

**PEMODELAN SISTEM LINGKUNGAN TERMAL RUANG ICU
(*INTENSIVE CARE UNITS*) MENGGUNAKAN METODE JARINGAN
SARAF TIRUAN (STUDI KASUS RUANG ICU RUMAH SAKIT PKU
MUHAMMADIYAH GAMPING)**

Oleh

Elsa Sari Hayunah Nurdiniyah

14/363418/TK/41545

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Juni 2018
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Sekitar 20% dari total keseluruhan penggunaan energi di dunia dikonsumsi oleh sektor bangunan dan salah satu bangunan ruang huni yang memiliki total konsumsi energi paling besar per satuan area luas lantai adalah rumah sakit, khususnya ruang ICU. ICU (*Intensive Care Units*) merupakan ruangan khusus yang didesain untuk pasien yang membutuhkan penanganan dan pengobatan organ vital secara intensif sehingga kenyamanan dan kualitas udara pada ruang ICU menjadi tuntutan yang harus dipenuhi. Untuk memenuhi kebutuhan kenyamanan termal digunakan AC (*air conditioner*) sebagai pendingin ruangan selama 24 jam. Namun sayangnya penggunaan AC saat ini belum bisa menyesuaikan kebutuhan termal penghuni sehingga konsumsi energi cukup tinggi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem kontrol yang akan mengendalikan kinerja dari AC. Pembuatan sistem kontrol ini membutuhkan adanya suatu model sistem bangunan yang menghubungkan berbagai variabel yang terlibat dalam sistem lingkungan termal ICU.

Pada penelitian ini akan dibangun model sistem lingkungan termal ruang ICU menggunakan jaringan saraf tiruan. Masukan model berupa suhu (T_{AC}) dan kecepatan udara (V_{AC}) keluaran AC, jumlah penghuni, radiasi matahari, dan suhu luar. Sedangkan keluaran model berupa suhu dalam ruang, kelembapan relatif dalam ruang, dan kecepatan udara dalam ruang yang diambil pada 3 titik lokasi berbeda di ICU. Sebanyak 120 set data yang diperoleh dari simulasi ANSYS digunakan untuk pemodelan. Data dari ANSYS selanjutnya dimodelkan menggunakan jaringan saaf tiruan berbasis algoritma Bayesian Regularization. Untuk mendapatkan model terbaik dilakukan variasi persentase jumlah data uji dan jumlah neuron.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa model terbaik yang dipilih memiliki rata-rata MSE 2,14 dengan data uji 25%, data latih 70%, data validasi 5% dan memiliki 3 neuron.

Kata kunci: ICU, parameter termal ruang huni, jaringan saraf tiruan, Bayesian Regularization

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.

**INDOOR THERMAL ENVIRONMENT BUILDING SYSTEM
MODELLING FOR ICU (INTENSIVE CARE UNITS) USING
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (CASE STUDY ICU IN PKU
MUHAMMADIYAH GAMPING HOSPITAL)**

by

Elsa Sari Hayunah Nurdiniyah

14/363418/TK/41545

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *Juni 4, 2018*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Energy consumed in the building sector accounts for about 20% of the total delivered energy worldwide. One of building that has the highest energy consumption per area is hospital especially ICU (Intensive Care Units). ICU is a special room which is designed for patients who need special treatment and intensive care. Therefore, indoor comfort and indoor air quality are required in ICU. To accomplish thermal comfort requirements, AC (air conditioning) is used in ICU for 24 hours. Unfortunately, setting of AC can not suit human comfort requirements. As a result we need a control system that will control setting of AC so it can comply with human comfort requirements. Moreover, the control system needs model of thermal building system that will relate all variables of the indoor thermal environment in ICU.

The objective of this research is to create an indoor thermal environment using artificial neural network (ANN). The inputs used in the model are air temperature and air velocity, which are output from AC, number of occupants, solar radiation, and outdoor temperature. Meanwhile the outputs of model are indoor air temperature, indoor relative humidity, and indoor air velocity which are taken from 3 different positions. There are 120 data sets which are used on this research from ANSYS simulation. The simulation data from ANSYS were used to determine the optimal ANN structure with Bayesian Regularization algorithm using Matlab software. Different variations for selecting the best model are explored such as number of neuron and persen number of testing data.

The result shows that the best model which is selected for modelling indoor thermal environment in ICU has an average mean square error of 2.14 with testing data of 25%, training data 70%, validation data 5 %, and number of neuron 3.

Keywords: ICU, indoor thermal environment parameter, artificial neural network, Bayesian Regularization.

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

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, M.T.