

ANALISIS DAN SIMULASI PERPINDAHAN KALOR PADA RANCANG BANGUN *COOLING BOX* UNTUK SISTEM REFRIGERASI ADSORPSI

oleh

Chairil Linggabinangkit
11/319636/TK/38760

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 28 Juni 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

International Institute of Refrigeration di Paris memperkirakan kurang lebih 15% dari energi listrik yang dibangkitkan di dunia digunakan untuk sistem pengkondisian udara dan sistem refrigerasi. Dalam beberapa tahun, sistem refrigerasi kompresi uap biasanya menggunakan refrigeran sintetik yang diperkirakan emisi dari refrigeran sintetik ini berkontribusi menyebabkan penipisan lapisan ozon di atmosfer. Dalam beberapa dekade terakhir telah dikembangkan teknologi refrigerasi berbasis adsorpsi yang ramah lingkungan.

Pada penelitian ini dilakukan analisis dan simulasi perpindahan panas pada rancang bangun *cooling box* sebagai salah satu komponen pendukung yang digunakan pada sistem refrigerasi adsorpsi. Analisis dilakukan dengan metode *finite difference* untuk mengetahui perubahan temperatur per satuan waktu. Perhitungan analisis dan simulasi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak. *Cooling box* disimulasikan dengan waktu simulasi selama 3 jam. Ketinggian air di dalam *cooling box* divariasikan sebesar 400 ml, 600 ml dan 800 ml. Hasil dari simulasi akan dibandingkan dengan hasil pengukuran temperatur pada *cooling box* untuk mendapatkan nilai *error*.

Dari analisis dan simulasi *cooling box* dapat diketahui bahwa *cooling box* mampu mempertahankan temperatur di bawah suhu lingkungan dalam kurun waktu simulasi selama 3 jam. Nilai *error* untuk volume 400 ml pada titik pertama, titik kedua dan titik ketiga didapatkan nilai *error* sebesar 38,36%, 36,67% dan 28,34%. Pada volume 600 ml didapatkan nilai *error* untuk ketiga titik pengukuran sebesar 31,25%, 36,39% dan 30,99 %. Sedangkan pada volume 800 ml didapatkan nilai *error* sebesar 35,33%, 21,24% dan 17,30 %.

Kata kunci : Adsorpsi, *cooling box*, perpindahan kalor, sistem refrigerasi

Pembimbing Utama : Dr.Eng, M.Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.
Pembimbing Pendamping : Dr.Ir. Andang Widiharto, M.T.

HEAT TRANSFER ANALYSIS AND SIMULATION OF COOLING BOX FOR ADSORPTION REFRIGERATION SYSTEM

by

Chairil Linggabinangkit
11/319636/TK/38760

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics,
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada on June 28, 2016 in partial
fulfillment of the Degree of Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

International Institute of Refrigeration in Paris estimates that about 15% electricity that produced by the world is used for air conditioning and refrigeration system. Within years, steam compression refrigeration system usually wears synthetic refrigerant that produces bad emission that can diminish the ozone layer in atmosphere. On last decade, the studies about refrigeration technology based environmental friendly adsorption are evolved rapidly.

This study analyzed and simulate the heat transfer in a cooling box as one of the important component that used in adsorption refrigerant system. The analysis done by finite difference method to know the temperature changes per second. Analysis, calculation, and simulation are done by computer software. The cooling box simulated for 3 hours. Water level inside the cooling box varieties are 400 ml, 600 ml, and 800 ml. The simulation results then compared with the temperature measurement results to get the error value.

From the results of analysis and simulation, the cooling box can maintain its core temperature under the ambient temperature during 3 hours of simulation time. Error values for 400 ml water level on the first point, the second point, and the third point are 38,36%, 36,67%, and 28,34%. For 600 ml water level, the error values are 31,25%, 36,39%, and 30,99%. For 800 ml water level, the error values are 35,33%, 21,24%, and 17,30%.

Keywords: Adsorption, cooling box, heat transfer, refrigeration system

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

Co-Supervisor : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T.