

## **PEMODELAN LINGKUNGAN TERMAL SISTEM *CLIMATE CHAMBER* DENGAN METODE JARINGAN SARAF TIRUAN**

oleh  
Tri Hartanto  
14/363440/TK/41561

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 20 Januari 2020  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Teknik Fisika

### **INTISARI**

*Climate chamber* merupakan ruang penelitian yang didesain mampu mengendalikan variabel lingkungan termal dalam ruangan, seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan udara. Untuk memudahkan pengendalian lingkungan termal dalam *climate chamber*, diperlukan suatu sistem kendali otomatis. Kendali otomatis dapat diwujudkan dengan melakukan pemodelan lingkungan termal pada sistem *climate chamber* terlebih dahulu.

Pada penelitian ini sampel data sebanyak 24.000 didapatkan dari simulasi IESVE 2019. Data tersebut digunakan untuk membangun model lingkungan termal sistem *climate chamber* menggunakan jaringan saraf tiruan. Dari beberapa model jaringan yang dibangun, dipilih model jaringan dengan performansi terbaik.

Model jaringan saraf tiruan yang terpilih memiliki 55 neuron pada *hidden layer*. Algoritma pembelajaran yang digunakan Levenberg-Marquardt dengan fungsi aktivasi *Hyperbolic Tangent Sigmoid*. Variasi pembagian data yakni 50%, 25%, 25%; masing-masing untuk data latih, validasi, dan data uji. Jaringan dengan model terpilih menghasilkan *Mean absolute error* antara target dengan prediksi suhu sebesar 0,59 °C. Sedangkan antara target dan prediksi kelembaban relatif sebesar 5,44%. Akurasi jaringan terpilih sebesar 96,23% untuk suhu udara dan 68,90% untuk kelembaban relatif.

**Kata kunci:** *climate chamber, lingkungan termal sistem bangunan, jaringan saraf tiruan, algoritma Levenberg-Marquardt.*

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

Pembimbing Pendamping : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.

## **THERMAL ENVIRONMENT MODELLING OF CLIMATE CHAMBER SYSTEM WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD**

by

Tri Hartanto

14/363440/TK/41561

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 20, 2020*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### **ABSTRACT**

Climate chamber is a research room that designed to be able to control the thermal environment variables in the room, such as temperature, humidity, and air velocity. Control of the thermal environment in the climate chamber needs an automatic control sistem. Automatic control can be realized by modelling the thermal environment on the climate chamber sistem first.

In this study a sample of 24,000 data was obtained from the IESVE simulation. The data was used to build a thermal environment model of the climate chamber sistem using artificial neural networks. From several network models built, the network model with the best performance was chosen.

The selected neural network model has 55 neuron in hidden layer. The learning algorithm used by Levenberg-Marquardt with the Sigmoid Hyperbolic Tangent activation function. Data sharing variations are 50%, 25%, 25%; each for *training*, validation, and test data. The selected network performance produces a *Mean average error* (MAE) between the target with a prediction of air temperature of 0.59 ° C and a relatif humidity of 5.44%. The accuration of the selected model has 96.23% for air temperatire and relatif humidity has value 68.90%.

**Kata kunci:** *climate chamber, thermal environment, artificial neural network.*

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

Pembimbing Pendamping : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.