

**EVALUASI PERFORMANSI SISTEM REFRIGERASI KOMPRESI UAP
MENGUNAKAN METODE ANALISIS EKSERGI YANG
DIMODIFIKASI
STUDI KASUS : *AIR CODITIONER TIPE SPLIT***

Oleh

Riza Prasetyo

16/399963/TK/44977

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 29 Mei 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Evaluasi performansi sistem refrigerasi kompresi uap dapat dilakukan dengan menemukan sumber-sumber defisiensi sistem melalui analisis hukum kedua termodinamika. Sumber-sumber defisiensi tersebut diindikasikan oleh penghancuran eksergi yang terjadi. Salah satu metode analisis eksergi adalah metode *Modified Exergy Analysis* (MEA). Metode MEA adalah metode perhitungan yang melibatkan pengaruh fluida kerja terhadap profil penghancuran eksergi sistem refrigerasi kompresi uap. Penelitian ini akan melakukan evaluasi performansi pada sistem refrigerasi kompresi uap untuk menentukan sumber-sumber defisiensi pada sistem keseluruhan dengan menggunakan metode MEA. Skema optimasi yang tepat pada komponen dengan penghancuran eksergi terbesar berpotensi meningkatkan performansi sistem.

Penelitian dilakukan pada *Air Conditioner* (AC) tipe *split* yang beroperasi selama 24 jam. Pada suhu puncak di hari yang diteliti, didapatkan bahwa refrigeran merupakan kontributor penghancuran eksergi terbesar dengan nilai penghancuran eksergi sebesar 306,79 W diikuti oleh kompresor, katup ekspansi, kondenser, dan evaporator dengan penghancuran eksergi masing-masing sebesar 211,49 W, 192,24 W, 157,08 W, dan 90,59 W. Skema optimasi dari analisis eksergi dengan metode MEA adalah dengan penggantian refrigeran R410a dengan refrigeran R32 dan optimasi siklus pada kompresor adalah peningkatan *Coefficient Of Performance* (COP) berturut-turut sebesar 34,11% dan 18,89%.

Kata kunci: eksergi, penghancuran eksergi, efisiensi eksergi, *Coefficient Of Performance* (COP)

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

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



**EVALUATION OF VAPOR COMPRESSION REFRIGERATION
SYSTEM PERFORMANCE USING MODIFIED EXERGY ANALYSIS
METHOD
CASE STUDY : SPLIT TYPE AIR CODITIONER**

by

Riza Prasetyo

16/399963/TK/44977

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 29th May 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The evaluation of vapor compression refrigeration system performance can be carried out by identifying the sources of system deficiencies through the analysis of the second law of thermodynamics. These sources of deficiencies are indicated by the destruction of exergy that occurs. One of the methods for exergy analysis is the Modified Exergy Analysis (MEA) method. The MEA method is a calculation method that involves assessing the impact of the working fluid on the exergy destruction profile of the vapor compression refrigeration system. This study aims to evaluate the performance of a vapor compression refrigeration system to determine the sources of deficiencies in the overall system using the MEA method. The appropriate optimization scheme for components with the highest exergy destruction has the potential to enhance system performance.

The research is conducted on a 24-hour operating split-type Air Conditioner (AC). During the peak temperature on the studied day, it was found that the refrigerant contributed the highest exergy destruction with a value of 306.79 W, followed by the compressor, expansion valve, condenser, and evaporator with exergy destruction values of 211.49 W, 192.24 W, 157.08 W, and 90.59 W, respectively. The optimization scheme derived from the exergy analysis using the MEA method involves replacing the R410a refrigerant with R32 and optimizing the cycle of the compressor, resulting in successive increases in *Coefficient Of Performance* (COP) of 34.11% and 18.89%.

Keywords: optimation, exergy, exergy destruction, exergy efficiency, *Coefficient Of Performance* (COP)

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

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

