

Karakterisasi dan Analisis Data Motor Imagery dari Perangkat EEG untuk Menggerakkan Tangan Prostetik dengan Menggunakan Klasifikasi Deep Learning = Characterization and Analysis of Motor Imagery Data from EEG Device to Move Prosthetic Hands by using Deep Learning Classification

Hadyan Nasran Basyiri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920559156&lokasi=lokal>

Abstrak

Mengendalikan tangan tiruan menggunakan pikiran adalah mimpi bagi banyak orang yang kehilangan anggota tubuhnya. Teknologi Brain Computer Interface merupakan titik terang dalam mewujudkan hal tersebut dengan menghubungkan perintah dan respon pada otak sebagai informasi dalam sistem kendali. Namun, kompleksitas sinyal Elektroensefalografi (EEG) menjadi tantangan dalam mewujudkannya. Penegunaan model klasifikasi berbasis deep learning diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengklasifikasi gerakan tangan yang dibayangkan oleh pengguna sebagai masukan pada sistem kendali tangan tiruan elektrik. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi sinyal EEG dari otak manusia secara real time menggunakan headset EEG non-invasif untuk dua gerakan tangan yang berbeda: istirahat dan menggenggam. Penelitian ini mengusulkan solusi untuk klasifikasi gerakan tangan istirahat dan menggenggam dengan menggunakan model jaringan Convolutional Neural Network (CNN) dan Long Short-Term Memory (LSTM) untuk mempelajari informasi berupa data time series dari perangkat EEG. Sinyal EEG direkam melalui gelombang otak di lokasi pada titik F3, Fz, F4, FC1, FC2, C3, CZ, C3. Data sinyal mentah dari EEG disaring dengan menggunakan Butterworth band pass filter untuk memisahkan data sinyal menjadi dataset baru yang berisi sinyal pada rentang Alfa, Beta, dan keduanya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model klasifikasi dua jenis gerakan tangan mampu mencapai akurasi sebesar 95,45. Peristiwa yang diklasifikasi sebagai gerakan kemudian digunakan untuk memberikan instruksi kepada servo pada tangan tiruan yang dikendalikan oleh Arduino.

..... Controlling the artificial hand using mind is a dream for many people who had lost their limb. Brain Computer Interface (BCI) technology is a hope in making this things happen by connecting commands and responses to the brain as information in the control system. However, the complexity of the EEG signal becomes a challenge in realizing it. The use of a deep learning-based classification model is expected to be a solution for classifying hand movements imagined by the user as input to the electric artificial hand control system. The main objective of this study was to classify EEG signals from the human brain in real time using a non-invasive EEG headset for two different hand movements: resting and grasping. This study proposes a solution for the classification of resting and grasping hand movements using the Convolutional Neural Network (CNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) network models to study information in the form of time series data from EEG devices. EEG signals were recorded via brain waves at locations at points F3, Fz, F4, FC1, FC2, C3, CZ, C3. The raw signal data from the EEG is filtered using a Butterworth band pass filter to separate the signal data into a new dataset containing signals in the Alpha, Beta, and both ranges. The results of this study indicate that the classification model of two types of hand movements is able to achieve an accuracy of 95.45. The events classified as movements are then used to give instructions to the servo on the artificial arm controlled by the Arduino.