

**KLASIFIKASI SINYAL ELEKTROENSEFALOGRAFI PADA STUDI
KENYAMANAN TERMAL MENGGUNAKAN TRANSFORMASI
WAVELET DAN SUPPORT VECTOR MACHINE**

Oleh

Kholil Rifai Rofiq
14/368762/TK/42586

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Mei 2018
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kenyamanan termal didefinisikan sebagai kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan termal. Metode yang banyak dipakai dalam studi kenyamanan termal adalah dengan kuesioner. Metode menggunakan kuesioner ini merupakan metode subjektif yang sangat bergantung pada keputusan responden saat pengisian kuesioner. Oleh karena itu digunakan metode objektif guna menjadi penguat data dari studi kenyamanan termal. Metode objektif ini adalah pengukuran fisiologis yaitu sinyal otak. Sinyal otak mampu ditangkap menggunakan *Electroencephalograph* atau EEG. Dengan menggunakan EEG, respon responden terhadap perubahan kenyamanan termal dapat diamati melalui sinyal otaknya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil klasifikasi sinyal EEG dalam merepresentasikan kenyamanan termal. Selain itu juga untuk mengetahui tingkat akurasi data yang telah diklasifikasi menggunakan metode *Support Vector Machine*.

Mekanisme pengambilan data dibuat untuk mendapatkan data rekaman EEG dari kondisi yang dirasa nyaman oleh responden dan kondisi yang dirasa tidak nyaman. Selain itu diambil pula data kuesioner dari responden. Data EEG yang didapatkan diuji secara statistik untuk dilihat persebaran datanya. Data EEG yang terekam juga diekstraksi untuk mendapatkan fiturnya menggunakan dekomposisi *wavelet*. Setelah itu data tersebut diklasifikasi dengan metode SVM untuk dicari akurasi. Akurasi hasil dari klasifikasi kemudian dibandingkan dengan hasil uji statistik yang telah dilakukan.

Berdasarkan penelitian ini, didapatkan fitur A9 (kanal T8 pada pita frekuensi alpha) yang diprediksi mampu merepresentasikan kenyamanan termal. Selain itu didapatkan pula nilai akurasi maksimal untuk klasifikasi kelas nyaman dan tidak nyaman menggunakan SVM adalah 80%.

Kata kunci: kenyamanan termal, sinyal otak, EEG, dekomposisi *wavelet*, SVM.

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

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

CLASSIFICATION OF ELECTROENCEPHALOGRAPHY SIGNAL ON THERMAL COMFORT STUDY USING WAVELET TRANSFORM AND SUPPORT VECTOR MACHINE

by

Kholil Rifai Rofiq
14/368762/TK/42586

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on May 25th, 2018
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Thermal comfort is defined as a state of mind that expresses satisfaction with the thermal environment. The most widely used method of thermal comfort study is questionnaire given to the respondent. Questionnaire is a subjective method that is highly dependent on the decision of the respondent when filling the questionnaire. Therefore an objective method is used to support the data of the thermal comfort study. This objective method is a physiological measurement of brain signals. Brain signals can be captured using Electroencephalograph or EEG. By using EEG, the respondent's response to thermal comfort changes can be observed through brain signals. This study aims to analyze the classification results of EEG signal in representing thermal comfort. In addition, it is also aims to determine the accuracy level of data that has been classified using the Support Vector Machine method.

The data retrieval mechanism was made to obtain EEG record data from comfortable to uncomfortable conditions felt by the respondent. In addition, the data were also taken from respondent's questionnaire. The obtained EEG data were tested statistically for data distribution. The recorded EEG data is also extracted to obtain its features using wavelet decomposition. After that the data is classified by the SVM method to check the accuracy. The accuracy result from the classification was then compared to the result of statistical test which have been done.

Based on this research, the A9 (T8 channel in alpha frequency band) is predicted to be able to represent thermal comfort. In addition, the maximum accuracy value obtained for the comfortable and uncomfortable classes using SVM is 80%.

Keywords: thermal comfort, brain signals, EEG, wavelet decomposition, SVM.

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

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