

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hafalan adalah suatu hal yang sangat umum dilakukan oleh orang-orang untuk banyak kebutuhan dalam kehidupan. Mulai dari kebutuhan sosial, pendidikan sampai dengan kebutuhan religius. Dalam ilmu saraf, hafalan adalah proses menyerahkan sesuatu pada memori otak [1]. Proses mental terjadi pada saat penyimpanan memori untuk pengambilan informasi pada lain waktu. Hafalan juga dapat membuat otak mudah lelah dikarenakan oleh tingkat kesulitan hafalan, durasi menghafal dan proses mental yang dialami pada proses tersebut. Sehingga kita dapat menyadari bahwa materi yang dihafalkan seseorang berdampak pada otak orang tersebut [2].

Gelombang otak telah disinkronisasi dengan banyak fungsi kognitif otak seperti transfer informasi, persepsi, kontrol motorik dan memori hafalan [3]. Gelombang otak dapat dibedakan dalam bentuk amplitudo, magnitudo, frekuensi dan fasanya. Ada 5 macam gelombang otak yang diproduksi oleh otak manusia yaitu gamma, beta, alfa, theta dan delta. Dan dari 5 macam gelombang tersebut, selalu ada salah satu jenis gelombang otak yang paling dominan yang menandakan aktifitas otak tersebut pada saat itu [4]. Jika gelombang otak seseorang terlalu lama dalam kondisi gelombang berfrekuensi tinggi, orang tersebut akan mudah terserang penyakit dikarenakan penurunan kinerja mental orang tersebut [5]. Untuk melihat sinyal otak seseorang yang beraktifitas kita dapat menggunakan teknologi EEG [6].

Elektroensefalografi (EEG) merupakan salah satu cara monitoring kondisi otak yang *reliable* dan *noninvasive*. EEG dapat mendeteksi, mendiagnosa dan mengolah data dari aktifitas otak melalui sinyal elektrik yang dihasilkan oleh aktifitas kelistrikan di otak yang disebut elektroensefalogram [7].

Maka dari itu, tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisa perbedaan kondisi gelombang otak saat sedang menghafal 3 materi dengan tingkat kesulitan yang berbeda, yaitu Alquran, nama dan rumus. Penelitian menggunakan EEG dengan meninjau hanya gelombang alfa dan beta nya saja. Sehingga diharapkan orang dapat mengantisipasi kondisi otak mereka tidak terlalu lama dalam kondisi gelombang berfrekuensi tinggi. Sebelumnya sudah ada penelitian yang melakukan analisis perbandingan pola sinyal alfa dan beta EEG untuk klasifikasi kondisi rileks pada perokok aktif dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor* dan juga penelitian mengenai elektrokardiogram yang menggunakan analisis serupa [8] [9]. Maka dari itu, penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan penelitian tersebut dalam kondisi yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbedaan kondisi otak saat menghafal hal yang mudah, sulit dan hafalan Alquran?
2. Bagaimana perubahan sinyal alfa dan beta otak seseorang ketika orang tersebut sedang menghafal 3 hal dengan tingkat hafalan yang berbeda?
3. Kanal mana yang dapat mendeteksi sinyal paling efektif saat sedang menghafal?

1.3 Tujuan

1. Menganalisa pengaruh kompleksitas hafalan pada sinyal alfa dan beta otak.
2. Agar mengetahui bagaimana kondisi otak saat sedang menghafal 3 hal dengan tingkat kesulitan yang berbeda.
3. Dapat menentukan kanal mana pada alat EEG yang paling efektif untuk membaca keluaran sinyal pada saat kondisi menghafal.
4. Menganalisa parameter ciri PCA terbaik untuk digunakan pada pengujian.

1.4 Batasan Masalah

1. Pengambilan data dilakukan pada 8 orang responden yang sedang menghafal Alquran, nama dan rumus.
2. Gelombang otak yang dianalisis pada sinyal alfa dan beta.
3. Menggunakan alat EEG 4 kanal dengan frekuensi sampling pada 5 detik pertama proses menghafal.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode pada tugas akhir ini merupakan eksperimen, dengan metodologi lengkap yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari dasar teori dan mempelajari mengenai pengolahan sinyal EEG ekstraksi ciri menggunakan metode *Principal Component Analysis (PCA)*, klasifikasi *K-Nearest Neighbor (K-NN)* dan mengetahui tentang gelombang otak manusia.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data bertujuan untuk mengambil data sinyal *raw* EEG otak manusia. Data ini dijadikan sebagai data latih dan uji untuk selanjutnya dalam proses pengujian dan analisis.

3. Pengembangan aplikasi

Pengembangan aplikasi untuk menentukan metode-metode pengembangan sistem yang dilakukan, memulai perancangan, pengembangan sistem dan melakukan analisis perancangan.

4. Implementasi aplikasi

Implementasi aplikasi yang sesuai dengan rancangan yang telah di rancang.

5. Analisis performansi

Analisis performansi untuk menguji dan menganalisis performansi dan tingkat akurasi sistem yang dibuat menggunakan metode PCA dan klasifikasi K-NN untuk menyempurnakan hasil akhir.

6. Pengambilan kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah melakukan analisis dan percobaan-percobaan saat mengklasifikasikan kompleksitas hafalan yang berbeda. Kesimpulan sesuai dengan hasil mendeteksi kejujuran menggunakan metode PCA dan klasifikasi K-NN.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, perumusan dan pembatasan masalah, metode penelitian yang dilakukan dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjabarkan dasar teori yang mendukung pengerjaan tugas akhir ini, khususnya metode ekstraksi ciri dan metode klasifikasi.

BAB III Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan mengenai tahap-tahap perancangan sistem dan implementasi sistem.

BAB IV Pengujian Sistem dan Analisis Sistem

Bab ini membahas hasil dari pelatihan sistem, pengujian dan analisis sistem yang telah dibangun.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian sistem dan analisis yang telah dibahas sebelumnya serta saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.