

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang

Motor Imagery (MI) adalah representasi mental dari sebuah gerakan tanpa adanya gerakan dari anggota tubuh^[1]. Sistem MI-BCI mencari pola pada sinyal EEG dan mencocokkannya dengan sinyal dari gerakan yang dipikirkan^[2]. Pada bidang medis, sistem MI-BCI memungkinkan adanya antarmuka otak-komputer (BCI) yang dapat digunakan untuk rehabilitasi pasien stroke.

Pengenalan pola MI pada sinyal EEG untuk *multiclass* masih terus dikembangkan. Salah satu metoda yang umumnya digunakan adalah menggunakan algoritma *Filter Bank Common Spatial Pattern* (FBCSP). Algoritma FBCSP mencari filter spasial yang dapat memaksimalkan perbedaan data antarkelas. Algoritma FBCSP menghasilkan akurasi rata – rata sebesar 67,01% pada Dataset *BCI Competition IV-2a*^[4].

Percobaan lain adalah menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Pada *dataset* yang sama, percobaan ini berhasil mendapatkan rata – rata akurasi sebesar 71,9%^[17]. Pada dataset yang berbeda, penggunaan CNN juga telah dibuktikan, seperti pada percobaan Tang dan kawan – kawan^[16] yang telah membuktikan bahwa penggunaan CNN berhasil mendapatkan peningkatan akurasi sebesar 9,24% jika dibandingkan dengan percobaan menggunakan non-CNN untuk melakukan klasifikasi MI tangan kanan dan tangan kiri. Percobaan menggunakan CNN pada sinyal EEG adalah karena keberhasilannya pada klasifikasi citra. Selain pada bidang citra, *Deep Learning* (DL) dan CNN juga telah banyak dimanfaatkan pada bidang lain, diantaranya adalah pengenalan suara dan *text understanding*.

Pada tugas akhir ini akan dicoba untuk melakukan klasifikasi MI berbasis sinyal EEG dengan penggabungan algoritma FBCSP sebagai ekstraksi ciri dan

CNN untuk klasifikasi MI, sehingga diharapkan penggabungan dua metoda yang sudah baik tersebut menghasilkan peningkatan akurasi yang lebih baik.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini bagaimana menerapkan *classifier* CNN pada sinyal EEG untuk melakukan klasifikasi *Motor Imagery* (MI).

I.3 Tujuan

Tujuan dalam Tugas Akhir ini adalah untuk mengklasifikasi sinyal EEG dengan menggunakan algoritma FBCSP sebagai ekstraksi ciri dan metoda CNN sebagai klasifikasi pada dataset *BCI Competition IV-2a*.

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. *Events* yang diprediksi/diklasifikasi pada sinyal EEG hanya MI berupa tangan kanan, tangan kiri, kaki, dan lidah.
2. Data yang digunakan sebagai pelatihan dan pengujian hanya berupa dataset *BCI Competition IV-2a*.
3. Realisasi perancangan akan dijalankan pada bahasa pemrograman Python.

I.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan tugas akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi teori-teori mengenai sinyal EEG, *Motor Imagery*, dataset *BCI Competition IV-2a*, *bandpass butterworth filter*, algoritma FBCSP meliputi pendekatan *generalized*

eigenvalues problem, arsitektur CNN meliputi *convolution layer*, *batch normalization*, *dropout*, *fully-connected layer*, fungsi *loss*, dan *Library* yang akan digunakan meliputi *Numpy*, *Pandas*, dan *Tensorflow*.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai perancangan sistem. Hal-hal yang akan dipaparkan: Perancangan sistem klasifikasi sinyal EEG, skema segmentasi menggunakan jendela waktu, *bandpass-filtering*, *common spatial pattern* (CSP), dan arsitektur *convolutional neural network* (CNN).

BAB IV : DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan data pengamatan dan analisis mengenai akurasi dan fungsi matriks *confusion* terhadap data pengujian.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai simpulan dan saran dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.