BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Otak merupakan alat untuk memproses data tentang lingkungan internal dan eksternal tubuh yang diterima *reseptor* pada alat indera. Data tersebut dikirimkan oleh urat syaraf yang dikenal dengan sistem syaraf keseluruhan. Sistem syaraf ini memungkinkan seluruh urat syaraf mengubah rangsangan dalam bentuk impuls listrik. Keutamaan fungsi otak adalah untuk berpikir, dimana kondisi berpikir pada dasarnya memiliki dua kondisi yaitu rileks dan non-rileks. Kondisi rileks yang merupakan kondisi dimana seseorang mampu masuk pada kondisi tenang, kondisi dimana seseorang bisa fokus dan mampu memecahkan permasalahan yang rumit serta bertindak sebagai gerbang kreativitas seseorang. Penggunaan kondisi berpikir rileks dan non-rileks yaitu untuk psikolog dalam *monitoring* dan terapi pasien yang mengalami stres akibat bencana [1]. Selain itu, kondisi rileks dapat dimanfaatkan juga untuk mendeteksi kebohongan seseorang [2]. *Monitoring* terhadap kondisi berpikir dapat diamati melalui aktivitas gelombang otak.

Pengamatan mengenai aktivitas gelombang otak dapat dihasilkan dari pengukuran sinyal otak menggunakan elektroensephalogram (EEG) yaitu aktivitas dari gelombang otak yang direkam melalui kulit kepala. Gelombang otak dibedakan berdasarkan frekuensi menjadi lima jenis gelombang yaitu gelombang delta, teta, alfa, beta, dan gamma. Dari kelima jenis gelombang ini terdapat rangsangan atau aktivitas *biolistrik* lain yang tidak dapat dihindari seperti gerakan otot, gerakan mata, dan detak jantung yang dianggap sebagai *noise*, sehingga pengamatan terhadap gelombang otak menjadi lebih sulit untuk dilakukan. Untuk pengurangan *noise* memerlukan pengenalan pola sinyal EEG dengan menggunakan suatu metode dan pola yang

didapatkan digunakan sebagai informasi masukan pada tahap selanjutnya yaitu klasifikasi.

Pada penelitian sebelumnya, klasifikasi mengenai kondisi berpikir terhadap kondisi rileks dan non-rileks sudah pernah dilakukan menggunakan *wavelet* dan analisis spektral daya, namun akurasi yang didapatkan masih rendah yaitu 58%. Salah satu penyebab akurasi yang rendah ini disebabkan oleh adanya pemilihan metode yang kurang tepat pada tahap klasifikasi. Penyebab lainnya yang menyebabkan akurasi yang rendah ini adalah kurangnya subyek yang direkam untuk pengambilan sinyal EEG sebagai data latih [1]. Beberapa penelitian lainnya mengenai sinyal EEG yang menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation* memiliki akurasi yang cukup baik, seperti pada penelitian terhadap kondisi emosional seseorang dengan akurasi 88%-93% [3] dan identifikasi terhadap tingkat kelelahan seseorang 80% [4].

Berdasarkan pertimbangan di atas, metode *backpropagation* memiliki akurasi yang cukup baik dalam klasifikasi pada sinyal EEG dan kemudian akan diimplementasikan pada kasus yang berbeda pada penelitian ini yaitu sebuah sistem yang dapat mengklasfikasi kondisi berpikir seseorang terhadap sinyal EEG menggunakan ekstraksi *wavelet* dan *backpropagation*. Klasifikasi sinyal EEG dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelas, yaitu rileks dan non-rileks. Sinyal EEG ini akan disegmentasi dan diekstraksi menggunakan *wavelet* untuk mendapatkan pola yang dibutuhkan. Hasil dari ekstraksi *wavelet* ini akan diklasifikasikan menggunakan metode *Backpropagation* dan sistem yang dibuat akan diimplementasikan pada perangkat lunak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas maka penulis dapat mengidentifikasi masalah yang ada yaitu rendahnya akurasi pada penelitian sebelumnya terhadap kondisi berpikir rileks dan non-rileks.

1.3 Maksud dan Tujuan

Mengacu pada latar belakang di atas, maka maksud dari pembangunan sistem ini adalah sistem dapat mengklasifikasikan kondisi berpikir seseorang berdasarkan sinyal EEG menggunakan ekstraksi *wavelet* dan *backpropagation*.

Adapun tujuan dari pembangunan sistem ini yaitu mengetahui akurasi metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan sinyal EEG terhadap kondisi berpikir rileks dan non-rileks.

