

KONTROL ROBOT MENGGUNAKAN SISTEM PENGENALAN POLA GERAK TANGAN SEDERHANA EEG (ELECTROENCEPHALOGRAPH)

Mahendra MS

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

Gmail: Mahendratok@gmail.com

Abstract

Electroencephalograph (EEG) is a technique of recording electrical activity in the brain in different parts and the information is converted into a pattern or digital image or recorded on paper called an electroencephalograph. This study aims to determine how to classify EEG signals using hand parameter as a robot control for forward and backward motion which is communicated through a computer connected to an arduino microcontroller as a motor controller. The openvibe software is used to record and display the EEG output signal for signal identification purposes. With the help of the MATLAB program which was built to classify the EEG output signal by identifying the signal character of the variation in frequency and amplitude of the signal generated by the EEG. The resulting motor motion response is forward, backward and stop.

Keywords : EEG, matlab, openvibe, arduino, software

Abstrak

Electroencephalograph (EEG) merupakan teknik merekam aktifitas listrik pada otak dibagian yang berbeda dan informasi tersebut diubah menjadi suatu pola atau gambaran digital atau dicatat pada kertas yang disebut electroencephalograph. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui cara pengklasifikasian sinyal EEG dengan menggunakan parameter tangan sebagai kendali robot untuk gerak maju dan mundur yang dikomunikasikan melalui komputer yang dihubungkan ke mikrokontroler arduino sebagai pengatur gerak motor. Software openvibe digunakan untuk merekam dan menampilkan sinyal output EEG untuk keperluan identifikasi sinyal. Dengan bantuan program matlab yang dibangun untuk mengklasifikasi sinyal output EEG dengan mengidentifikasi karakter sinyal dari variasi frekuensi dan amplitudo sinyal yang dihasilkan EEG. Adapun respons gerak motor yang dihasilkan adalah maju, mundur dan berhenti.

Kata Kunci : EEG, matlab, openvibe, arduino, software

I. PENDAHULUAN

Menurut Kamus Oxford, Electroencephalograph (EEG) merupakan teknik merekam aktifitas listrik pada otak dibagian yang berbeda dan informasi tersebut diubah menjadi suatu pola atau gambaran digital atau dicatat pada kertas yang disebut electroencephalograph. Alat yang merekam aktifitas listrik di otak ini disebut sebagai *encephalograph*. Akhir-akhir ini aplikasi dari EEG ini digunakan oleh bidang medis (*medical engineering*) untuk analisis biosinyal (*biosignal analysis*) untuk menggambarkan struktur dan pola gelombang pada manusia.

Pada perkembangannya sinyal otak atau yang biasa disebut electroencephalograph (EEG) dapat dimanfaatkan pada pengendalian suatu perangkat keras, termasuk robot. Robot kini tidak sekedar dijadikan sebagai alat bantu pada dunia industri, namun juga mulai dikembangkan secara bertahap untuk memasuki dan berinteraksi dengan kehidupan manusia, salah satunya penggunaan robot bantu untuk penyandang disabilitas atau dikenal dengan sebutan *assistive robots* (Bi, Fan, & Liu, 2013).

Beberapa kasus penggunaan robot ini sebagai robot terapi juga memiliki kendala, yaitu pada ketidaktahuan batasan tenaga tambahan yang dibutuhkan pasien pada saat proses terapi, sehingga apabila tenaga yang diberikan melampaui batasan yang dibutuhkan, cenderung dapat menimbulkan cedera tambahan bagi pasien. Oleh karena itu proses penyembuhan masih belum bisa bersifat alami (Veneman et al., 2007).

