

ABSTRACT

Brainwaves is one biometric characteristic that can be used to identify individuals based on physical characteristics and behavior. To be able to identify the characteristics or traits of the individual activity measurement process required brainwaves. Electroencephalogram (EEG) can be used to measure and capture the activity of brain waves in the form of electric potential with small electrical voltage. EEG signals data retrieval is performed using the methods of non-invasive techniques, i.e. by placing electrodes on the surface of the scalp. To be able to record the activity of brain waves naturally required a pattern of brain activity that is prominent and constant. This pattern of brain activity based on two factors, i.e. factors of nature and knowledge. These two factors in this study will be incorporated into a range of factors and elaborated a complex tasks to get the thought process called cognitive task.

In this study the EEG signal is raised from the use of cognitive task and stimuli were measured using a low-cost, single-channel EEG Neurosky Mindset, with the placement of the electrode at position Fp1. EEG signal processing phases include initial data processing EEG signals, time-series analysis and extraction of characteristics through statistical analysis, correlation analysis and principal component analysis or principal component analysis (PCA).

Statistical analysis obtained six statistical characteristics from the extraction. The closest distance and farthest distances distribution showed a tasking that dominant. The cross-correlation processing shows the process of the formation of individual characteristics. The principal components analysis produced two new variables as principal component of 0,697 with threshold values for the components of the first and second components to 0,579. Pattern recognition accuracy results from a total of 108 overall data, there are 100 data identified with precision with accuracy of 92,59 %.

Keywords : Signals, Brainwave, Low-Cost EEG, Cognitive Task, Feature Extraction, PCA, Correlation Signals.

INTISARI

Gelombang otak merupakan salah satu sifat biometrik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu berdasarkan karakteristik fisik dan perilaku. Untuk dapat mengidentifikasi karakteristik atau ciri dari individu diperlukan proses pengukuran aktivitas gelombang otak. Elektroensefalogram (EEG) dapat digunakan untuk mengukur dan menangkap aktivitas gelombang otak dalam bentuk potensial elektrik dengan *voltage* listrik yang kecil. Penggunaan EEG dilakukan dengan menggunakan metode *non-invasive* yakni dengan menempatkan elektrode pada permukaan kulit kepala. Untuk dapat merekam aktivitas gelombang otak secara alami diperlukan suatu pola aktivitas otak yang bersifat menonjol dan konstan. Pola aktivitas otak ini berdasarkan dua faktor, yakni faktor sifat dan pengetahuan. Dua faktor tersebut dalam penelitian ini akan digabungkan menjadi satu macam faktor dan dijabarkan menjadi tugas-tugas yang kompleks untuk mendapatkan proses berfikir yang dinamakan *cognitive task*.

Pada penelitian ini sinyal EEG dibangkitkan dari rangsangan menggunakan *cognitive task* dan diukur menggunakan *low-cost EEG single-channel*, Neurosky Mindset, dengan penempatan elektrode pada posisi Fp1. Tahapan pengolahan sinyal EEG meliputi pengolahan awal data sinyal EEG dan ekstraksi ciri melalui analisis korelasi, analisis statistis dan analisis komponen utama (*principal component analysis* /PCA).

Hasil ekstraksi dari analisis statistis didapat enam ciri statistis. Hasil distribusi jarak terdekat dan jarak terjauh menunjukkan adanya *tasking* yang dominan. Hasil pengolahan korelasi silang menunjukkan proses terbentuknya ciri individu. Analisis komponen utama menghasilkan dua variabel baru yang menjadi komponen utama nilai *threshold* yakni sebesar 0,697 untuk komponen pertama dan 0,579 untuk komponen kedua. Hasil akurasi pengenalan pola dari total keseluruhan 108 data, terdapat 100 data yang dikenali dengan tepat dengan akurasi sebesar 92,59 %.

Kata kunci – Sinyal, Gelombang Otak, *Low-cost EEG*, *Cognitive Task*, Ekstraksi Ciri, PCA, Korelasi Sinyal.