

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Stroke merupakan salah satu penyakit yang memiliki dampak yang berbahaya bagi pengidapnya. Stroke menurut definisi World Health Organization (WHO) adalah tanda-tanda klinis mengenai gangguan fungsi otak, gejalanya bisa berlangsung hingga 24 jam atau lebih ataupun hingga menyebabkan kematian[1] [2]. Terdapat dua macam stroke pada umumnya yaitu stroke iskemik dan hemoragik. Perbedaan dari kedua macam stroke tersebut terletak di penyebabnya. Stroke iskemik disebabkan oleh koagulasi darah sehingga aliran darah ke otak tersumbat, sedangkan stroke hemoragik disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah sehingga terjadi pendarahan dalam[1] [2].

Pasien yang telah mengalami stroke berkemungkinan mengalami kelumpuhan pada sebagian hingga keseluruhan tubuhnya. Kegiatan yang dapat dilakukan oleh pasien tersebut menjadi terbatas sehingga membutuhkan bantuan dari orang lain. Namun seiring berkembangnya teknologi, jumlah kegiatan yang sebelumnya tidak dapat dilakukan oleh pasien sudah mulai terdapat solusinya. Salah satu kegiatan yang terdapat solusinya yakni dalam menggunakan sistem hiburan seperti televisi, radio, tablet, dan semacamnya. Dahulunya agar pasien dapat menggunakan sistem hiburan diperlukan bantuan, namun sekarang sebagian besar sistem hiburan dapat digunakan melalui suara (*voice recognition*). Tetapi jika pasien terkena lumpuh total hingga berbicara saja tidak bisa, maka diperlukan cara lain untuk membantu interkoneksi antara manusia dengan sistem hiburan tersebut. Salah satunya adalah dengan menggunakan sinyal otak.

Elektroensefalografi (EEG) merupakan sebuah tes untuk mengukur aktivitas listrik otak. Aktivitas listrik tersebut didapatkan dari perubahan sinyal elektromagnetik pada otak manusia. Pada umumnya sistem EEG menggunakan elektroda yang berbentuk logam cakram atau elektroda basah yang dipasang di penjuru kepala[3]. Pada awalnya sinyal hasil EEG hanya digunakan untuk riset dan monitoring otak manusia, namun sekarang sudah dapat digunakan untuk berbagai

hal. Salah satu contoh kegunaan sinyal EEG adalah sebagai masukan untuk sistem antarmuka antara manusia dan teknologi.

Brain Computer Interface (BCI) adalah sistem antarmuka antara teknologi dengan otak manusia. BCI mengambil sinyal EEG dan mengubah mejadi suatu masukan untuk sebuah perintah. Pengaplikasian BCI banyak dalam bidang medis dan rehabilitasi seperti pengendalian tangan sintetis dan kursi roda [4][5] serta terapi gambaran fungsi motorik manusia[6]. Selain di bidang medis BCI juga mulai banyak digunakan diantaranya untuk sistem autentikasi sebuah perangkat IoT[7] dan pengembangan sistem edukasi[8].

Dari penelitian sebelumnya, pada umumnya menggunakan sistem BCI kelas konsumen dari NeuroSky[4], [5], [7], [13], [14]. BCI NeuroSky dapat menghasilkan pada umumnya 3 macam data dari sinyal EEG yakni *blink strength* (kekuatan kedipan mata), *eSense*TM (tingkat *attention* dan *meditation* manusia), dan *raw EEG signal* (theta, alpha, beta, gamma, dan delta). Dalam penelitian sebelumnya, dari 3 macam data tersebut pada umumnya hanya digunakan salah satu sebagai masukan sebuah sistem BCI [5], [9]–[11].

Untuk sistem BCI yang dapat mengoperasikan sebuah sistem hiburan sudah ada dengan nama *NextMind*. *NextMind* menggunakan metode berdasarkan visual dari pengguna yang nantinya diubah menjadi perintah menggunakan algoritma mereka sendiri. Pada saat ini *NextMind* hanya dapat disambungkan dengan komputer dan hanya dapat mengoperasikan sistem hiburan dari aplikasi mereka sendiri. Eksklusivitas tersebut tentunya membuat pengaplikasian *NextMind* terbatas.

Dengan demikian pada pengerjaan tugas akhir ini penulis bertujuan untuk merancang sebuah sistem BCI untuk pasien lumpuh karena stroke untuk mengendalikan sebuah sistem hiburan dalam kasus ini sebuah *smart TV*. Sistem yang dirancang menggunakan sensor EEG kelas konsumen NeuroSky Mindwave dan aplikasi Android serta menggunakan masukan yakni *eSense*TM dalam penelitian sebelumnya paling umum digunakan dikarenakan kestabilannya[4], [5], [7], [13], [14]. Diharapkan sistem BCI yang dirancang bekerja dengan akurat dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang dapat dirumuskan dari paparan diatas yakni, bagaimana mengimplementasikan *eSense*TM dari sensor EEG kelas konsumen NeuroSky yang akan dipakai sebagai nilai masukan untuk mengoperasikan *smart TV* melalui BCI.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem BCI menggunakan *eSense*TM untuk mengoperasikan *smart TV* melalui aplikasi Android dengan alat yang tercipta berhasil dioperasikan oleh pasien *stroke* dengan tingkat akurasi $\geq 80\%$ serta waktu respons ≤ 60 s. Manfaat dari penelitian ini berupa sistem dapat membantu pasien lumpuh akibat *stroke* untuk mengoperasikan sebuah *smart TV* hanya dengan sinyal otak.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mempersempit ruang lingkup penelitian, maka disusun batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem BCI yang dirancang menggunakan sensor EEG kelas konsumen yaitu dengan module ThinkGearTM oleh NeuroSky dengan nama model Neutosky Mindwave.
2. Sistem BCI yang dirancang melingkupi antara *smart TV* dengan pengguna melalui perantara aplikasi Android.
3. Sistem BCI yang dirancang untuk mengoperasikan penyalan dan pematian dari sebuah *smart TV*.
4. Sistem BCI yang dirancang menggunakan data *eSense*TM *attention* sebagai *masukan* sistem.

1.5 Metode Penelitian

Berikut metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Studi Pustaka
Dalam metode ini penulis mencari literatur yang berkaitan dengan penelitian, baik melalui buku, artikel, jurnal, ataupun *website* sehingga penulisan tidak jauh dari tema yang penelitian.
2. Perancangan Sistem

Melakukan perancangan sistem berdasarkan tujuan penelitian sehingga sistem diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan.

3. Studi Lapangan

Dalam metodi ini terbagi menjadi dua bagian yaitu:

- Observasi serta uji coba sistem kepada target primer penelitian, dalam kasus ini pasien stroke.

4. Analisis

Melakukan analisis terhadap hasil sistem yang dirancang serta penarikan kesimpulan sebagai penanda keberhasilan sistem yang dirancang terhadap masalah yang dibahas dalam penelitian. Hasil dari analisis tersebut juga dapat digunakan untuk memperbaiki kekurangan dari sistem yang dirancang.