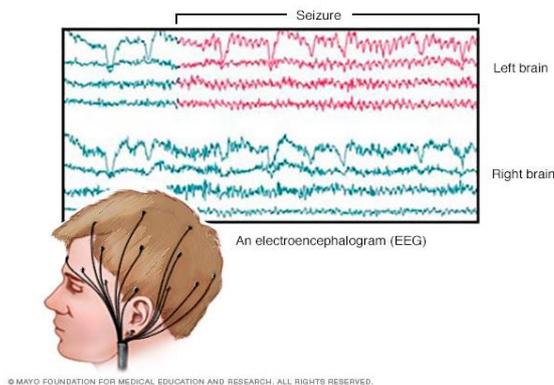
Dengan berkembangnya teknologi biomedis, permasalahan penggunaan kendali robot yang masih menerapkan kendali konvensional tersebut sebenarnya telah

diselesaikan. Permasalahan tersebut telah dipecahkan dengan cara menggunakan sinyal – sinyal yang terdapat pada anggota tubuh manusia (bio- sinyal) untuk mengedalikan suatu perangkat (Rechy-ramirez & Hu, 2015). Solusi alternatif yang dapat digunakan adalah mengambil sinyal yang terdapat pada sinyal kendali utama pada tubuh, yaitu sinyal pada otak menggunakan EEG.

Berdasarkan uraian diatas, penulis termotivasi untuk membuat sistem kontrol robot menggunakan sinyal EEG pada hand movement task.

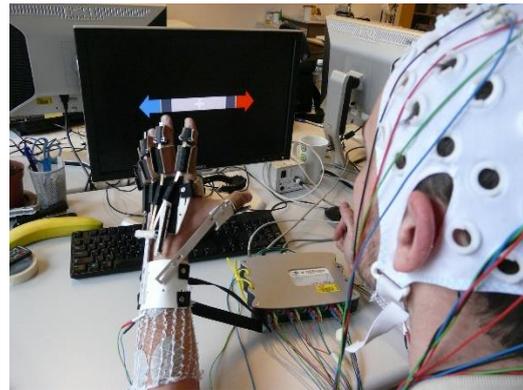
II. METODE PENELITIAN

Electroencephalography adalah teknik medis yang menggambarkan untuk membaca aktifitas elektron pada kepala beserta rambutnya yang dihasilkan dari struktur otak [7-11]. Sedangkan *Electroencephalogram (EEG)* didefinisikan sebagai salah satu cara alternatif untuk merekam aktifitas elektron pada permukaan kepala bersama rambutnya yang diambil dari katoda dan anoda yang diletakkan pada permukaan kepala tersebut.



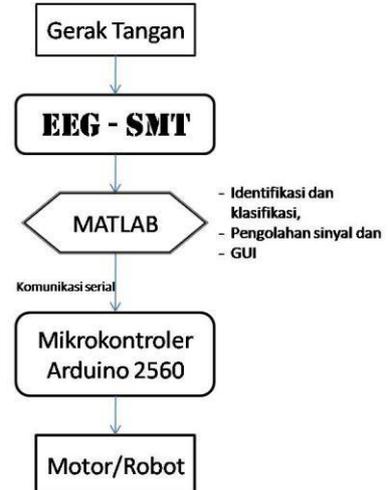
Gambar 1: *Electroencephalography*

Brain computer interface (BCI) adalah komunikasi antara komputer dengan gelombang otak yang dihasilkan dari EEG agar dapat dianalisis dan dimanfaatkan dalam teknologi tertentu salah satunya adalah untuk menggerakkan dan kendali kontrol robot seperti yang dilakukan pada penelitian ini adalah gelombang dari gerak tangan kanan untuk menggerakkan dan kendali robot.



Gambar 2: *Brain computer interface (BCI)*

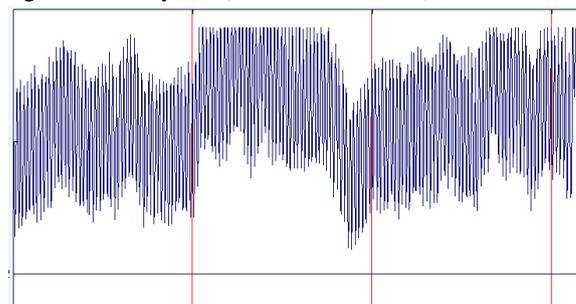
Alur penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



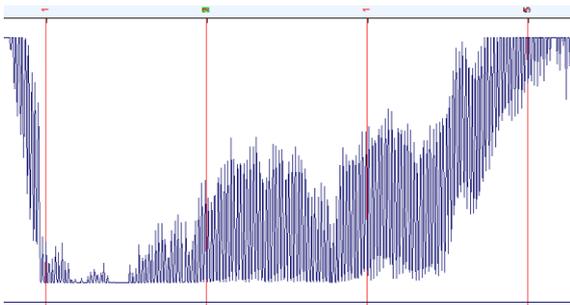
Gambar 3: Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

