

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Otak manusia merupakan organ yang paling kompleks dan utama. Hal ini disebabkan otak merupakan organ yang berfungsi sebagai pusat kontrol aktivitas dalam tubuh manusia. Tentunya banyak sekali penyakit manusia yang berkaitan dengan organ otak, salah satunya adalah penyakit epilepsi.

Epilepsi merupakan salah satu jenis penyakit yang sudah banyak diketahui masyarakat Indonesia pada umumnya. Penyakit ini disebabkan oleh adanya suatu gangguan sistem saraf pusat, khususnya otak. Otak bekerja menggunakan sistem kelistrikan, yaitu menghasilkan sinyal listrik kecil dalam pola teratur dan disalurkan melalui jaringan sel-sel saraf yang disebut neuron.

Secara sederhana, sistem saraf kita merupakan jaringan komunikasi yang mengontrol setiap pemikiran, emosi, kesan, memori, dan gerakan pada tubuh. Sistem saraf bekerja seperti saluran telepon yang memungkinkan otak untuk dapat berkomunikasi dengan setiap bagian tubuh melalui sinyal listrik. <sup>[1]</sup> Pada epilepsi, ritme sinyal listrik otak memiliki kecenderungan untuk menjadi tidak seimbang dan mengakibatkan kejang berulang. Ketidakseimbangan ini yang menimbulkan adanya bentuk penyimpangan aktivitas kelistrikan yang terjadi pada otak manusia. Bentuk aktivitas

kelistrikan tersebut dapat dilihat dan direkam dengan menggunakan suatu alat yang bernama *electroencephalogram* (EEG).

EEG merupakan suatu alat yang digunakan untuk melihat aktivitas kelistrikan pada otak manusia. Bentuk keluaran EEG berupa sinyal - sinyal listrik pada otak dalam bentuk grafik tegangan gelombang otak terhadap waktu atau frekuensi yang dapat dilihat dengan menggunakan *personal computer* (PC).<sup>[2]</sup> Grafik gelombang otak pada EEG berubah-ubah tergantung pada kondisi otak manusia saat perekaman. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya rangsangan internal seperti adanya aktivitas mental (epilepsi) dan rangsangan eksternal (stimulus yang diberikan oleh dokter seperti *foticstimulation* serta instruksi seperti tutup mata, buka mata, tidur dan *hyperventilasi*).

Bentuk gelombang otak hasil keluaran EEG ini yang kemudian akan digunakan dokter ahli saraf untuk mendiagnosis adanya penyimpangan aktivitas kelistrikan pada otak. Pengetahuan dan faktor kebiasaan yang dimiliki para dokter ahli saraf sangat dibutuhkan dalam melakukan pembacaan dan pengamatan langsung dari hasil keluaran EEG tersebut. Dengan begitu, pembacaan hasil rekam EEG bersifat subyektif karena tidak semua orang dapat mengerti dan melakukannya. Hal tersebut sangat besar kemungkinannya karena disebabkan oleh bentuk gelombang otak yang kompleks dan dalam jumlah data yang sangat banyak.

Dalam tugas akhir ini, penulis mengacu pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Ratri Vibuthi Widyasari Wismakumara dalam tugas akhirnya yang berjudul

“Pemetaan Distribusi Potensial Listrik Gelombang Otak Pada Studi Kasus Keadaan Normal Dan Epilepsi”<sup>[3]</sup> namun dengan metode yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode analisis spektrum berbasis FFT dalam mengkarakterisasi gelombang otak hasil keluaran EEG untuk menganalisis adanya perbedaan gelombang otak penderita epilepsi jika dibandingkan dengan gelombang otak normal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diajukan penulis dalam tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Bagaimana bentuk spektrum FFT serta analisis hasil rekam EEG untuk gelombang otak keseluruhan dan masing-masing jenisnya seperti gelombang otak Delta, Teta, Alfa, Beta, dan Gamma baik untuk penderita epilepsi maupun normal pada channel T3, O1, dan F7?
2. Bagaimana bentuk spektrum FFT serta analisis sampel data P4E jika dicuplik sesaat, sebelum, dan setelah munculnya bentuk epileptik untuk gelombang otak keseluruhan dan masing-masing jenisnya seperti gelombang otak Delta, Teta, Alfa, Beta, dan Gamma pada channel T3?

### **1.3 Ruang Lingkup Kajian**

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, penulis perlu melakukan kajian terhadap beberapa hal, yaitu

- a) karakteristik gelombang otak pada otak normal serta otak penderita epilepsi
- b) penerapan sinyal dan frekuensi pada *software*. Dalam hal ini, *software* yang digunakan untuk pemodelan pola gelombang otak adalah MATLAB.

Ruang lingkup kajian yang penulis kemukakan adalah pasien laki-laki dan wanita dengan riwayat penyakit epilepsi dan normal sebagai pembanding. Pengamatan yang dilakukan pada beberapa aktivitas gelombang otak, yaitu a) pada otak dalam keadaan normal, b) pada otak dalam keadaan epilepsi saat munculnya cetusan bentuk epileptik.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah

- a) mengetahui bentuk spektrum FFT hasil rekam EEG untuk gelombang otak keseluruhan dan masing-masing jenisnya yang terdiri dari gelombang Delta, Teta, Alfa, Beta, dan Gamma bagi penderita epilepsi maupun normal
- b) mengetahui perbandingan bentuk spektrum FFT antara gelombang otak pada penderita epilepsi dengan gelombang otak normal

- c) membuat kesimpulan hasil analisis spektrum FFT dengan menentukan nilai frekuensi dominan pada gelombang otak penderita epilepsi dan gelombang otak normal.

### **1.5 Metode Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data**

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah deskriptif analisis dengan pendekatan empiris dan rasional, yaitu mengumpulkan data hasil pengukuran gelombang otak penderita epilepsi dan normal yang akan diolah serta diproses untuk kemudian dianalisis menggunakan teori hasil studi literatur.

Sedangkan teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi literature dan observasi.

### **1.6 Hipotesis**

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa hipotesis sementara untuk kemudian dibuktikan kebenarannya melalui penelitian yang dilakukan.

Hipotesis yang diajukan penulis yaitu, bentuk pola spektrum FFT dan nilai frekuensi dominan antar sesama gelombang otak normal tidak jauh berbeda ; namun jika dibandingkan pola spektrum gelombang otak bagi penderita epilepsi dan normal akan menunjukkan adanya perbedaan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

**Bab 1** Pendahuluan, berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, metode penelitian dan teknik pengumpulan data, hipotesis, serta sistematika penulisan. **Bab 2** Teori Dasar dengan sub bab Epilepsi yang terdiri dari definisi epilepsi dan klasifikasi epilepsi ; *Electroencephalogram* (EEG) yang berisi segala informasi tentang EEG dan hal – hal yang berhubungan dengan EEG seperti karakter gelombang otak, anatomi otak, prosedur standar perekaman EEG ; serta metode *Fast Fourier Transform* (FFT) yang sedikit menjelaskan mengenai pentingnya metode tersebut untuk menganalisis hasil rekam EEG. **Bab 3** Metode Penelitian dan Pengolahan Data, berisi metode yang dilakukan dalam pengambilan data dan pengolahannya. **Bab 4** Hasil Pengolahan Data dan Analisis, berisi tentang penjelasan hasil yang diperoleh dan analisa terhadap hasil pengolahan data. **Bab 6** Simpulan dan Saran, berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.