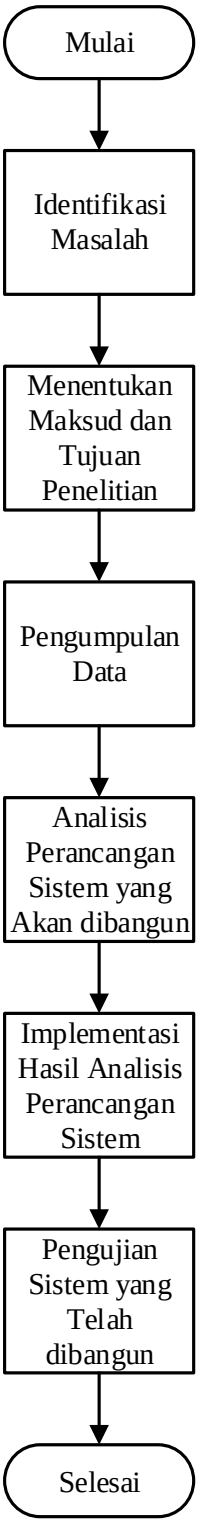
1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian klasifikasi kondisi berpikir ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut.

1. Data masukan berupa sinyal EEG yang diproses secara *offline* dengan frekuensi *sampling* 512 Hz dengan menggunakan 1 kanal FP1.
2. Data latih sinyal EEG diambil dari 20 naracoba yaitu 15 naracoba sebagai data latih dan 5 naracoba sebagai data uji selama 1 menit terhadap kondisi rileks dan non-rileks.
3. Keluaran sistem berupa klasifikasi kondisi berpikir dengan kelas rileks dan non-rileks.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metodologi penelitian kuantitatif yang didasarkan atas perhitungan persentase, rata-rata dan statistik lainnya [5]. Pada penelitian kuantitatif peneliti menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Langkah-langkah secara umum penelitian kuantitatif terdiri atas perumusan masalah, menyusun model, mendapatkan data, mencari solusi, menguji solusi, menganalisis hasil dan menginterpretasikan hasil. Berikut merupakan skema langkah-langkah yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1.1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan tahapan alur penelitian yang akan dikerjakan:

1. Identifikasi Masalah

   Pada tahap ini peneliti mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan kondisi berpikir seseorang. Kemudian akan ditentukan metode yang cocok untuk diterapkan pada sistem untuk menyelesaikan masalah tersebut.

2. Menentukan Maksud dan Tujuan

   Pada tahap ini peneliti menentukan maksud dari pembuatan sistem dan menentukan tujuan yang akan dicapai untuk menyelesaikan masalah yang ada.

3. Pengumpulan Data

   Pada tahap ini peneliti mengumpulkan semua data yang dibutuhkan untuk digunakan pada sistem sebagai data masukan dan mencari literatur sebagai informasi mengenai penelitian.

4. Analisis Perancangan Sistem yang Akan dibangun

   Pada tahap ini peneliti menganalisis kebutuhan apa saja digunakan untuk membangun sistem. Dimulai dengan alur kerja sistem, analisis *database*, dan antarmuka.

5. Implementasi Hasil Perancangan Sistem

   Pada tahap ini hasil dari perancangan sistem akan dikodekan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan sebelumnya.

6. Pengujian Sistem yang Telah dibangun

   Pada tahap ini sistem yang sudah dibuat akan diujikan menggunakan metode tertentu. Pengujian akan dilakukan terhadap fungsionalitas sistem dan juga metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

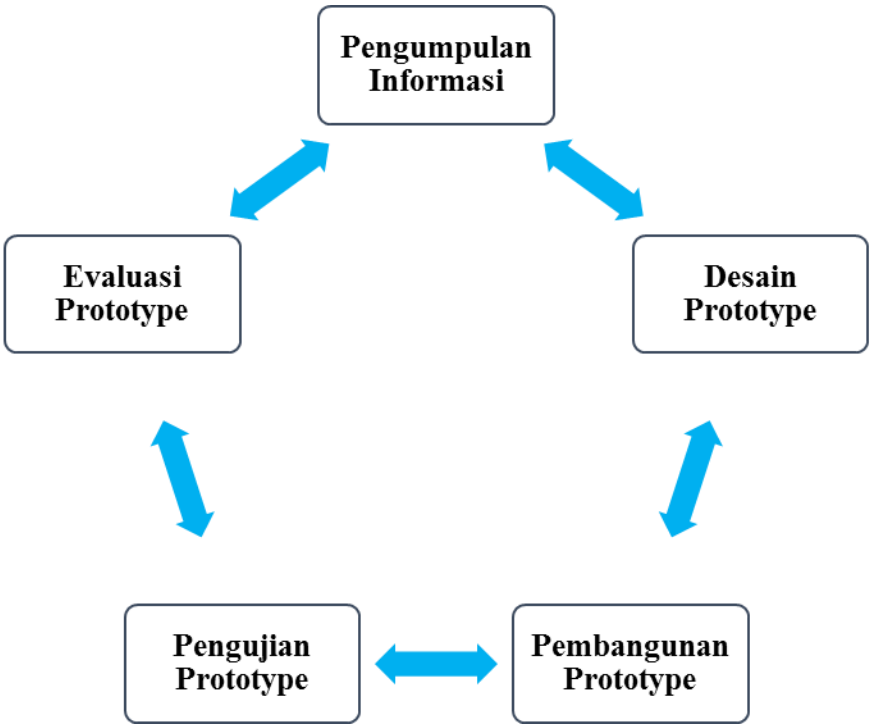
   Pengumpulan berbagai informasi mengenai penelitian dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *e-book*, *paper*, dan bacaan lainnya yang berkaitan dengan sinyal EEG, ekstraksi sinyal menggunakan *wavelet*, metode algoritma *backpropagation* dan semua yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Observasi

