

## **PEMODELAN DAN ANALISIS PENGARUH SELUBUNG BANGUNAN TERHADAP BEBAN PENDINGINAN DENGAN SISTEM CERDAS**

oleh

Desi Ragil Mustofa  
10/296358/TK/36116

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 April 2015  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Selubung bangunan merupakan elemen bangunan yang memberikan kontribusi yang besar terhadap beban pendinginan bangunan secara keseluruhan. Dengan demikian, mengetahui pengaruh parameter selubung bangunan terhadap beban pendinginan merupakan hal yang penting untuk mendukung langkah atau kebijakan efisiensi energi bangunan selanjutnya.

Pada penelitian ini *training dataset* dibangun berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian simulasi beban pendinginan dan pemanasan oleh Athanasios Tsanas dan Angeliki Xifara (2012) dengan menggunakan perangkat lunak Ecotect (0.51 dan 1.42) pada kondisi iklim rata-rata di wilayah Atena. *Training dataset* tersebut dibangun berdasarkan hasil simulasi 8 parameter masukan dan 1 parameter keluaran. Kedelapan parameter masukan tersebut adalah kepadatan relatif, luas permukaan selubung dalam  $m^2$ , luas permukaan tak tembus cahaya dalam  $m^2$ , luas atap dalam  $m^2$ , tinggi menyeluruh dalam meter, arah hadap bangunan, luas permukaan tembus cahaya dalam  $m^2$ , dan distribusi luas permukaan tembus cahaya dengan parameter keluaran berupa beban pendinginan dalam satuan  $kWh/m^2$ .

Pemodelan selubung bangunan yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak LIONoso 2.1 dengan algoritma jaringan syaraf tiruan (JST) berhasil menghasilkan model dengan nilai *sum of squared error* (SSE) minimum sebesar 0,06969, sedangkan pemodelan dengan menggunakan algoritma *k-nearest neighbors* berhasil menghasilkan model dengan nilai SSE minimum sebesar 0,05983. Dari hasil analisis parameter dengan menggunakan kedua algoritma sistem cerdas tersebut, diperoleh parameter TG sebagai parameter yang paling berpengaruh terhadap besarnya parameter BP, dan parameter OR sebagai parameter yang tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap parameter BP.

**Kata kunci** : selubung bangunan, jaringan syaraf tiruan, *k-nearest neighbors*, beban pendinginan, efisiensi energi.

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

## **MODELING AND ANALYSIS ON BUILDING ENVELOPE EFFECT TOWARD COOLING LOAD USING INTELLIGENT SYSTEM**

by

Desi Ragil Mustofa  
10/296358/TK/36116

Submitted to the Department of Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 8, 2015  
In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Building envelope is a part of building element which has significant effect toward the overall cooling load of the building. Therefore, understanding the effect of building envelope parameters toward the cooling load of the building is an important thing for supporting energy efficiency policy in the future.

In this research the training dataset was built based on the result that obtained by research on cooling and heating load simulation by Athanasios Tsanas and Angeliki Xifara (2012) using Ecotect (0.51 dan 1.42) and the simulation assumes that the building are in Athens, Greece. The training dataset was built based on the simulation result of 8 input parameters and 1 output parameter. Those 8 input parameters are relative compactness, surface area in  $m^2$ , wall area in  $m^2$ , roof area in  $m^2$ , overall height in meter, orientation, glazing area in  $m^2$ , and glazing area distribution and the output parameter is cooling load measured in  $kWh/m^2$ .

The building envelope modeling is performed by using LIONoso 2.1 (artificial neural network and k-nearest neighbors algorithm respectively). The modeling which used artificial neural network algorithm can obtain a model by minimum sum of squared error (SSE) of 0.06969, whereas the modeling which used k-nearest neighbors algorithm can obtain a model by minimum SSE of 0.05983. The result of parameter analysis using both of intelligence system algorithm provide that the overall height is the most significant parameter toward the cooling load, and the OR parameter has no significant effect toward the cooling load.

**Keywords** : building envelope, artificial neural network, k-nearest neighbors, cooling load, energy efficiency.

Supervisor : Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D  
Co-supervisor : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D