

ABSTRAK

Pratama, I Wayan Pio (2021), *Analisis Komparasi Akurasi Metode FFT-KNN dan CNN dalam pengenalan angka (0-9) dengan sinyal EEG*. Tesis, Ilmu Komputer, Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tesis ini sudah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing I : Made Windu Antara Kesiman, Msc., Ph.D. dan Pembimbing II : Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si, M.Kom.

Kata-kata kunci : EEG, FFT, KNN, CNN, *5 x 2-fold validation*, akurasi, *K-Means*,

Sinyal Electroencephalography (EEG) merupakan listrik yang dihasilkan oleh aktivitas neuron di dalam otak. Sinyal EEG dapat digunakan pada banyak jenis aplikasi salah satunya *Brain Computer Interface* (BCI). BCI merupakan teknologi yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol komputer melalui gelombang otak. Salah satu hal yang menarik dalam BCI adalah fitur pengenalan angka yang dapat dikembangkan menjadi berbagai hal seperti menggerakkan *slide* presentasi ataupun kursi roda. BCI bekerja dengan memanfaatkan metode *machine learning* untuk dapat menginterpretasikan sinyal EEG dengan baik. Dari berbagai metode yang ada maka *Fast Fourier Transform* dengan *K-Nearest Neighbor* (FFT-KNN) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah yang umum digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan akurasi antara FFT-KNN dan CNN pada kasus pengenalan digit angka dengan sinyal EEG. Hasil pengujian dengan *5 x 2 fold cross validation* menunjukkan bahwa CNN mampu memberikan akurasi yang lebih baik dibandingkan FFT-KNN. Metode CNN memberikan akurasi sebesar 22,73% – 23,73% dengan tingkat kepercayaan 95%, sedangkan FFT dengan klasifikasi KNN memperoleh akurasi 13,26%. Pengujian dengan *paired t-test* juga menunjukkan bahwa CNN lebih baik secara signifikan dibandingkan FFT-KNN. Walaupun CNN memberikan akurasi yang lebih baik secara signifikan, namun akurasi yang diperoleh masihlah sangat jauh untuk dapat diaplikasikan dalam sistem BCI. Berdasarkan analisis K-Means yang dilakukan diketahui bahwa adanya kemiripan yang sangat tinggi antar label 0-9 menyebabkan sulitnya memperoleh hasil akurasi yang tinggi pada percobaan yang dilakukan. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan analisis mengenai waktu munculnya sinyal yang merepresentasikan digit angka untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi.

ABSTRACT

Pratama, I Wayan Pio (2021), *Comparative Analysis of the Accuracy of the FFT-KNN and CNN Methods in number recognition (0-9) with EEG signals*. Thesis, Computer Science, Postgraduate, Ganesha University of Education.

This thesis has been approved and examined by Advisor I: Made Windu Antara Kesiman, Msc., Ph.D. and Supervisor II: Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si, M.Kom.

Keywords: EEG, FFT, KNN, CNN, 5 x 2-fold validation, accuracy, K-Means,

Electroencephalography (EEG) signals are electricity generated by the activity of neurons in the brain. EEG signals can be used in many types of applications, one of which is the Brain Computer Interface (BCI). BCI is a technology that allows users to control a computer via brain waves. One of the interesting things about BCI is the number recognition feature that can be developed into various things such as moving presentation slides or wheelchairs. BCI works by utilizing machine learning methods to be able to interpret EEG signals properly. Of the various methods available, Fast Fourier Transform with K-Nearest Neighbor (FFT-KNN) and Convolutional Neural Network (CNN) is commonly used. This study aims to compare the accuracy between FFT-KNN and CNN in the case of digit recognition with EEG signals. The test results with 5 x 2 fold cross-validation show that CNN can provide better accuracy than FFT-KNN. The CNN method provides an accuracy of 22.73% -23.73% with a confidence level of 95%, while FFT with the KNN classification obtains an accuracy of 12.5%. The paired t-test also showed that CNN was significantly better than FFT-KNN. Although CNN provides significantly better accuracy, the accuracy obtained is still very far from being applicable in the BCI system. Based on the K-Means analysis, it is known that the very high similarity between the 0-9 labels makes it difficult to obtain high accuracy results in the experiments carried out. In further research, it is necessary to analyze the timing of the signal which represents the digit number to obtain higher accuracy.



UNDIKSHA