

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Beberapa tahun belakangan penggunaan sebuah teknologi yang diciptakan untuk membantu orang-orang yang memiliki masalah disabilitas mulai dikembangkan. Salah satu yang masih dalam tahap pengembangan yaitu *Brain-Computer Interface* (BCI) (Schalk et al., 2004). Sistem BCI memungkinkan seseorang untuk mengontrol perangkat eksternal melalui aktivitas otaknya tanpa perlu melakukan aktivitas otot. Ada beberapa jenis penelitian yang paling sering dilakukan yang berkaitan dengan *Brain-Computer Interface*, salah satunya adalah *motor imagery* (Gwon et al., 2023). *Motor imagery* adalah sinyal yang dipicu oleh imajinasi partisipan untuk menggerakkan anggota tubuhnya (Park et al., 2021). Aktivitas otak ini dapat direkam menggunakan prosedur yang *non-invasive*, yaitu elektroda tidak ditanamkan di otak, melainkan ditempatkan di kulit kepala secara dangkal. Sinyal yang diperoleh dari prosedur ini disebut dengan *Electroencephalogram* (EEG) (Velasco-Álvarez et al., 2018).

Namun, sulit untuk merekam sinyal *baseline* EEG yang bebas dari artefak internal maupun eksternal, bahkan saat partisipan dalam keadaan tenang (Gasper et al., 2019). Artefak internal pada sinyal EEG seperti *Electrooculogram* (EOG), *Electrocardiogram* (ECG), dan *Electromyogram* (EMG), serta tingkat perhatian partisipan saat dalam keadaan tenang. Sebaliknya artefak eksternal seperti gangguan listrik, letupan elektroda, dan pergerakan kabel (Katsigiannis & Ramzan,

2018). Secara umum, ada tiga pendekatan yang dapat menghilangkan artefak dari sinyal EEG: *filtering*, *smoothing*, dan *prediction*. Namun, pendekatan *smoothing* dapat meningkatkan kualitas data dengan mengubah sinyal yang tidak teratur menjadi lebih halus (Kawala-Sterniuk et al., 2020a). Enam metode penghalusan dapat digunakan untuk menghilangkan artefak dalam sinyal EEG: *Mean filter*, *Median filter*, *Savitzky-Golay filter*, *Discrete Kalman filter*, *Gaussian filter*, dan *Kernel Density Estimation*. Namun, tiga dari enam metode *smoothing*, seperti *Mean filter*, *Savitzky-Golay filter*, dan *Gaussian filter* menghasilkan nilai *Mean Squared Error* (MSE) dan waktu eksekusi yang lebih rendah dibandingkan metode *smoothing* lainnya (Kowalski & Smyk, 2018).

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji tiga metode *smoothing* untuk menghilangkan artefak pada sinyal EEG: *Mean filter*, *Savitzky-Golay filter*, dan *Gaussian filter*. Selanjutnya nilai akurasi pengenalan *motor imagery* yang dihasilkan dari ketiga metode tersebut akan dibandingkan, dan ditentukan metode terbaik yang menghasilkan akurasi lebih tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang terdapat pada latar belakang yaitu sinyal EEG mengandung artefak yang menyebabkan metode klasifikasi menghasilkan akurasi pengenalan *motor imagery* yang rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana performansi ketiga metode *smoothing* antara *Mean filter*, *Savitzky-Golay filter*, dan *Gaussian filter*?
- 1.2.2 Bagaimana hasil komparasi dari ketiga metode *smoothing* antara *Mean filter*, *Savitzky-Golay filter*, dan *Gaussian filter*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang akan dilakukan hanya mengkaji tiga metode *smoothing* untuk menghilangkan artefak pada sinyal EEG: Mean filter, Savitzky-Golay filter, dan Gaussian filter. Untuk menguji model pengenalan *motor imagery* berdasarkan sinyal EEG diperlukan suatu *dataset*. *Dataset* ini merupakan *dataset* InMID yang berisi kumpulan pola sinyal otak *motor movement* dan *motor imagery* yang digunakan untuk pengenalan *motor imagery*. Kumpulan pola sinyal otak tersebut merupakan pola sinyal mengangkat tangan kanan, menurunkan tangan kanan, mengangkat tangan kiri, menurunkan tangan kiri, berdiri dan duduk. Dalam tahapan penelitian ini pada proses ekstraksi menggunakan metode *Differential Entropy* untuk mengekstraksi fitur *baseline* EEG, sedangkan dalam proses reduksi *baseline* menggunakan metode *Difference*. Pada proses klasifikasi metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Decision Tree*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- 1.4.1 Menerapkan dan mengetahui performansi ketiga metode *smoothing* antara Mean filter, Savitzky-Golay filter, dan Gaussian filter.
- 1.4.2 Menentukan satu metode yang terbaik dari ketiga metode *smoothing* antara Mean filter, Savitzky-Golay filter, dan Gaussian filter.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Pembaca

- (a) Dapat mengetahui hasil perbandingan akurasi ketiga metode smoothing dalam pengenalan *motor imagery* berdasarkan sinyal EEG.
- (b) Dapat menjadikan penelitian ini sebagai pedoman referensi untuk melengkapi penelitian sejenis yang ingin dibuat oleh peneliti lainnya.

1.5.2 Bagi Peneliti

- (a) Dapat mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama melakukan studi di Universitas Pendidikan Ganesha.
- (b) Hasil penelitian ini mampu menambah wawasan dan pemahaman mengenai perbandingan metode smoothing untuk mereduksi artefak dalam pengenalan *motor imagery*.
- (c) Dapat memberikan kontribusi di bidang *data mining* mengenai pengenalan *motor imagery* berdasarkan sinyal EEG.

