

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Epilepsi merupakan penyakit yang menyerang saraf pada bagian otak tertentu, ditandai dengan abnormalnya aktivitas listrik pada otak [1]. Semakin cepat pasien di ketahui penyakitnya maka semakin cepat mendiagnosa obat dan perawatan apa yang dibutuhkan. Namun, penggunaan obat-obatan secara terus menerus dapat melemahkan otak dibandingkan *seizure* itu sendiri. Sekitar 10%-30% kasus yang ada tidak dapat di kontrol menggunakan obat. Dalam beberapa kasus yang serius, dibutuhkan tenaga medis khusus untuk menghindari *sudden unexplained death in epilepsy (SUDEP)* atau kematian yang diakibatkan oleh gangguan irama detak jantung dan luka akibat kejang [2]. Menurut WHO, sekitar 50 juta orang mengidap penyakit Epilepsi, yang membuat Epilepsi menjadi salah satu penyakit saraf yang serius. Sekitar 80% penderita yang mengidap Epilepsi berasal dari negara berkembang [3]. Di negara-negara berkembang, Epilepsi banyak diderita oleh anak-anak mulai menginjak remaja dan dewasa muda [4].

Untuk mendeteksi kejang itu sendiri dapat dilakukan dengan berbagai macam cara diantaranya yang paling umum adalah *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*, *Electroencephalogram (EEG)*, *Computed Tomography (CT) Scan*, dan *Electromiogram (EMG)*. MRI dan CT Scan merupakan salah satu metode yang sudah lumrah di Indonesia, hanya saja karena harganya yang cukup mahal, MRI dan CT Scan hanya tersedia di rumah sakit tertentu saja dan tidak semua orang mampu membayar untuk menggunakan alat itu sendiri. Maka dari itu, EEG dipilih sebagai cara yang lebih murah untuk mendeteksi *seizure*.

Pada tahun 1923, Hans Berger menemukan aktivitas listrik pada bagian *cerebrum* otak yang dinamakan sinyal *Electroencephalogram (EEG)*. Sinyal ini dibagi menjadi beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan amplitudo dan frekuensi yang menjadi karakteristik dari berbagai macam kegiatan seperti tidur, istirahat, saat sedang bersemangat dan lain-lain [7]. Hasil tes dari EEG yang didapatkan kemudian dibaca oleh neurologis untuk mendeteksi kapan terjadinya kejang. EEG

merupakan salah satu cara yang lebih murah untuk mendeteksi kejang, namun waktu yang dibutuhkan waktu yang dibutuhkan cukup lama dan adanya kemungkinan terjadinya kesalahan diagnosis. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan maka dibutuhkan pengembangan sistem *Computer Aided Diagnosis* (CAD) agar sistem bisa mendeteksi kejang secara otomatis dengan biaya lebih murah dan waktu yang efektif.

CAD merupakan bagian yang saat ini lumrah di dunia medis, digunakan untuk mendeteksi dan mendiagnosis berbagai macam kelainan yang bisa ditangkap dengan berbagai macam *imaging modalities*. Pengembangan sistem CAD dimulai ada tahun 1980, namun sebenarnya analisis gambar medis menggunakan sistem komputerisasi sudah dibuat pada tahun 1960-an [8]. Pengembangan dari sistem CAD menjadi salah satu konsep penting untuk memaksimalkan keluaran dari komputer pada saat itu. Berbagai macam penelitian yang sudah dilakukan untuk mengembangkan CAD itu sendiri seperti diantaranya adalah metode analisis *time-frequency*, analisis *non-linear*, analisis *multi-domain*, fraktal, dan entropi.

Sama halnya dengan ekstraksi fitur, metode klasifikasi memiliki peran yang juga penting untuk mendapatkan akurasi yang maksimal dalam mendeteksi kejang. Klasifikasi menjadi rangkaian deteksi terakhir guna mengurangi beberapa fitur yang tidak diperlukan dari hasil ekstraksi fitur sebelumnya. Sebagai contoh, *Principle Component Analysis* (PCA), *Analysis of Variance* (ANOVA), *Artificial Neural Network* (ANN), dan *Support Vector Machine* (SVM).

Pada tugas akhir ini, diusulkan metode deteksi kejang berdasar sinyal EEG secara otomatis menggunakan analisis matematis. Tugas akhir ini menggunakan *dataset* sinyal EEG dari Children's Boston Hospital-Massachusetts Institute Technology (CHB-MIT). Metode ekstraksi yang diusulkan adalah Analisis Fraktal. Metode analisis Fraktal yang dianalisis antara lain metode Higuchi, Katz dan Sevcik. Evaluasi performa atau validasi dilakukan dengan SVM untuk mendapatkan akurasi yang dijadikan parameter unjuk kerja metode yang diusulkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah,

1. Pengembangan CAD untuk mendeteksi kejang secara otomatis untuk penderita Epilepsi masih kurang.
2. Belum bisa diketahui apakah metode ekstraksi fitur dengan analisis fraktal untuk mendeteksi kejang pada Epilepsi secara otomatis dapat mencapai tingkat akurasi yang tinggi.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian TA ini adalah merancang sistem CAD untuk membantu mendeteksi kejang secara otomatis serta mendorong pengembangan sistem CAD dalam bidang kesehatan. Yang pada akhirnya dapat memberikan pilihan sistem CAD yang maksimal kepada neurologis. Berikut adalah beberapa manfaat yang didapatkan dari penelitian TA.

1. Menjadi bahan penelitian lebih lanjut dalam hal pengembangan sistem CAD untuk menganalisis kejang secara otomatis.
2. Memberikan opsi metode ekstraksi fitur dengan analisis fractal untuk mendeteksi kejang pada Epilepsi secara otomatis.

## 1.4 Batasan Masalah

Permasalahan pada penelitian Tugas Akhir ini perlu dibatasi agar mampu mendapatkan hasil yang optimal. Berikut pembatasan masalah dalam penelitian.

1. Pada penelitian ini hanya menggunakan kanal dengan jumlah energi diatas rata-rata energi kanal sesi tersebut.
2. *Dataset* bersumber dari CHB-MIT dan terdiri dari dua kelompok, yaitu *seizure* dan *normal*.
3. Tidak membahas penggunaan *Support Vector Machine* (SVM) sebagai metode pengkelas secara mendalam.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilaksanakan untuk menyelesaikan penelitian dalam Tugas Akhir ini disusun sebagai berikut.

1. Studi literatur

Pencarian referensi mengenai dataset yang digunakan dan teori yang berkaitan dengan analisis fraktal dan klasifikasi SVM. Lalu, pendalaman materi yang berhubungan dengan analisis penelitian ini.

2. Pemrosesan data

*Pre-processing dataset*, dekomposisi sinyal yang sudah *ter-filter*, ekstraksi fitur sinyal, dan klasifikasi data dari hasil ekstraksi fitur yang telah didapatkan sebelumnya.

3. Analisis hasil

Data-data yang didapatkan pada pemrosesan data digunakan sebagai analisis apakah hasil yang didapatkan optimal atau tidak.