

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Otak adalah salah satu organ yang paling penting dalam tubuh manusia sebagai sistem saraf pusat yang mempunyai fungsi sebagai pusat pengendali, pengetahuan, emosi, kenangan, dan gerakan tubuh. Di dalam otak, ada sel neuron yang terhubung melalui sinapsis yang menyampaikan informasi ketika menanggapi stimulus. Proses pengiriman informasi melalui transmisi listrik sebagai akibat dari kegiatan dari sel saraf *biopotential*. Dalam situasi normal atau sehat, listrik ini kegiatan yang ditemukan di semua daerah dari otak dan kemudian otak menghasilkan lambaian yang dapat di pelajari. Ketika sel-sel neuron listrik terganggu oleh baik aktivitas berlebihan atau kerugian dari fungsi *biopotential* sinyal transmisi, itu dapat menyebabkan gangguan fungsi otak. Salah satu kelainan pada fungsi otak yaitu epilepsi [1].

Epilepsi adalah kelainan saraf yang dalam beberapa area area otak, yang bercirikan abnormal aktivitas neuron berlebih di otak yang ditandai dengan kemunculan kejang [2]. Kejang yang dialami oleh penderita epilepsi dapat berbahaya sebab penderita epilepsi dapat kehilangan kesadaran, jatuh, bahkan menyebabkan cedera patah tulang. Pada beberapa kasus epilepsi dapat menimbulkan komplikasi menjadi status epilepticus yaitu kejang yang berlangsung lebih lama (lebih dari 5 menit) dan menyebabkan penderitanya mengalami penurunan kesadaran hingga dapat mengancam nyawa. Pada kondisi ini penting untuk deteksi lebih awal kejadian *seizure* pada pasien epilepsy untuk menentukan jenis obat dan cara pengobatannya. Sekitar 70% hingga 90% pengidap penyakit epilepsi dapat diatasi dengan pemberian obat anti epilepsi (OAE). Namun, meskipun sudah mengkonsumsi obat-obatan, penderita epilepsi masih memiliki resiko kejang, sekitar 10% hingga 30% kasus tidak dapat di kontrol dengan obat sepenuhnya. Dalam kasus ini diperlukan tenaga medis khusus untuk menghindar dari kematian mendadak yang di sebut *Suden Uncexplained Death in Epilepsi* (SUDEP), atau

kematian yang disebabkan oleh gangguan pada irama jantung dan kerusakan yang disebabkan oleh kejang [3]

Deteksi epilepsi dapat dilakukan dengan *Elektroensefalograph* (EEG). EEG merupakan pemeriksaan penunjang yang tersedia, relative murah dan banyak di gunakan untuk mendeteksi dan memantau aktivitas listrik di otak manusia [4]. Fungsi lain dari EEG yaitu memberikan informasi berupa klasifikasi, diagnosis dan terapi pada otak. Namun bentuk sinyal EEG tidak mudah dilihat dan bersifat kompleks [5]. Penemuan berbagai pola dalam sinyal EEG dapat menggunakan teknik kecerdasan buatan dengan skema *machine learning* yang dapat dimanfaatkan secara efektif [6].

Pada tahun 2012, Kustiowati melakukan riset tentang orang yang terkena epilepsi di Indonesia yang jumlah penduduknya berkisar 220 juta, dan di perkirakan jumlah orang yang terkena epilepsi sekitar 250,000 orang per tahunnya. Angka prevalensi penyandang epilepsi aktif antara 4-10 per 1000 orang penyandang epilepsi. Sekitar 0.5% sampai 4% rata-rata prevalensi epilepsi 8.2 per 1,000 penduduk di Indonesia. Dan pada tahun 2012 di kisaran 0.5% dari 250 juta penduduk di Indonesia yaitu 1,1 juta orang merupakan penyandang epilepsi [7].

Pada tahun 2021, Anand Shankar melakukan penelitian tentang mengkasifikasi empat jenis *seizure/kejang* yaitu; *complex partial seizure*, *generalized non-specific seizure*, *simple partial seizure*, *tonic-clonic seizure*, dan *seizure-free*. Dan yang peling efisien digunakan dalam *Deep Dearning* (DL) adalah *Convolution Neural Network* (CNN) yang dapat dijadikan acuan keberhasilan. Oleh karena itu CNN telah digunakan untuk melakukan ekstraksi dan klasifikasi tugas yang menghasilkan gambar 2D dari 1D *Electroencephalogram* (EEG). Berikutnya citra gambar ini di masukkan kedalam CNN untuk melaukan biner *multiclass*. Usulan metode ini telah mencapai pertanggungjawaban klasifikasi biner dan multiclass 3,4,5 hingga 96.01%, 89.91%, 84.19%, dan 84.20% secara berurutan. Hasil menampilkan [8].

