

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sinyal EEG sering dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti mendiagnosa kesehatan mental atau penyakit otak seseorang (Hazarika dkk., 1997). Selain dimanfaatkan dalam bidang kesehatan, gelombang otak juga dapat dimanfaatkan untuk berinteraksi dengan komputer. Istilah pemanfaatan gelombang otak untuk berinteraksi dengan komputer disebut dengan BCI (Kasabov, 2014). Salah satu hal yang menarik dalam bidang BCI adalah kemampuan untuk menampilkan digit angka pada layar komputer. Walaupun terdengar sederhana, namun hal ini memiliki potensi yang sangat luas dalam berbagai bidang aplikasi. Misalnya sebuah aplikasi yang dapat menggerakkan *slide* presentasi ataupun kursi roda dengan gelombang otak, alih-alih memikirkan instruksi berupa kata atau kalimat untuk menggerakannya maka memikirkan digit angka akan lebih mudah untuk dilakukan.

Walaupun pengenalan angka melalui sinyal EEG terdengar lebih mudah dibandingkan pengenalan sebuah kata ataupun kalimat, namun mengolah sinyal EEG sehingga menjadi interpretasi yang diinginkan tetaplah hal yang sulit untuk dilakukan. Karakteristik sinyal EEG seperti fluktuasi dan *noise* (Zhang dkk., 2018) serta pengaruh dari berbagai variabel berupa kondisi emosional, mental, usia, aktivitas dan kesehatan subjek pada saat pengukuran (Bird dkk., 2019) adalah faktor penyebab sulitnya sinyal EEG untuk dikenali dengan baik. Banyak peneliti telah memanfaatkan berbagai metode baik dalam hal ekstraksi fitur maupun *machine learning* untuk melakukan klasifikasi sinyal EEG. Salah satunya adalah penelitian yang berjudul “*Novel joint algorithm based on EEG in complex scenarios*” (Chen dkk., 2019). Pada penelitian tersebut Chen memanfaatkan metode FFT dan KNN untuk mengenali digit angka dari sinyal EEG, hasil dari penelitian tersebut memberikan akurasi sebesar 84%. Berikutnya adalah penelitian yang berjudul “*A Deep Evolutionary Approach to Bioinspired Classifier Optimisation for Brain-Machine Interaction*” (Bird dkk., 2019) menunjukkan penggunaan ANN (*Artificial Neural network*) untuk mengenali digit angka dari sinyal EEG. Penelitian tersebut

memberikan akurasi sebesar 27%. Serupa dengan apa yang dilakukan oleh Chen dan Bird, jurnal yang berjudul “*Universal EEG Encoder for Learning Diverse Intelligent Tasks*” (Jolly dkk., 2019) menggunakan CNN untuk mengklasifikasikan angka dari sinyal EEG dengan akurasi sebesar 27-34%.

Beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Chen dan Jolly menunjukkan bahwa metode berbasis FFT-KNN dan CNN adalah metode yang dapat digunakan dalam permasalahan pengenalan digit angka dari sinyal EEG. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Chen dengan FFT-KNN dan Jolly dengan CNN menunjukkan bahwa keduanya memberikan akurasi lebih baik dari penelitian sejenis. Permasalahannya adalah sampai saat ini belum adanya penelitian yang membandingkan kedua metode secara langsung pada kasus yang sama menyebabkan perbandingan antar *paper* menjadi tidak mudah untuk disimpulkan. Hal ini terjadi karena kedua penelitian tersebut menggunakan data serta proses pengujian yang berbeda. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini dilakukan perbandingan kedua metode antara FFT-KNN dan CNN pada klasifikasi angka dengan sinyal EEG. Untuk memperoleh pengujian yang adil maka data serta teknik pengujian yang digunakan adalah sama pada kedua metode. Hal ini bertujuan untuk memperoleh kesimpulan yang lebih akurat mengenai metode mana yang lebih baik dalam klasifikasi angka dengan sinyal EEG. Dengan diketahuinya metode yang lebih baik pada penelitian ini maka pemanfaatan metode tersebut dalam aplikasi nyata akan lebih mudah untuk dilakukan di masa yang akan datang.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi masalah bahwa belum adanya penelitian yang menunjukkan perbandingan akurasi metode FFT-KNN dan CNN dalam kasus pengenalan angka dari sinyal EEG.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat akurasi metode FFT-KNN dalam pengenalan angka dengan sinyal EEG ?
2. Bagaimana tingkat akurasi metode CNN dalam pengenalan angka dengan sinyal EEG ?
3. Apakah metode CNN lebih baik dibandingkan metode FFT-KNN dalam pengenalan angka dengan sinyal EEG ?

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan sebagai berikut.

1. Data yang digunakan merupakan data dari pihak lain, dimana dari informasi yang disediakan oleh *publisher* bahwa proses akuisisi data dilakukan pada satu orang subjek penelitian saja.
2. Dari keseluruhan label data yang diperoleh hanya digunakan data dengan label 0-9.

#### 1.5 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut.

1. Mengukur tingkat akurasi pengenalan angka dari sinyal EEG menggunakan metode FFT-KNN.
2. Mengukur tingkat akurasi pengenalan angka dari sinyal EEG menggunakan metode CNN.
3. Membandingkan akurasi metode FFT-KNN dan CNN pada kasus klasifikasi angka dari sinyal EEG.

#### 1.6 Manfaat

Bagi Peneliti

1. Menambah wawasan dan kemampuan berpikir mengenai penerapan teori yang didapat dari mata kuliah yang diterima ke dalam penelitian yang sebenarnya.
2. Memahami karakteristik sinyal EEG dan teknik pengolahannya.
3. Menjadikan landasan dasar untuk penelitian lebih lanjut.

Bagi Masyarakat

1. Sebagai bahan referensi oleh peneliti lainnya dalam bidang sinyal EEG.
2. Membantu dalam penentuan pemilihan metode klasifikasi untuk pengenalan angka dengan sinyal EEG.
3. Membantu lebih memahami bagaimana proses kognitif dalam otak manusia

