

**ANALISIS KINERJA SISTEM KENDALI LINGKUNGAN TERMAL BERBASIS  
JARINGAN SARAF TIRUAN DAN LOGIKA FUZZY**

**( STUDI KASUS RUANG DISKUSI PERPUSTAKAAN FT UGM )**

Oleh

Fakhri Akmal Hidayat

15/384825/TK/43487

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 9 Juli 2019  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Perpustakaan merupakan suatu bangunan yang menjadi fasilitas untuk belajar, membaca buku, hingga berdiskusi. Kenyamanan termal menjadi faktor yang mampu menunjang produktivitas pengunjung. *Air Conditioner* (AC) menjadi salah satu sarana untuk menyesuaikan tingkat kenyamanan termal pengunjung. Namun, penggunaan yang tidak efektif justru menyebabkan pemborosan listrik. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pengendalian agar pengaturan AC sesuai dengan tingkat kenyamanan termal yang dibutuhkan oleh para pengunjung dan penghuni perpustakaan.

Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan memodelkan *plant* berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) serta merancang sistem kendali berbasis JST dan logika *fuzzy*. Kemudian, akan dianalisis kinerja dari dua sistem kendali yang telah dibangun, yaitu JST dan logika *fuzzy*. Tolok ukur kinerja adalah nilai *steady-state* dari 96 gangguan berbeda yang diberikan kepada sistem.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, model JST terbaik yang memiliki 2 *hidden layer* dengan masing masing *layer* memiliki 13 *neuron*. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh bahwa sistem kendali JST memiliki *error* sebesar  $(1,7 \pm 1,8) ^\circ\text{C}$  dan  $(1,8 \pm 5,5) \%$  pada masing-masing variabel suhu dan kelembapan relatif. Adapun pada sistem kendali berbasis logika *fuzzy* diperoleh *error* sebesar  $(1,5 \pm 2) ^\circ\text{C}$  dan  $(3,3 \pm 5,7) \%$  pada masing-masing variabel suhu dan kelembapan relatif.

**Kata kunci:** *Perpustakaan, jaringan saraf tiruan, logika fuzzy, kenyamanan termal*

Pembimbing Utama : Faridah, S.T, M.Sc.

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, MT.

## PERFORMANCE ANALYSIS OF ARTIFICIAL NEURAL NETOWRK AND FUZZY LOGIC BASED THERMAL ENVIRONMENT CONTROL

(CASE STUDY : DISCUSSION ROOM OF FT UGM's LIBRARY)

by

Fakhri Akmal Hidayat

15/384825/TK/43487

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics Faculty of  
Engineering Universitas Gadjah Mada on *July 9<sup>th</sup>, 2019*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### ABSTRACT

Library is a building which becomes a facility for learning, reading books, and having discussions. Thermal comfort becomes a factor that can boost productivity of library occupants. Air Conditioner (AC) is one of the tool to adjust thermal comfort level of the occupants. However, if the use is not effective, it can cause electricity waste. Therefore, control system is needed to make the settings of AC suitable to the level of thermal comfort that is needed by the occupants.

The method that is used in this research is Artificial Neural Network (ANN) based for plant modelling and designing ANN and fuzzy logic based control. Later, ANN and Fuzzy logic performance will be analyzed. Parameter performance for this research is steady-state value of 96 different disturbances for the system.

The result shows that ANN model has its best architecture with 2 hidden layer with 13 neuron for each hidden layer. Based on the variation of disturbances, obtained that ANN based system control has an error to its setpoint with the value  $(1,7 \pm 1.8) ^\circ\text{C}$  and  $(1,8 \pm 5.5) \%$  for each temperature and relative humidity variable. Fuzzy logic based system control has an error to its setpoint with the value  $(1,5 \pm 2) ^\circ\text{C}$  and  $(3,3 \pm 5,7) \%$  for each temperature and relative humidity variable.

**Keywords:** *Library, Artificial Neural Network, fuzzy logic, thermal comfort*

Supervisor : Faridah, S.T, M.Sc.

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, MT.