

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Electroencephalography (EEG) adalah alat yang digunakan untuk merekam gelombang sinyal otak dalam kondisi tertentu. Alat ini memungkinkan pendeteksian lokasi dan besarnya aktivitas otak yang terlibat dalam berbagai jenis fungsi kognitif [1]. Penggunaan analisis EEG yang terhubung dengan komputer dapat membantu untuk mengetahui kondisi kesehatan seseorang. Dari analisis yang terkomputasi ini, dapat diperoleh data berupa sinyal aktivitas pada otak. [2].

Gelombang sinyal EEG dapat diketahui dengan menggunakan elektroda yang dilekatkan pada kepala. Variasi dari sinyal EEG yang terkait dengan amplitudo dan frekuensi dapat mempengaruhi kegiatan diagnostik [3]. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa karakteristik dari aktivitas EEG ini dapat berubah-ubah di berbagai situasi, utamanya pada saat sadar, istirahat, tidur, dan mimpi, dimana terjadi perubahan gelombang otak baik frekuensi maupun amplitudonya. EEG juga seringkali digunakan di bidang neurologi, utamanya untuk mendiagnosis penyakit otak, seperti epilepsi [1][3].

Epilepsi adalah gangguan sistem saraf pusat yang disebabkan oleh letusan pelepasan muatan listrik sel saraf secara berulang-ulang, dengan gejala penurunan kesadaran, gangguan motorik, sensorik dan mental, dengan atau tanpa kejang [4]. Pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Patrick Kwan, menunjukkan bahwa kasus epilepsi di negara maju terjadi 49/1000 dari jumlah populasi, dengan insiden 25-50/100.000 populasi/tahun, sedangkan di negara berkembang 14-57/1000 populasi, insiden 30-115/100.000 populasi/tahun [5].

Diagnosis epilepsi dapat dilakukan menggunakan EEG dengan metode seperti Entropi Permutasi, *K-Means Clustering*, dan *Multilayer Perceptron* yang diimplementasikan dalam perangkat lunak pendeteksi penyakit epilepsi [25]. Epilepsi juga dapat dideteksi melalui sinyal EEG dengan metode *Singular Spectrum Analysis* (SSA), *Power Spectral Density* (PSD), dan *Convolution Neural Network* (CNN) sebagai sistem deteksi EEG secara otomatis [26]. Hasil dari sinyal EEG epilepsi yang telah diketahui dapat dioptimasi menggunakan metode *Particle*

Swarm Optimization (PSO). Hal ini dikarenakan PSO merupakan salah satu metode optimasi yang lebih baik dari metode algoritma genetik [27]. PSO juga merupakan metode optimasi yang baik untuk menemukan titik optimal pada kanal sinyal EEG karena proses optimasinya yang berkelanjutan dan memungkinkan variasi yang banyak untuk multi target [6].

Pada tugas akhir ini, penulis melakukan penelitian yang hanya terfokus pada optimasi *spatial selection* menggunakan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO), untuk mengetahui efektivitas metode-metode tersebut pada data sinyal EEG. Dikarenakan metode *spatial selection* yang digabungkan dengan PSO merupakan penelitian yang masih sedikit dilakukan, sehingga penulis tidak memberikan komparasi dengan penelitian lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan permasalahan pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem deteksi sinyal EEG epilepsi.
2. Bagaimana menentukan komposisi kanal aktif EEG untuk epilepsi.
3. Apakah komposisi kanal EEG epilepsi memiliki pola *multisession*.
4. Bagaimana cara menghitung performa sistem.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diketahui, maka dapat ditentukan beberapa tujuan dan manfaat, yaitu:

1. Merancang sistem deteksi epilepsi melalui sinyal EEG.
2. Mencari komposisi kanal EEG untuk skema *multisession* sinyal EEG.
3. Mengoptimasi *spatial selection* dalam penentuan komposisi kanal EEG untuk epilepsi menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO).
4. Mengukur performa sistem deteksi kanal epilepsi pada EEG.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi Matlab akan digunakan untuk mengolah bahasa pemrograman.
2. Data mentah yang dianalisis adalah data sinyal EEG dengan format *European Data Format* (EDF).

3. Data mentah yang berbentuk EDF akan dikonversi ke dalam bentuk (.mat).
4. Dataset yang digunakan berasal dari *archive.physionet.org*.
5. Jenis data yang dianalisis adalah data sinyal epilepsi.
6. Penelitian ini terfokus pada perancangan sistem optimasi dalam pemilihan komposisi kanal EEG.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penyelesaian ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari tahapan materi dengan berbagai sumber berupa buku referensi, jurnal, *website*, serta beberapa sumber terkait yang lainnya.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem untuk mengolah sinyal input dari sinyal EEG pada data latih dan uji untuk selanjutnya masuk dalam tahap pengujian dan analisis.

3. Implementasi Sistem

Mengimplementasikan program dengan inputan sinyal EEG dari otak partisipan yang menderita epilepsi.

4. Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap data-data hasil pengujian pada sistem.

5. Analisis Hasil

Tahap ini dilakukan untuk menganalisis optimasi *channel selection* dengan metode PSO pada sinyal EEG.

6. Kesimpulan

Menyimpulkan segala hasil analisis dan pengujian pada penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjabarkan beberapa dasar teori yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas tentang model sistem yang akan dilakukan dalam penelitian untuk membuat aplikasi indentifikasi dan klasifikasi.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS SISTEM

Bab ini berisikan hasil dari beberapa pelatihan sistem, pengujian dan analisis sistem yang telah dibuat sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini berisikan tentang kesimpulan akhir yang diambil berdasarkan hasil dari proses klasifikasi serta saran yang membangun guna memperbaiki kekurangan dari tugas akhir.