Pada Tahun 2022, Hezam Albaqami melalui makalahnya, Epilepsi adalah salah satu penyakit otak paling umum yang mempengaruhi lebih dari 1% populasi di dunia. Hal ini ditandai dengan kejang berulang, yang datang dalam berbagai jenis dan diperlakukan secara berbeda. Elektroencephalography (EEG) umumnya digunakan dalam layanan medis untuk mendiagnosis kejang dan jenisnya. Penelitian tersebut menggunakan dual-tree complex Wavelet Transform (DTCWT) dan mengklasifikasikannya. Data yang dikumpulkan adalah TUH EEG *Seizure* Corpus (TUSZ) ver.1.5.2 dan membandingkan kinerja dengan teknik yang ada menggunakan skor F1 keseluruhan karena tidak seimbanya jenis kejang disetiap kelas. Teknik yang diusulkan mencapai hasil masing-masing 99.1% dan 74.7% untuk klasifikasi berdasarkan kejang [9].

Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya untuk mendeteksi fase kejang melalui pemrosesan sinyal EEG. Dalam penelitian tersebut, klasifikasi fase kejang disebut dengan preictal, ictal, inter-ictal dan postictal dengan tujuan untuk menganalisis perbedaan karakteristik pada setiap fase [10]. Metode yang digunakan dalam signal processing yang dapat dilakukan dalam domain waktu, frekuensi, dan waktu-frekuensi [11]. Dalam penelitian penulis membuat tentang analisis jenis seizure dengan menggunakan *dispersion entropy* dengan metode *k-Nearest Neighbor* (kNN).

1.2 Rumusan masalah

Adapun Rumusan Masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membantu melakukan deteksi epilepsi melalui sinyal EEG dan mengklasifikasikan jenis *seizure*, dibutuhkan alat bantu berupa sistem klasifikasi jenis *seizure*.
2. Penentuan jenis *seizure* diperlukan dokter untuk membantu dokter dalam menegakkan diagnosis epilepsi.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan klasifikasi jenis seizure dari rekaman sinyal EEG

2. Mencari metode yang tepat untuk mengekstrak fitur sinyal eeg

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu proses pendeteksian penyakit epilepsi secara otomatis

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rekaman yang digunakan adalah rekaman data sekunder.
2. Channel EEG yang di pakai adalah 16 channel.
3. Frekuensi sampling sinyal EEG bervariasi antara 128, 144, 256, dan 512 Hz.
4. Jenis/Kelas *Seizure* yang digunakan adalah CPSZ, FNSZ, dan GNSZ

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan serta mempelajari bahan-bahan referensi yang menunjang proses penelitian, seperti jurnal, artikel, i, tentang pengolahan frekuensi khususnya pada deteksi jenis *seizure* dan epilepsi menggunakan sinyal *Elektroensefalograph* (EEG).

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data yang akan di gunakan oleh sistem klasifikasi *seizure* dan epilepsi. Data yang digunakan berupa data primer yang dikumpulkan dari beberapa jurnal terkait dengan epilepsi dan pengolahan sinyal *Elektroensefalograph* (EEG).

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan kegiatan menganalisis dan merancang kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan, serta mengetahui parameter yang dibutuhkan untuk klasifikasi jenis *seizure* dan epilepsi. Kemudian dilakukan perancangan program dan menganalisis hasil perancangan sesuai metode yang akan digunakan.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian menggunakan metode berbasis frekuensi Wavelet pada klasifikasi jenis *seizure* dan epilepsi untuk mengetahui performansi sistem

5. Pengujian dan Analisis Hasil

Pengujian dilakukan pada rekaman sinyal EEG dari tample University dataset dari 10 tipe *seizure* yang berbeda, Parameter kinerja yang di analisis pada penelitian ini adalah akurasi, *sensitivity*, dan *specificity*

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Dokumentasi dan penyusunan laporan akhir serta pengambilan kesimpulan terhadap penelitian yang dilakukan terhadap klasifikasi jenis *seizure* pada epilepsi menggunakan sinyal EEG