

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyalahgunaan narkoba merupakan isu global yang memberikan dampak serius terhadap kesehatan fisik dan mental, kehidupan sosial, serta kestabilan ekonomi. Berdasarkan laporan dari *World Health Organization* (WHO) dan *United Nations Office on Drugs and Crime* (UNODC), lebih dari 35 juta orang di seluruh dunia mengalami gangguan akibat penggunaan zat adiktif, mulai dari kecanduan hingga gangguan mental kronis [1]. Zat-zat tersebut bekerja dengan mengganggu sistem saraf pusat, terutama memengaruhi jalur penghargaan (*reward system*) di otak, sehingga menimbulkan perubahan perilaku yang kompulsif, gangguan emosi, serta menurunnya kemampuan kognitif [2]. Dampak penggunaan narkoba dalam jangka panjang dapat merusak struktur dan fungsi otak, sehingga deteksi dini terhadap perubahan tersebut menjadi hal yang sangat penting dalam proses rehabilitasi.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memantau aktivitas otak secara non-invasif adalah *Electroencephalography* (EEG). Teknologi ini merekam sinyal listrik otak dan menampilkan pola gelombang seperti *delta*, *theta*, *alpha*, *beta*, dan *gamma* yang menggambarkan kondisi psikologis dan neurofisiologis seseorang. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengguna narkoba cenderung mengalami perubahan pada pola gelombang EEG, seperti peningkatan aktivitas *beta* yang berhubungan dengan stres dan penurunan gelombang *alpha* yang berkaitan dengan relaksasi dan fokus [3]. Oleh karena itu, pemanfaatan EEG sebagai alat analisis, didukung oleh metode klasifikasi yang tepat, diharapkan mampu membantu mengidentifikasi perubahan neurofisiologis akibat penyalahgunaan narkoba secara lebih akurat dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana aktivitas gelombang otak dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan neurofisiologis pada pengguna narkoba?
2. Sejauh mana metode klasifikasi *decision tree* mampu menganalisis data EEG dalam mendeteksi pola aktivitas otak pengguna narkoba?

3. Apa saja karakteristik frekuensi gelombang otak yang berbeda antara pengguna narkoba dan individu normal berdasarkan data EEG?
4. Bagaimana efektivitas metode klasifikasi berbasis EEG dalam mendukung proses deteksi dan rehabilitasi pengguna narkoba?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Data EEG yang digunakan hanya berasal dari pengguna narkoba yang berada di salah satu Lembaga Pemasyarakatan (Lapas) di Sumatera Utara.
2. Aktivitas otak yang dianalisis adalah dalam kondisi rileks dengan mata tertutup.
3. Perangkat EEG yang digunakan adalah *Brain Diagnostic Mistar* dengan penguatan sinyal dari amplifier dan transmisi menggunakan EEG *Guardant*.
4. Frekuensi gelombang otak yang dianalisis terbatas pada *delta*, *theta*, *alpha*, *beta*, dan *gamma*.
5. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Decision Tree* tanpa perbandingan dengan metode klasifikasi lainnya.
6. Proses *preprocessing* mencakup *filtering band-pass* dan penghapusan artefak sinyal seperti gerakan mata atau otot.
7. Analisis dilakukan pada data EEG yang telah dibersihkan dan disegmentasi menjadi *epoch* berdurasi 1–2 detik.
8. Visualisasi hasil menggunakan *scatter plot*, *matriks konfusi*, dan ROC untuk mengevaluasi performa klasifikasi.
9. Hasil klasifikasi dibatasi dalam lima kategori: *normal*, *abnormal*, *potentially addictive*, *moderately potential*, dan *highly potential*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perubahan aktivitas gelombang otak pengguna narkoba menggunakan EEG dan mengklasifikasikannya dengan metode *decision tree* untuk mendukung deteksi dan penanganan dini.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi ilmiah tentang perubahan aktivitas otak pada pengguna narkoba.

2. Menyediakan metode deteksi dini yang akurat dan efisien menggunakan EEG dan *decision tree*.
3. Mendukung proses rehabilitasi dan pengambilan keputusan dalam penanganan penyalahgunaan narkoba.