

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Otak memiliki pola aktivitas listrik yang dapat berubah-ubah tergantung dengan kondisi otak saat itu. Pola aktivitas listrik yang tidak normal dapat menyebabkan gangguan sistem saraf dan mengakibatkan terjadinya epilepsi [1]. Berdasarkan fakta-fakta dari *World Health Organization* (WHO), sampai saat ini, epilepsi sudah menyerang lima puluh juta penduduk di dunia dan menjadikan penyakit ini adalah salah satu penyakit neurologis yang paling umum [2]. Namun, penderitanya sering sekali menerima diskriminasi sosial. Sedangkan seseorang yang mengidap penyakit Epilepsi harus ditangani dengan serius karena serangannya bisa timbul secara tiba-tiba dan berujung kematian. Gejala utama penyakit Epilepsi adalah terjadinya kejang secara berlebihan dan berulang kali.

Proses deteksi kejang dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, yaitu melihat kondisi fisik pasien, menggunakan rekaman sinyal *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), dan rekaman sinyal EEG yang panjang. MRI adalah teknik pemeriksaan penyakit secara *non-invasive* dengan medan magnet dan gelombang radio [3]. EEG adalah sebuah tes rekaman sinyal otak dengan beberapa kanal untuk mendeteksi masalah pada pola aktivitas listrik pada otak. Hasil dari tes ini adalah gelombang sinyal yang kemudian dibaca secara manual oleh dokter spesialis neurologi untuk menemukan ada atau tidaknya kejang dalam rekaman tersebut. Namun, pendeteksian manual membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tidak murah. Selain itu, hal ini juga memungkinkan terjadi kesalahan diagnosis. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan proses deteksi kejang. Hal ini diperlukan agar terdapat sistem yang mampu membantu dokter spesialis neurologi dalam mendeteksi kejang secara otomatis dengan waktu dan biaya yang efektif.

Berbagai macam penelitian dilakukan dalam rangka mendapatkan metode ekstraksi fitur yang tepat dalam mendeteksi kejang secara otomatis. Pencarian metode ini sudah dimulai sejak tahun 1970-an dan terus berkembang hingga sekarang [4]. Beberapa diantaranya adalah metode analisis *time-frequency*, analisis

*multi-domain* dan *nonlinear*, fraktal, serta entropi. Pada analisis *time-frequency*, distribusi energi sinyal dapat digambarkan sehingga informasi terkait sifat sinyal yang non-stasioner tidak hilang [4]. Sementara, analisis *multi-domain* dan *nonlinear* lebih handal karena dapat menguraikan sinyal EEG dengan baik [5]. Metode fraktal menjadi sebuah pengembangan yang baik karena mampu membangun bentuk paling sederhana dari sinyal EEG [6]. Untuk analisis entropi memiliki keunggulan tersendiri dalam menghadapi kompleksitas sinyal EEG yang cukup tinggi [7].

Selain ekstraksi fitur, metode klasifikasi pun menjadi urusan yang tidak kalah pentingnya untuk mendapatkan akurasi yang maksimal dalam deteksi kejang. Klasifikasi menjadi rangkaian deteksi terakhir guna menentukan kelompok fitur ke dalam kelas tertentu. Sebagai contoh, metode *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Support Vector Machine* (SVM) telah digunakan pada penelitian sebelumnya [4].

Pada penelitian ini, deteksi kejang berdasarkan sinyal EEG dilakukan terhadap *data set* Children's Hospital Boston (CHB) yang bekerja sama dengan Massachusetts Institute Technology (MIT) (CHB-MIT). Metode ekstraksi fitur yang diusulkan adalah analisis entropi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa analisis entropi lebih baik dalam memahami kompleksitas sinyal EEG yang berbeda-beda di setiap episode kejang [8]. Akan tetapi, penelitian sebelumnya hanya menggunakan sebagian durasi dari keseluruhan durasi yang ada pada *dataset*. Maka dari itu, diusulkan penggunaan dua jenis perhitungan entropi untuk menentukan metode yang lebih baik, yakni *Shannon Entropy* (ShEN) dan *Renyi's Entropy* (RE) dengan menggunakan keseluruhan durasi yang ada pada *dataset*. Sebelum dilakukan ekstraksi fitur, proses deteksi ini didukung dengan metode *Wavelet Packet Decomposition* (WPD) dan klasifikasi SVM setelahnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Proses deteksi kejang pada epilepsi masih dilakukan secara manual oleh dokter spesialis neurologi.

2. Belum dapat disimpulkan metode ekstraksi fitur dengan analisis entropi apa yang lebih baik untuk mendeteksi kejang epilepsi pada data rekaman EEG jangka panjang.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem CAD untuk membantu mendeteksi kejang pada rekaman EEG jangka panjang dengan menganalisis entropi sebagai fitur.

Maka dari itu, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat melakukan deteksi kejang pada rekaman EEG epilepsi secara otomatis.
2. Memberikan opsi metode ekstraksi fitur dengan menganalisis entropi untuk mendeteksi kejang epilepsi pada data rekaman EEG jangka panjang.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Objek penelitian adalah pasien berusia kurang dari 23 tahun pada *dataset* yang diteliti.
2. *Dataset* yang diteliti pada penelitian ini adalah milik CHB-MIT yang dikelompokkan menjadi menjadi dua kelas, yaitu kondisi *seizure* dan normal.
3. Sinyal direkam menggunakan kanal dengan montase yang berbeda-beda dengan jumlah 18-32 kanal.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi literatur mengenai *dataset* yang digunakan dan teori yang berkaitan dengan metode WPD, analisis entropi ShEN dan REN, serta klasifikasi SVM.
2. *Pre-processing dataset* meliputi penyeragaman kanal informasi sinyal dan *filtering*, seleksi kanal dengan perhitungan energi dan pemilihan energi, serta pemotongan sinyal hasil rekaman EEG dengan *windowing*.
3. Dekomposisi sinyal yang sudah ter-*filter* dan terpotong dengan WPD level satu sampai lima.

4. Ekstraksi fitur sinyal yang sudah terdekomposisi dengan analisis entropi, yaitu ShEN dan RE.
5. Klasifikasi data hasil ekstraksi fitur dengan SVM.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut

### **1. Bab 1 PENDAHULUAN.**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

### **2. Bab 2 KONSEP DASAR.**

Bab ini berisi teori dan konsep yang digunakan untuk menunjang penelitian.

### **3. Bab 3 MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN.**

Bab ini berisi alur kerja untuk mendapatkan hasil penelitian.

### **4. Bab 4 HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini berisi hasil penelitian, pemecahan masalah selama penelitian berlangsung, analisis hasil penelitian, dan perbandingan dengan penelitian sebelumnya.

### **5. Bab 5 SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.