

PERKIRAAN BEBAN PEMANASAN DAN PENDINGINAN BANGUNAN HUNIAN MENGGUNAKAN 5/2 MATERN GAUSSIAN PROCESS REGRESSION

Oleh

Bunaya Mustaghfirin

12/330100/TK/39288

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 Desember 2018 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Perkiraan beban pemanasan dan pendinginan pada bangunan hunian tertentu dilakukan menggunakan simulator. Simulasi perlu dilakukan ulang untuk mendapatkan perkiraan beban pemanasan dan pendinginan pada bangunan yang berbeda. *Machine learning* dapat mempelajari pola-pola kumpulan data hasil simulasi berbagai bangunan menggunakan pendekatan matematis. Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan beban pemanasan dan pendinginan bangunan hunian dengan menggunakan algoritma *machine learning* yaitu *5/2 matern gaussian process regression*.

Bangunan hunian perlu digambarkan dalam bentuk matematis agar kumpulan data dapat dipelajari oleh *machine learning*. Selanjutnya analisis perkiraan beban pemanasan dan pendinginan bangunan berdasarkan parameter kepadatan relatif, luas permukaan, luas dinding, luas atap, tinggi keseluruhan, arah, luas kaca dan distribusi luas kaca bangunan hunian. Penelitian ini menggunakan 768 data sekunder dengan variasi 8 parameter berdasarkan penyederhanaan dan batasan tertentu. Hasil penelitian menunjukkan *5/2 matern gaussian process regression* mampu melakukan prediksi beban pemanasan dan pendinginan dengan rata-rata nilai eror sebesar $0,93 \pm 0,22$ % dari nilai sebenarnya dan $1,79 \pm 0,41$ % untuk memprediksi beban pendinginan. Nilai eror pada beban pendinginan lebih besar dari pada nilai eror beban pemanasan diakibatkannya adanya radiasi matahari.

Kata kunci: *Machine learning*, *5/2matern*, beban pemanasan, beban pendinginan

Pembimbing Utama : Dr-Eng. M. Kholid Ridwan, ST.,M.Sc

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

ESTIMATION OF HEATING AND COOLING LOAD OF RESIDENTIAL BUILDINGS USING 5/2 MATERN GAUSSIAN PROCESS REGRESSION

by

Bunaya Mustaghfirin

12/330100/TK/39288

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 19, 2018
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Heating and cooling loads estimation of residential buildings were carried out on the simulator. Simulation needs to be conducted again in order to know the estimation of heating and cooling load for different type of building. Machine learning can learn patterns of data collection simulation results of various buildings using mathematical approach, so it can predict heating and cooling loads without doing the simulation again. In this study aims to estimate the heating and cooling loads of residential buildings using one of the machine learning algorithms known as 5/2 matern gaussian process regression.

Residential buildings should be described in mathematical form so that the data set can be learned by machine learning. Relative density parameters (mathematical values depicting the shape of the building), surface area, wall area, roof area, overall height, direction, glass area, and wide distribution of residential building glass. This study uses 768 secondary data that simulate the variation of these 8 parameters with simplification and certain limitations. The results show that the 5/2 matern gaussian process regression is able to predict based on the data set with an average error value of $0,93 \pm 0,22$ % of the actual value to predict the heating load and $1,79 \pm 0,41$ % to predict the cooling load. The error value at the cooling load is greater than the heating load error value resulting from the presence of solar radiation.

Keywords: Machine learning, 5/2 matern, heating load, cooling load

Supervisor : Dr-Eng. M. Kholid Ridwan, ST., M.Sc

Co-supervisor : Sentagi Sesotya Utami, ST., M.Sc., Ph.D