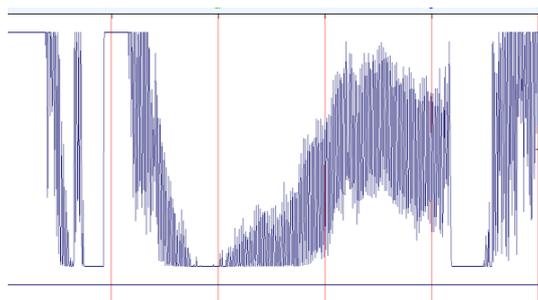
Setelah merekam sinyal gerak tangan dengan software *OpenVibe*, kita dapat beberapa sampel sinyal gelombang yang dihasilkan yaitu (lihat **Gambar 4-6**);



Gambar 4: Sinyal gelombang ketika tangan menggenggam

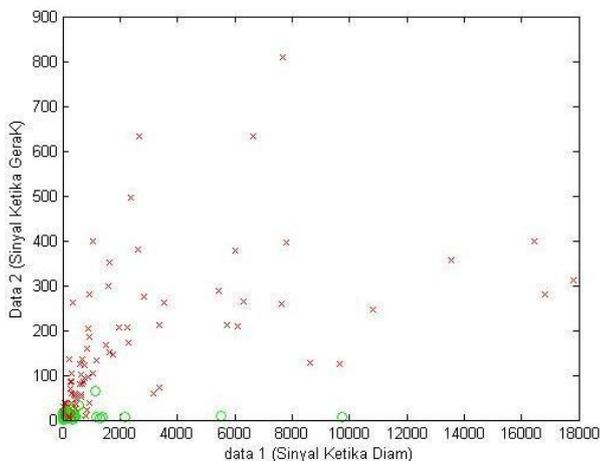


Gambar 5: Sinyal gelombang ketika tangan Relax



Gambar 6: Sinyal gelombang ketika tangan dilipat

Data yang didapat dari hasil merekam sinyal tangan adalah 29952 data, kemudian kita bagi data itu menjadi 256 data per-detik sehingga didapat data 118 detik, setelah itu kita akan memproses data tersebut dalam sebuah matrik dengan menentukan pada detik saat diam dan bergerak. Selanjutnya kita proses kembali dalam eeglab untuk menghasilkan dua data yaitu gerak dan diam sehingga kita plot data dari data diam dan gerak pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7: Plot grafik antara data diam dan data gerak

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, *mobile robot* dapat bergerak ketika tiga kondisi dan nilai rentan yang dihasilkan dari prosesing data yaitu ketika tangan relax (rentan nilai $z = 5$) Tangan menggenggam (rentan nilai $2 > z < 5$), dan tangan diputar (rentan nilai $0 > z < 2$).

Daftar Pustaka

1. C. Babiloni, F. Babiloni, F. Carducci, F. Cincotti, G. Coccozza, C. Del Percio, P. M. Rossini. Human cortical electroencephalography (EEG) rhythms during the observation of simple aimless movements: a high-resolution. *Neuroimage*, 17(2), 559-572, 2002.
2. A. A. Rizal dan S. K. wijaya. *Pengendalian gerak mobile robot berbasis BCI (Brain Computer Interface)*. Prosiding Seminar Nasional Fisika, Universitas Negeri Jakarta, 28 Mei 2016, SNF2016- CIP-1-6, ISSN: 2476-9398.
3. D. Anggraeni, W. S. M. Sanjaya dan M. Y. Nurasidik. Rancang bangun smarthome menggunakan headset mindwave pendeteksi sinyal otak secara real time berbasis python dan mikrokontroler arduino. *Alhazen journal of physics*, 2(2), 18-27, 2015.
4. M. R. A. Putra, E. C. Djamal, dan R. Ilyas. *Brain Computer Interface untuk Menggerakkan Robot Menggunakan Recurrent Neural Network*. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi, Universitas Serang Raya, 2-3 November 2018, 192-198