

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Emosi sangat berperan penting dalam komunikasi sehari-hari. Dengan emosi yang diperlihatkan seseorang, kita dapat mengetahui keadaan hati orang tersebut. Namun, saat ini sudah semakin banyak orang yang menunjukkan ekspresi yang berbeda dengan suasana hati atau bahkan ada juga orang yang tidak bisa memperlihatkan atau berbicara mengenai emosi yang sedang dialaminya saat itu. Mungkin untuk sebagian besar orang, penyampaian emosi dengan benar itu sangat penting karena dengan penyampaian emosi yang berbeda akan menyebabkan persepsi yang berbeda bagi setiap orang.

Bagi orang yang tidak bisa menyampaikan emosinya, seperti orang yang terkena stroke, membutuhkan perantara agar orang lain dapat mengerti apa yang sedang dirasakan. Orang yang terkena stroke tidak dapat menggerakkan badannya seperti orang normal karena saraf pada tubuhnya terganggu, sehingga orang yang terkena stroke tidak dapat menyampaikan emosi yang dia rasakan. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan membaca sinyal biolistrik yang dikeluarkan oleh otak manusia. Sinyal biolistrik (sinyal EEG) tersebut didapat dengan menggunakan alat medis *Electroencephalograph* (EEG). Alat tersebut diletakkan pada kepala manusia dengan mengambil beberapa titik, kemudian akan didapatkan sinyal EEG yang merekam aktivitas otak manusia.

Algoritma *deep learning* (*deep machine learning* atau *deep structured learning* atau *hierarchical learning*) merupakan suatu metode yang tergolong baru. Algoritma ini digunakan untuk model abstraksi tingkat tinggi dan menggunakan beberapa lapisan dengan struktur yang kompleks atau sebaliknya. Algoritma *deep learning* memiliki beberapa macam variasi arsitektur, salah satunya yaitu *deep neural networks* [8]. Pada penelitian sebelumnya, rekognisi emosi berdasarkan sinyal EEG dengan menggunakan *Deep Learning Network* dengan mengacu pada *valence* dan *arousal* mendapatkan akurasi sebesar 49.52% dan 46.03%, sedangkan bila dikombinasikan dengan *principal component based covariate shift adaptation* dapat meningkatkan akurasi sebesar 5.55% dan 6.53% [13]. Pada eksperimen lain dengan menggunakan KNN diperoleh akurasi sebesar 69.66%, DBN sebesar 86.91%, dan DBN-HMM sebesar 87.62% [20]

Pada tugas akhir ini, penulis membangun sistem yang dapat mengklasifikasi sinyal EEG yang berupa sinyal biolistrik yang dikeluarkan oleh otak manusia dimana sinyal EEG ini berupa rekaman aktivitas otak manusia. Untuk mengklasifikasi sinyal EEG, digunakan algoritma *deep neural networks* yang dibantu dengan metode *discrete wavelet transform* untuk pengolahan sinyal EEG sebelum masuk ke metode utama. Metode *discrete wavelet transform* berguna untuk mengolah sinyal EEG menjadi data EEG yang lebih mudah untuk diproses dengan menggunakan algoritma *deep neural network*. Sementara algoritma *deep neural network* berguna untuk proses *training* dan *testing*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan klasifikasi sinyal EEG dengan menggunakan *dataset* berupa sinyal EEG?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Deep Neural Network* dalam klasifikasi sinyal EEG?
3. Bagaimana performansi metode *Deep Neural Network* dalam klasifikasi sinyal EEG?

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. *Dataset* berupa sinyal EEG yang diambil dari <http://www.eecs.qmul.ac.uk/mmv/datasets/deap/download.html>.
2. *Channel* yang digunakan yaitu *channel no.* 1 sampai 32.
3. *Output* terdiri dari 4 kelas yaitu kelas 1, kelas 2, kelas 3, dan kelas 4 yang dibagi berdasarkan *valence* dan *arousal*.
4. Sistem diimplementasikan secara *offline* menggunakan Matlab R2015b.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sistem yang dapat mengklasifikasi sinyal EEG
2. Mengimplementasikan metode *Deep Neural Network* dalam klasifikasi sinyal EEG.
3. Menganalisis pengaruh parameter yang mempengaruhi performansi *Deep Neural Network*

1.4 Metode Penyelesaian Masalah

Metodologi pengerjaan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Pada tahap ini penulis melakukan pencarian, pengumpulan, pembelajaran, pemahaman, dan pendalaman referensi yang dibutuhkan untuk pengerjaan tugas akhir yang berhubungan dengan sinyal EEG, *Discrete Wavelet Transform*, *Deep Neural Network*, dan emosi dari internet, jurnal, *paper*, buku, dan tugas akhir yang telah dikerjakan sebelumnya.
2. Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data. *Dataset* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sinyal EEG yang diambil dari <http://www.eecs.qmul.ac.uk/mmv/datasets/deap/download.html>.
3. Perancangan Sistem
Pada tahap ini yaitu menganalisis dan merancang sistem. Sistem klasifikasi emosi ini terdiri dari 3 tahap utama, yaitu *pre-processing*, *training*, dan *testing*.
4. Implementasi
Pada tahap ini dilakukan implementasi menggunakan Matlab R2015b.
5. Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan kombinasi metode *Discrete Wavelet Transform* dan *Deep Neural Network* serta menganalisis performansi dan pengaruh dari parameter-parameternya.

6. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan Buku dan Jurnal Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan

Buku Tugas Akhir ini tersusun atas 5 bab, yaitu:

1. Bab 1. Pendahuluan

Bab ini membahas pendahuluan tugas akhir, yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

2. Bab 2. Dasar Teori

Bab ini membahas dasar teori dalam pengerjaan tugas akhir ini yang terdiri dari emosi, *electroencephalograph* (EEG), *wavelet*, *discrete wavelet transform*, *deep learning algorithm*, dan *deep neural network*.

3. Bab 3. Perancangan Sistem

Bab ini membahas perancangan dari sistem yang dibangun, mulai dari *dataset* digunakan, *pre-processing*, *training*, dan *testing*.

4. Bab 4. Pengujian dan Analisis

Bab ini membahas hasil pengujian berdasarkan skenario pengujian dan analisa hasil pengujian

5. Bab 5. Penutup

Berisi kesimpulan dari penelitian berdasarkan hasil penelitian dan saran untuk penelitian berikutnya.