

ABSTRAK

Timothy Pranata Bastiaan (01032170006)

SINYAL ARTEFAK ELEKTROENSEFALOGRAFI (EEG) UNTUK KONTROL ELEKTRONIK

Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi (2021).

(xiv + 54 halaman; 43 gambar; 4 tabel; 3 lampiran)

Era Industri 4.0 diwarnai dengan perkembangan pesat dalam bidang robotik dan kontrol. Dengan berkembangnya teknologi EEG (Elektroensefalografi) yang memungkinkan pengukuran gelombang otak atau biasa disebut sinyal EEG, terbuka kesempatan menggunakan sinyal EEG untuk mengontrol perangkat elektronik. Sinyal EEG yang diukur biasanya mempunyai artefak yang terjadi karena adanya gerakan kepala atau kedipan mata, artefak tersebut dapat dijadikan trigger. Jika artefak pada sinyal EEG dapat digunakan untuk kontrol secara memadai, maka barang elektronik dengan masukan sinyal artefak EEG dapat dirancang dan dengan harga yang masih cukup terjangkau. Untuk dapat mengaplikasikan sinyal EEG untuk mengontrol barang elektronik dibutuhkan sistem yang bernama Brain Computer Interface (BCI). Perangkat BCI yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari perusahaan Emotiv. Sistem Emotiv Insight yang dilengkapi dengan 5 channel EEG banyak digunakan untuk penelitian, namun bukan alat diagnosis kesehatan. Sistem Emotiv Insight juga dilengkapi dengan koneksi *wireless*, sensor gerakan (gyroscope dan accelerometer), serta program BCI sendiri, yang dapat sangat berguna untuk penelitian lebih lanjut. Hasil dari pengukuran sinyal EEG yang dilakukan kepada 1 orang pria dan berumur 21 tahun mendapatkan bahwa pada mata berkedip dan kepala digerakkan menunjukkan adanya pola artefak. Pola artefak akan dimanfaatkan untuk membuat perintah-perintah yang disebut dengan *mental commands*. *Mental commands* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Push* yang diasosiasikan dengan kedipan kedua mata, *Pull* yang diasosiasikan dengan gelengan kepala, *Right* yang diasosiasikan dengan kedipan mata kanan, dan *Left* yang diasosiasikan dengan kedipan mata kiri. Node-RED digunakan sebagai jembatan untuk menghubungkan EmotivBCI dengan Arduino Uno setelah perintah *mental commands* berhasil dibuat dan dieksekusi. Tingkat keberhasilan dari *mental commands* yang digunakan untuk menyalakan lampu yang telah disambungkan pada Arduino Uno adalah 81% untuk *Push*, 100% untuk *Pull*, 95% untuk *Right*, dan 81% untuk *Left*. Ketika pengukuran sinyal EEG pada penelitian ini dilakukan, ditemukan bahwa banyak faktor yang dapat mempengaruhi seperti suara. Penelitian ini juga membuktikan bahwa penelitian EEG dapat dilakukan dengan biaya alat yang relatif murah yaitu sekitar 5 juta rupiah.

Kata Kunci : EEG, Gelombang Otak, Kontrol Elektronik, Emotiv, BCI

Referensi : 25 (2001-2019)

ABSTRACT

Timothy Pranata Bastiaan (01032170006)

ELECTROENCEPHALOGRAM (EEG) ARTEFACT SIGNAL FOR ELECTRONICS CONTROL

Thesis, Faculty of Science and Technology (2021).

(xiv + 54 pages; 43 figures; 4 tables; 3 appendices)

The Industry 4.0 era is characterized by the rapid development in the field of robotics and control. The development of the EEG (Electroencephalogram) technology enables the reading of brainwaves, usually referred to as EEG signals, leading to opportunities to use those signals to control electronics. Usually, the measured EEG signal has artefacts that occur due to head movements or blinking of the eyes, these artefacts could be use as triggers. If the EEG signals could be used sufficiently, then it would be possible to design an electronic device that uses EEG artefact signals as an input with affordable cost. To apply EEG signals to control an electronic device, a system called Brain Computer Interface (BCI) is needed. The BCI hardware used in this research came from a company called Emotiv. The Emotiv Insight, equipped with 5 EEG channels, is widely used for research purposes and not for health diagnosis. The Emotiv Insight system is also equipped with wireless connection, movement sensors (gyroscope and accelerometer), and its own BCI program, that can be useful for further research. The results obtained form EEG signals measurements carried on a 21-year-old male showed that when he blinked his eyes and moved his head, a pattern of artefacts could be seen. These patterns of artefacts would be used to make commands called mental commands. The mental commands used in this research are Push, which is associated with both eyes blinking, Pull, which is associated with the head shaking, Right, which is associated with the right eye blinking, and Left, which is associated with the left eye blinking. Node-RED is used as a bridge that connects the EmotivBCI and the Arduino Uno after the mental commands successfully made and executed. The success rate of the mental commands used to trun on the light after being connected to the Arduino Uno is 81% for Push, 100% for Push, 95% for Right, and 81% for Left. When taking the measurement of EEG signal, the researcher found that a lot of factors, such as sound, could affect the measurements. This research also proves that EEG research can be done with relatively small budget which is 5 million rupiah.

Keywords : EEG, Brainwave, Electronic control, Emotiv, BCI

Reference : 25 (2001-2019)