

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Elektroensefalografi (EEG) adalah metode penyelidikan yang memberikan informasi untuk klasifikasi, diagnosis, dan terapi kondisi otak. Frekuensi dan isi energi dari sinyal EEG dapat mengandung informasi yang berguna mengenai sifat penyakit yang mempengaruhi otak. Pada masa lalu, para dokter diminta untuk melakukan analisis EEG visual. Untuk mengurangi beban kerja, maka dikembangkanlah program komputer untuk analisis bio-sinyal. Sejak pertama kali diperkenalkannya program yang tersedia secara komersial, sistem analisis EEG terkomputerisasi telah menjadi semakin canggih dan murah dengan semakin bertambahnya jumlah program yang tersedia. Penggunaan analisis EEG terkomputerisasi telah dengan cepat meningkatkan pelayanan kesehatan. Informasi yang diperoleh melalui analisis terkomputerisasi ini digunakan untuk mendeteksi dan mendiagnosis aktivitas otak yang normal dan abnormal.

Pada penderita epilepsi, hal ini berlangsung secara tiba-tiba. Kelainan otak ini merupakan suatu gangguan yang dicirikan dengan perubahan pada aktivitas elektrokimiawi neuron yang mengakibatkan pelepasan sinkron abnormal dalam populasi sel yang besar, yang menghasilkan gejala dan tanda klinis. Klasifikasi epilepsi terkomputerisasi dalam rekaman intrakranial EEG merupakan bagian yang penting dalam prosedur diagnosis epilepsi.

Ada banyak ragam dan kombinasi fitur atau parameter EEG yang dapat diukur, dipelajari, dianalisis, dan dikaitkan satu dengan yang lain. Sebelumnya telah dilakukan penelitian untuk mendeteksi epilepsi menggunakan pendekatan linear berdasarkan frekuensi, lebar pita (*bandwith*), dan tenaga utama. Pendekatan ini membuahkan hasil yang bagus untuk sinyal periodik. Akan tetapi, akurasi metode ini didasarkan pada sistem ambang (*threshold*) yang digunakan untuk klasifikasi serta pada sifat epilepsi. Pendekatan linear alternatif yang diterapkan sebelumnya oleh Liu

berdasarkan analisis otokorelasi telah dilakukan untuk memudahkan pelacakan aktivitas ritmis.

Dalam penelitian ini, keteraturan puncak berjeda dari frekuensi yang sama dicirikan dengan intensi ritmis lainnya dan dengan data lainnya yang tersedia sebelum suatu analisis EEG epilepsi yang pasti dibuat. Tiap fitur ini memiliki kepekaan dan kekhususan tersendiri untuk klasifikasi ayan. Metode nonlinear yang diterapkan untuk dinamika EEG juga telah dipelajari dalam pendekatan lainnya untuk menunjukkan perubahan aktivitas otak. Misalnya, Pachori menerapkan pengukuran frekuensi rata-rata (pusat spektrum) sebagai fitur klasifikasi untuk mengidentifikasi perbedaan antara sinyal EEG intrakranial yang iktal dan yang bebas ayan. Alat pemrosesan sinyal yang digunakan untuk penghitungan frekuensi rata-rata (Fourier-Bessel), meskipun diadaptasi untuk sinyal nonstasioner, mungkin tidak dapat membantu lebih jauh dalam penerapan yang penting berdasarkan pelacakan frekuensi dan amplitudo instan.

Hasil dari penelitian ini meminta metode yang efisien untuk melakukan klasifikasi ayan dengan perkiraan yang akurat mengenai informasi beresilasi seperti fase, frekuensi dan amplitudo. Ini seharusnya menjadi fitur yang penting dalam perbandingan antara aktivitas otak yang iktal dan yang bebas ayan. Metode terkenal yang banyak digunakan untuk memperoleh informasi spektrum semacam itu adalah Transformasi Hilbert dan representasi sinyal analitisnya.

Dalam penelitian ini, klasifikasi aktivitas fungsi otak yang abnormal didapat dengan memahami aktivitas abnormal yang disebabkan oleh perubahan aktivitas elektrokimiawi neuron melalui identifikasi fitur sinyal EEG menggunakan transformasi Hilbert-Huang. Oleh karena itu, ini memudahkan ekstraksi mode intrinsik EEG serta analisis isi frekuensi energi EEG. Analisis isi frekuensi dan energi dari tiap mode yang diekstraksi dilakukan melalui transformasi Hilbert, yang dicapai melalui pelacakan frekuensi dan amplitudo instan. Frekuensi berbobot Hilbert akan digunakan untuk membedakan antara pola EEG yang sehat dan yang ayan.

1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah :

1. Menerapkan metode yang efektif dalam menganalisis sinyal EEG, yaitu metode transformasi Hilbert-Huang.
2. Merancang dan mengimplementasi suatu sistem sistem penganalisis sinyal EEG untuk mengidentifikasi pasien yang terkena penyakit epilepsi
3. Melakukan analisis kinerja transformasi Hilbert-Huang untuk penganalisa sinyal EEG dalam membedakan manusia yang terkena epilepsy dan tidak.
4. Mengetahui tingkat akurasi transformasi Hilbert–Huang dalam mengidentifikasi sinyal EEG untuk membedakan manusia yang terkena epilepsi dan tidak.

1.3 Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada tugas akhir dapat diformulasikan sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem klasifikasi epilepsi dalam sinyal EEG menggunakan Matlab R2010b.
2. Bagaimana melakukan ekstraksi ciri dengan menggunakan EMD/Huang transform pada sinyal EEG agar dapat dilakukan proses penyaringan untuk mengekstraksi mode intrinsik sehingga dapat diberlakukan transformasi Hilbert untuk memperoleh informasi instan dari data.
3. Bagaimana melakukan analisis hasil transformasi Hilbert-Huang secara statistik agar diketahui perbedaan karakteristik sinyal EEG pada orang sehat dan orang yang terkena penyakit epilepsi.

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini akan membatasi permasalahan pada hal-hal berikut ini.

1. Implementasi sistem secara keseluruhan dilakukan dalam lingkungan Matlab R2010b
2. Data yang dianalisis hanyalah data sinyal EEG.
3. Analisis sinyal EEG hanya dilakukan untuk mengklasifikasi gejala penyakit epilepsi.

4. Data yang digunakan merupakan data sinyal EEG yang didapat dari Departemen Epileptologi di University Hospital of Bonn.
5. Algoritma yang digunakan adalah transformasi Hilbert-Huang.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode-metode sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur dengan mencari, mengumpulkan, memahami dan menyimpulkan informasi mengenai analisis sinyal dengan metode transformasi Hilbert-Huang.
2. Penelitian dilakukan dalam bentuk perancangan algoritma, dan realisasinya terhadap data dalam lingkungan Matlab R2010b

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, rencana kerja, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang relevan dengan peneelitan seperti epilepsi, diagnosis epilepsi, EEG, Transform Hilbert, Transform Huang, dan konsep K-Nearest Neighbourhood (KNN)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas proses kerja sistem mulai dari preprosesing sampai klasifikasi.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil dari penelitian dan menguraikan analisis hasil pengenalan dengan metode Transformasi Hilbert Huang dan klasifikasi dengan KNN yaitu *K-Nearest Neighbor*.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil tugas akhir dan saran untuk pengembangan-pengembangan lebih lanjut.