January 15<sup>th</sup>, 2016  
in partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

Refrigerator with vapor compression refrigeration system that commonly used in public is quite high in consuming the electricity energy. In addition, the use of CFC and HCFC refrigerants used in this system would give impact on ozone layer depletion and increasing the global temperature. Therefore, it is necessary to find alternative refrigerator with a refrigeration system which is environmentally friendly.

Preliminary design adsorption refrigerator with zeolite - water and research on the cooling load on the cooling box refrigerator has been done. The design is based on the study of literature concerning the possibility to the simple implementation. This simple design consisting of a cooling component box, Parabolic Trough Solar Collector (PTSC), and piping system. The cooling box cooling load is calculated by simulating heat transfer to the cooling of the cooling box models with three scenarios from room temperature 26°C to the temperature of refrigerant 5°C in the period 3600 seconds.

The simulation results and calculations show the range of cooling load for cooling box is 899.6283 kJ up to 1333.9733 kJ with refrigerant vapor mass range 0.4004 kg to 0.5937 kg and range of needs mass synthetic zeolite is 1.8201 kg to 2.6987 kg.

**Keywords:** Designing, Adsorption Refrigerator, Zeolite-Water, Heat Transfer, Cooling Box.

Supervisor : Dr.Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

Co-Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.