

## PERAMALAN NILAI *OUTDOOR DESIGN CONDITION* BERDASARKAN NILAI INDEKS IKLIM DI KOTA SURABAYA

Oleh  
Ignazio Darrin  
15/384832/TK/43494

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 3 Juli 2019  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Dalam pengoperasian sebuah bangunan, penggunaan energi seringkali lebih dialokasikan kepada aspek-aspek yang dapat meningkatkan kenyamanan penghuni di dalamnya, salah satunya adalah pada *Heating, Ventilation, and Air-Conditioning* (HVAC). Penggunaan energi pada HVAC dapat menjadi berlebihan akibat adanya perbedaan nilai *Outdoor Design Condition* (ODC) saat perancangan yang dilakukan dengan keadaan operasi. Untuk mengurangi perbedaan nilai ODC yang dapat terjadi, maka diperlukan sebuah peramalan terhadap nilai ODC yang mungkin terjadi pada masa mendatang.

Penelitian ini akan berfokus untuk mengembangkan model peramalan dari nilai ODC dengan menggunakan berbagai keadaan iklim yang mempengaruhi keadaan cuaca di kota Surabaya. Keadaan cuaca di kota Surabaya dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu angin monsun, *Indian Ocean Dipole* (IOD), *El-Niño Southern Oscillation* (ENSO), serta *Madden-Julian Oscillation* (MJO). Pembangunan model peramalan dilakukan dengan menggunakan data-data cuaca serta indeks iklim yang berasal dari tahun 2013 hingga tahun 2016. Kemudian model yang diperoleh akan diuji akurasi dalam meramalkan nilai ODC pada tahun 2017 dan membandingkan pengaruh perbedaan nilai ODC dengan nilai standar ASHRAE untuk mengetahui signifikansi perbedaan nilai ODC pada penggunaan energi dalam bangunan.

Model yang dapat meramalkan nilai keadaan cuaca dengan tepat adalah model peramalan berdasarkan pengaruh angin monsun. Nilai ODC yang didapatkan dengan bantuan peramalan model ini memiliki perbedaan sebesar 0,4°C pada parameter suhu rerata bulanan, 13,2 pada parameter CDD, dan 0,7 m/s dari kecepatan angin terhadap nilai standar ODC yang telah dimiliki. Akan tetapi, perbedaan nilai ODC ini tidak menyebabkan pengaruh yang signifikan pada penggunaan energi dalam sistem HVAC bangunan.

**Kata kunci:** *Outdoor Design Condition* (ODC), indeks iklim, peramalan

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

Pembimbing Pendamping : Andi Syahid Muttaqin, S.Si., M.Si.

## **FORECASTING THE VALUE OF OUTDOOR DESIGN CONDITION BY USING CLIMATE INDEX VALUE IN SURABAYA**

by

Ignazio Darrin

15/384832/TK/43494

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 3<sup>rd</sup> 2019  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

When operating a building, the usage of energy is often allocated to the aspects that can affect the comfort of the occupant. One of this aspect is Heating, Ventilation, and Air-Conditioning (HVAC). The energy usage in HVAC system can be excessive due to the difference of Outdoor Design Condition (ODC) in the operating condition and the plan in designed condition. To reduce the difference in the value of ODC, then a procurement such as forecasting ODC that will happen in the future are needed.

This research focuses on developing a forecasting model by using some climate condition that affect weather in Surabaya. The weather in Surabaya can be affected by some climate condition, such as the monsoon, Indian Ocean Dipole (IOD), El-Niño Southern Oscillation (ENSO), and Madden-Julian Oscillation (MJO). The development of the forecasting model uses weather data and climate index from year 2013 until 2016. Then the models are tested for accuracy in forecasting the ODC of 2017. Then the model is compared with standard ODC data from ASHRAE in 2017 to ensure the effect on energy consumption of HVAC system.

The model that are used to forecast the weather condition is the model that are influenced by the monsoon condition in Surabaya. By using this model, the value of ODC can be forecasted with difference of 0,4°C for monthly average temperature, 13,2 for Cooling Degree Days (CDD) value and 0,7 m/s for the wind speed from the standard ODC value of ASHRAE. However, this difference does not make significant effect on the energy consumption rate of HVAC system in the building.

**Keywords:** Outdoor Design Condition (ODC), climate index, forecasting

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

Co-supevisor : Andi Syahid Muttaqin, S.Si., M.Si.