

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Brain Computer Interface* (BCI) adalah sebuah sistem untuk menerjemahkan, mengelola, dan mengenali aktivitas otak manusia. BCI dibagi menjadi dua jenis yaitu, *invasive* dan *non-invasives*. Metode *Invasive* yaitu elektroda yang ditanamkan didalam otak atau diatas permukaan otak. *Electrocortigram* (EcoG) merupakan salah satu contoh pengukuran aktivitas otak yang dilakukan di permukaan otak. Sedangkan BCI dengan metode *non-Invasive*, aktivitas otak diukur menggunakan sensor eksternal [1]. Metode perekaman ini mengikuti pendekatan yang tidak memerlukan penanaman objek eksternal kedalam otak. Contoh pengukuran sinyal otak dibagi menjadi berbagai jenis yaitu, *functional magnetic resonance imaging* (fMRI), *functional nearinfrared spectroscopy* (fNIRS), *magnetoencephalography* (MEG), dan *electroencephalography* (EEG) [1]. Sinyal yang diperoleh dari EEG termasuk sinyal metode *non-Invasive* karena menggunakan sensor eksternal. Sistem pengukuran sinyal EEG umumnya menggunakan metode *International Federation of Societes of Electroencephalography*, dimana elektroda ditempatkan pada kulit kepala [2].

*Electroencephalogram* (EEG) adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk merekam aktivitas elektron pada otak manusia yang ditempatkan pada kulit kepala. Gelombang sinyal hasil rekaman dari EEG dapat dilihat pada lima frekuensi sinyal utama yaitu, *Delta* (0,5–4 Hz), *Theta* (4–8 Hz), *Alpha* (8–13 Hz), *Beta* (13–30 Hz), *Gamma* (35–45 Hz) [3]. Berdasarkan Penelitian sebelumnya, hanya menghasilkan pengukuran dalam bentuk spektrum sinyal EEG, sedangkan dari hasil sinyal tersebut dapat dikembangkan kedalam bentuk citra sinyal EEG.

Dengan citra sinyal EEG, profil energi sinyal EEG dapat terlihat lebih jelas. Hal tersebut memudahkan representasi area aktif sinyal informasi yang diinginkan.

Berdasarkan penelitian tersebut, dilakukan metode lain untuk menganalisa citra sinyal EEG. Metode yang digunakan yaitu ekstraksi ciri dengan *Gray Level Co-ocurrence Matrix*(GLCM) dan klasifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbors*(K-NN). Melalui tugas akhir, citra sinyal EEG akan di validasi dan dianalisis.

## **1.2 Rumusan masalah**

Adapun rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Apakah sinyal EEG yang di proses melalui distribusi energi dapat diolah dalam bentuk citra ?
2. Bagaimana proses pengolahan sinyal EEG dibentuk menjadi citra ?
3. Apakah performansi hasil dari sinyal EEG yang diolah menjadi citra lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya ?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai pada pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Merancang sistem konversi sinyal EEG menjadi citra untuk distribusi spektrum energi pada otak manusia.
2. Menganalisa pengolahan sinyal EEG dalam bentuk citra.
3. Mengukur dan menganalisa performa sistem pengolahan sinyal EEG dalam bentuk citra.

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Data hasil rekaman EEG berformat (\*.mat).
2. Sinyal yang diambil hanyalah sinyal imajinasi gerak pada otak manusia.
3. Fokus penelitian Tugas Akhir ini adalah proses konversi sinyal EEG menjadi citra distribusi spektrum energi pada otak manusia dan pengolahan sinyal citra pada ekstraksi ciri.

4. Tidak membahas mengenai klasifikasi sinyal secara detil. Klasifikasi dilakukan untuk validasi pada sistem. Perancangan sistem BCI dibandingkan menggunakan klasifikasi K-NN dan ELM. Namun, tidak membahas mengenai klasifikasi ELM.

## **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang dirancang untuk penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

### **1. Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan teori terkait sinyal otak dan teknis yang diperlukan untuk mendukung topik pada Tugas Akhir ini. Teori dan informasi dapat berupa buku, artikel, dan hasil penelitian sebelumnya.

### **2. Diskusi dengan ahli**

Setelah dilakukan studi literatur, selanjutnya melakukan diskusi dengan dosen ahli dalam bidang *Biomedical Signal Processing and control* dan *Image Processing*, agar penulisan Tugas Akhir dapat di sempurnakan dan menambah pemahaman penulis atas topik terkait.

### **3. Pengumpulan Data**

Setelah melakukan diskusi, dilakukan pengumpulan data mengenai metode yang telah ditetapkan sebagai solusi atas masalah terkait. Selain itu dibutuhkan lima pengumpulan data sinyal imajinasi gerak EEG.

### **4. Implementasi**

Pada tahap ini sinyal EEG yang telah terkumpul akan diimplementasikan pada MATLAB R2018a, dilakukan simulasi untuk mendapatkan hasil pengujian untuk di analisis.

### **5. Analisa dan evaluasi**

Setelah pengujian dan analisis dilakukan, maka kesimpulan akan didapat dari data-data hasil analisis. Lalu dilakukan evaluasi untuk penelitian berikutnya.

## 6. Kesimpulan

Kesimpulan diperoleh dari hasil pengujian dan analisis penelitian yang sudah dilakukan.