

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Otak manusia adalah struktur pusat pengatur yang memiliki volume sekitar 1.350cc dan terdiri atas 100 juta sel saraf atau neuron. Otak mengatur dan mengkoordinir sebagian besar, gerakan, perilaku dan fungsi tubuh homeostasis seperti detak jantung, tekanan darah, keseimbangan cairan tubuh dan suhu tubuh. Otak manusia bertanggung jawab terhadap pengaturan seluruh badan dan pemikiran manusia. Oleh karena itu terdapat kaitan erat antara otak dan pemikiran. Otak juga bertanggung jawab atas fungsi seperti pengenalan, emosi, ingatan, pembelajaran motorik dan segala bentuk pembelajaran lainnya. Aktivitas pada otak adalah salah satu dari sekian banyak bentuk dari fenomena bioelektrik dalam tubuh manusia. Fenomena ini terjadi pada bagian dalam dan bagian luar dari otak sehingga sinyal ini bisa dideteksi di kulit kepala. Selalu ada aktivitas listrik dalam bentuk impuls syaraf yang terkirim dan diterima ke dan dari syaraf otak, meskipun sedang tidur.

Aktivitas listrik pada otak manusia dapat dilihat dengan alat *Electroencephalograph* (EEG). EEG merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk menangkap aktivitas listrik di lapisan terluar (*celebral cortex*) otak manusia. Hasil sinyal EEG ini berwujud gelombang elektrik yang ukurannya microvolt. Sinyal ini lah yang ditangkap oleh alat tersebut dan direkam dengan bantuan komputer sehingga aktivitas otak dapat teridentifikasi. Dalam bidang medis, aktivitas listrik yang dikeluarkan otak manusia dapat digunakan untuk mengetahui kesehatan otak. Sinyal EEG memiliki amplitudo yang rendah (5-200 $\mu$ V) dan frekuensi 0.1 – 30 Hz.

Proyek akhir ini secara khusus membahas desain dan realisasi alat penangkap aktivitas listrik pada otak manusia berbasis Windows 8. Selain itu, alat ini juga dapat digunakan oleh dokter untuk mendiagnosis berbagai macam penyakit yang berhubungan dengan otak.

## 1.2 Tujuan

Tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah merancang dan merealisasikan alat penangkap aktivitas listrik pada otak manusia (EEG) yang terintegrasi dengan sistem operasi Windows 8.

## 1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam proses implementasi alat penangkap aktivitas listrik pada otak manusia (*EEG*) yang terintegrasi dengan sistem operasi windows 8 adalah:

1. Perancangan blok EEG 2 kanal untuk menangkap aktivitas listrik yang dikeluarkan oleh otak manusia.
2. Bagaimana cara mengkonversi sinyal EEG analog ke dalam bentuk sinyal EEG digital agar dapat dikirim ke komputer.
3. Bagaimana proses dan cara untuk mengirim sinyal EEG (digital) ke komputer.
4. Bagaimana proses dan cara untuk menerima sinyal EEG dan menampilkannya dalam bentuk grafik pada komputer.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan untuk membatasi pembahasan. Batasan masalah dalam pengerjaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penguat instrumentasi menggunakan IC AD620 dan penguat operasional menggunakan OP07
2. Menggunakan HPF dengan frekuensi *cut-off* 0.16 Hz dan LPF dengan frekuensi *cut-off* 30 Hz.
3. Penyesuaian menggunakan 2 kanal.
4. Tidak menjelaskan aktivitas elektrik otak secara detail dan organ otak secara detail.
5. Tidak menampilkan sinyal EEG berdasarkan klasifikasi frekuensi.
6. Tidak membahas isi dari *library* Arduino yang digunakan

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam proyek akhir adalah:

1. Studi Literatur

Pengumpulan data-data dipatikan dari buku, jurnal ilmiah yang berkaitan dengan proyek akhir ini demi menunjang pengerjaan. Dan konsultasi dengan pembimbing mengenai hasil yang sudah didapatkan.

2. Pecancangan dan Implemtasi Alat

Para proyek akhir ini penulis merancang sistem kerja alat sesuai dengan parameter-parameter yang diinginkan dan mengimplementasikannya

3. Pengukuran dan Pengujian

Melakukan pengukuran dan pengujian tiap blok dan menganalisa kinerja dari tiap blok yang telah dimplementasikan dengan data perancangan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

### BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang masalah sehingga dilakukan penelitian, pembatasan masalah pada inti persoalan, tujuan penelitian, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

### BAB II : DASAR TEORI

Bab ini berisi teori dasar yang menjelaskan sinyal EEG dan metode pengkondisian sinyal EEG, dasar-dasar elektronika yang digunakan, ADC pada mikrokontroller, komunikasi serial pada mikrokontroller Arduino Uno, Komunikasi serial pada Matlab dan tampilan grafik pada Matlab.

### BAB III : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Pada bab ini bersisi mengenai perancangan *hardware* dan *software* untuk mengkonsikan sinyal EEG agar dapat ditampilkan pada grafik komputer.

### BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan hasil pengujian yang dilakukan pada *hardware* dan *software* dengan membandingkannya dengan hasil perancangan.

## BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan tentang kinerja dari sistem dan membahas saran untuk keperluan pengembangan dan implementasi lebih lanjut.