   Pengambilan data sinyal EEG ini dilakukan dalam dua kondisi berpikir, yaitu dalam keadaan rileks dan keadaan non-rileks. Saat perekaman data sinyal EEG untuk non-rileks naracoba akan dikondisikan pada kondisi berpikir dengan memberikan skenario tertentu agar naracoba tidak dalam kondisi yang rileks, yaitu dengan memberikan soal-soal untuk dikerjakan. Kemudian untuk kondisi rileks naracoba akan dikondisikan dalam keadaan yang tenang dengan mata tertutup (tidak tidur), dengan posisi duduk tidak menyandar dan tangan tidak mengepal.

1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *prototype*. *Prototype* merupakan salah satu metode dimana pengembang dan pelanggan dapat saling berinteraksi selama proses pembuatan sistem [6]. Pada tahapan ini pengembang dapat menganalisis dan mengevaluasi masalah yang kemudian dilakukan perancangan secara cepat hingga iterasi berakhir saat prototipe sesuai dengan kebutuhan. Secara garis besar metode *prototype* ini meliputi beberapa tahapan yang digambarkan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak *Prototype* [6]

Berikut merupakan penjelasan tahapan proses yang akan dikerjakan:

1. Pengumpulan Informasi

   Peneliti mendefinisikan semua kebutuhan dari sistem yang akan dibuat, dengan mengumpulkan informasi mengenai data sinyal EEG yang digunakan dan menentukan metode apa yang akan digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi berpikir.

2. Desain *Prototype*

   Peneliti mulai merancang dan mendesain sistem yang akan dibuat, termasuk rancangan alur sistem, desain basis data, dan antarmuka

3. Pembangunan *Prototype*

   Perancangan serta desain kemudian dikodekan atau diimplementasikan pada sistem yang akan dibangun. Pembangunan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman *WEB*.

4. Pengujian *Prototype*

   Prototype yang sudah dibangun kemudian diuji untuk mengetahui kesalahan yang ada pada sistem. Pengujian di sini menggunakan pengujian *black box* dan pengujian terhadap akurasi tingkat pengenalan sistem.

5. Evaluasi *Prototype*

   Pengembang mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika sesuai maka iterasi dihentikan dan jika belum sesuai maka lakukan kembali proses pada tahap pertama.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan penulisan laporan penelitian yang terarah dan tersusun agar dapat mempermudah tahap analisis dan kesimpulan dengan ini penulis membagi isi di dalam laporan penelitian ini dalam beberapa bab sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini secara umum berisikan tentang penelitian secara spesifik akan diuraikan dalam latar belakang masalah diangkatnya penelitian mengenai klasifikasi kondisi berpikir, identifikasi masalah dari latar belakang yang telah diuraikan, batasan masalah dari sistem klasifikasi yang akan dibuat, metodologi penelitian yang digunakan dalam pembangunan sistem klasifikasi dan sistematika penulisan mengenai penelitian klasifikasi ini.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang landasan teori-teori pendukung yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan seperti kondisi berpikir, sinyal EEG, metode *wavelet*, *backpropagation* dan aplikasi pendukung.

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini membahas tentang alur dari proses sistem klasifikasi, alur tersebut yaitu analisis terhadap proses *preprocessing,* klasifikasi, perancangan basis data, struktur menu, antarmuka, pesan, jaringan semantik dan algoritma.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi tampilan antarmuka yang telah diterjemahkan ke dalam kode program dan pengujian terhadap sistem klasifikasi menggunakan *blackbox testing* dan pengujian akurasi terhadap metode *backpropagation* yang digunakan untuk mengklasifikasi kondisi berpikir.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran bagi pengembang untuk mengatasi kekurangan dari hasil penelitian yang didapatkan.