

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Menjaga kesehatan tubuh merupakan hal yang penting untuk diperhatikan, terutama pada bagian yang paling penting pada tubuh manusia, yaitu otak. Otak adalah pusat system saraf (*central nervous system, CNS*) yang mengatur dan mengkoordinir sebagian besar gerakan, perilaku dan fungsi tubuh seperti detak jantung, tekanan darah, keseimbangan cairan tubuh dan suhu tubuh. Banyak alat yang dapat digunakan untuk memeriksa kondisi dan aktivitas otak, salah satunya adalah *Electroencephalogram* (EEG). Alat ini terdiri dari sensor elektroda yang ditempelkan pada kulit kepala.

Dibandingkan dengan perangkat rekam otak lainnya seperti *Fungsional Magnetic Resonance Imaging* (fMRI) dan *Magneto Encephalography* (MEG), EEG adalah perangkat rekam otak yang memiliki kelebihan terhadap kecepatan respon segala kecepatan otak dan juga resolusi temporal yang sangat tinggi. Akan tetapi pengukuran sinyal dengan EEG ini juga mempunyai beberapa keterbatasan. Salah satunya adalah elektroda yang digunakan pada EEG mengukur banyak aktifitas neuron, antara lain aktifitas pada otot mata. Jadi sinyal yang diterima oleh EEG ini biasanya telah tercampur oleh *noise* dari otot mata. Aktifitas gerakan pada otot tersebut dapat diperiksa dengan menggunakan *Electrooculogram* (EOG). Pada tugas akhir ini dicoba untuk memisahkan serta menghilangkan sinyal otot mata yang dianggap sebagai *noise* yang terdapat pada sinyal EEG dengan menggunakan sinyal EEG lain sebagai sinyal referensi. Untuk menghilangkan *noise* tersebut digunakan Transformasi Wavelet. Proses yang dilakukan dekomposisi yaitu sinyal EEG yang telah tercampur *noise* dilewatkan pada rangkaian *filter high-pass* dan *low-pass*. Kemudian sinyal EOG dimasukkan kedalam filter sebagai sinyal *noise*. Setengah dari masing-masing keluaran diambil sebagai *sample* melalui operasi *sub sampling* yang disebut dengan proses dekomposisi satu tingkat. Keluaran dari *filter low pass* digunakan sebagai

masuk diproses dekomposisi tingkat berikutnya. Proses ini diulang sampai tingkat dekomposisi yang diinginkan. Gabungan dari keluaran-keluaran *filter* merupakan informasi sinyal EEG hasil transformasi yang telah terkompresi

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Perumusan dalam Tugas Akhir ini meliputi:

1. Analisa teoritis yang mencakup :
  - a. Pengenalan sinyal *Electroencephalogram* (EEG)
  - b. Pengenalan sinyal *Electooculogram* (EOG)
  - c. Pengenalan Transformasi *Wavelet*.
2. Pengamatan terhadap proses dekomposisi dan rekonstruksi *wavelet* yang digunakan untuk proses transformasi *wavelet* dengan sinyal tes EEG
3. Pengamatan terhadap *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan sinyal referensi dan level *wavelet* berbeda-beda  
Pada pengamatan ini, menggunakan bantuan pemograman Matlab R2012a untuk menghitung error pada sinyal hasil keluaran *Eletroencephalogram* (EEG)
4. Pengamatan terhadap *noise* lain yang mungkin terjadi.

## 1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan – batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Terdapat 3 sinyal yang akan digunakan yaitu sinyal tes, sinyal *noise* dan sinyal referensi yaitu:
  - a. Sinyal tes yang digunakan adalah sinyal *Electroencephalogram* (EEG) yang tercampur dengan sinyal *noise* (gerakan otot mata) paling banyak yang berupa data.
  - b. Sinyal *noise* yang digunakan adalah sinyal *Electrooculogram* (EOG) yang berupa data.

- c. Sinyal referensi yang digunakan adalah sinyal *Electroencephalogram* (EEG) yang paling sedikit berinterferensi dengan sinyal *noise* (otot mata) yang berupa data .
2. Analisa hasil keluaran sinyal terhadap RMSE (*Root Mean Square Error*) dengan sinyal referensi, levelwavelet, dan signifikansi level yang berbeda-beda.
3. Pemograman yang digunakan adalah Matlab R2012a
4. Untuk hasil yang diharapkan di akhir adalah mendapatkan sinyal *Electroencephalogram* (EEG) tanpa atau dengan pengaruh sinyal *noise* (otot mata) sekecil mungkin.

#### **1.4 TUJUAN**

Tugas Akhir ini bertujuan antara lain untuk:

1. Memahami dan menganalisa sinyal *Electroencephalogram* (EEG) dan sinyal *Electooculogram* (EOG) dengan Transformasi *wavelet*
2. Mengamati proses dekomposisi dan rekonstruksi *wavelet* yang digunakan untuk proses transformasi wavelet dengan sinyal EEG
3. Mengamati *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan sinyal referensi dan level wavelet yang berbeda-beda.
4. Mendapatkan sinyal output *Electroencephalogram* (EEG) tanpa pengaruh sinyal *noise* (otot mata).

#### **1.5. METODE PENELITIAN**

Metode ataupun langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Tahap studi literature  
Memahami secara teoritis tentang permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini, semua bahan diperoleh dari buku-buku atau jurnal.
2. Tahap konsultasi  
Melakukan konsultasi kepada pembimbing, baik pembimbing 1 dan 2.
3. Analisa matematis untuk algoritma  
melakukan analisa dan perhitungan untuk permasalahan yang akan dibahas.

4. Tahap simulasi

Melakukan simulasi dengan menggunakan bantuan matlab untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

5. Tahap analisa dan penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan untuk proses yang telah dikerjakan pada tugas akhir ini.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Adapun sistematika dari penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab bahasan yaitu:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penyelesaian masalah serta sistematika penulisan.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Membahas mengenai teori teori yang mendukung dalam Tugas Akhir ini.

### **BAB III : IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN SISTEM**

Membahas tentang desain sistem yang akan digunakan.

### **BAB IV : HASIL SIMULASI DAN ANALISA**

Menguraikan analisa terhadap hasil simulasi yang telah didapatkan serta membahas keterkaitan analisa dengan teori – teori yang ada.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Merupakan bab terakhir yang berisi kesimpulan yang diperoleh dari keseluruhan tugas akhir yang dilakukan serta saran untuk perbaikan maupun pengembanganny