

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keamanan dan kesejahteraan di dalam lingkungan penjara merupakan tantangan yang selalu diperhatikan oleh berbagai pihak, baik itu oleh pemerintah, lembaga-lembaga keamanan, maupun masyarakat luas [1]. Tingginya tingkat kekerasan di dalam tahanan tidak hanya membahayakan sesama narapidana, tetapi juga petugas serta lingkungan sekitar [2]. Beberapa faktor yang menjadi pemicu perilaku agresif dari narapidana yaitu faktor psikologis dan neurologis pada diri mereka [3][4][5]. Identifikasi tingkat risiko kekerasan pada narapidana sangat penting untuk memungkinkan upaya pencegahan yang lebih efektif [6]. Namun, metode yang umum digunakan saat ini, seperti observasi dan catatan kriminal, seringkali kurang objektif. Oleh karena itu, pendekatan berbasis data yang lebih objektif diperlukan untuk mengenali potensi risiko kekerasan, sehingga tindakan pencegahan dapat diimplementasikan dengan lebih tepat.

Electroencephalography (EEG) merupakan metode untuk merekam aktivitas listrik otak pada permukaan kulit kepala. EEG menjadi salah satu alat utama dalam mendiagnosis epilepsi, selain itu juga dapat digunakan untuk mendeteksi kelainan yang berkaitan dengan fungsi serebral. EEG memberikan peluang untuk menyelidiki fungsi keperilakuan otak secara non-invasif, serta memungkinkan untuk melakukan pengukuran terhadap aktivitas otak yang terjadi spontan sebagai respons terhadap stimulus, salah satunya yang berhubungan dengan agresivitas dan kecenderungan kekerasan. Sinyal EEG mencerminkan kondisi emosional serta tingkat stres seseorang, yang dapat dianalisis untuk mengungkap kemungkinan perilaku agresif [7]. Namun, data EEG memiliki karakteristik yang kompleks dan berdimensi tinggi, sehingga sulit untuk dianalisis tanpa teknik pemrosesan data yang tepat. Tanpa metode yang efisien, potensi besar EEG dalam mendeteksi risiko kekerasan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk menyaring informasi yang paling relevan dari sinyal EEG. *K-Means*

Clustering dapat digunakan untuk mengelompokkan narapidana berdasarkan pola-pola yang terdapat dalam data EEG mereka, yang mengindikasikan tingkat risiko kekerasan. Dengan melakukan *clustering*, kita dapat memisahkan kelompok narapidana dengan risiko kekerasan tinggi, sedang, dan rendah. Sementara itu, PCA akan membantu mengurangi dimensi data EEG yang besar dan kompleks, sehingga mempermudah proses *clustering* dengan mempertahankan informasi penting dalam data. Implementasi kedua algoritma ini dapat memberikan gambaran yang lebih jelas dan objektif dalam identifikasi dan prediksi tingkat risiko kekerasan, serta membantu petugas keamanan dan psikolog dalam merancang intervensi yang lebih tepat sasaran.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu seberapa besar nilai performa algoritma *K-Means Clustering* dan *Principal Component Analysis* dalam mengidentifikasi resiko tingkat kekerasan pada narapidana di tahanan melalui sinyal EEG?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan mengetahui seberapa besar nilai performa algoritma *K-Means Clustering* dan *Principal Component Analysis* dalam mengidentifikasi resiko tingkat kekerasan pada narapidana di tahanan melalui sinyal EEG.

1.3.2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Membantu mengidentifikasi tingkat risiko kekerasan pada narapidana secara lebih objektif dan akurat melalui analisis sinyal EEG.
2. Memberikan wawasan bagi petugas keamanan dan psikolog dalam merancang strategi pencegahan serta intervensi yang lebih efektif untuk mengurangi potensi kekerasan di dalam tahanan.

3. Menjadi referensi bagi akademisi dan praktisi di bidang kecerdasan buatan, neuroinformatika, dan analisis data EEG, serta membuka peluang penelitian lebih lanjut mendeteksi perilaku agresif melalui metode berbasis data.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan data EEG yang dari total partisipan sebanyak 21 orang yang diambil dari lembaga pemasyarakatan di Provinsi Sumatera Utara, yang melibatkan kolaborasi antara Universitas Prima Indonesia, Universitas Padjadjaran Bandung, dan lembaga pemasyarakatan di Provinsi Sumatera Utara.
2. Penelitian ini tidak membahas faktor-faktor lain di luar EEG yang mungkin mempengaruhi tingkat kekerasan, seperti riwayat kriminal, kondisi lingkungan, dan faktor sosial.
3. Atribut *input* pada penelitian ini berupa nilai elektroda yang sudah dilakukan *filtering* terdiri dari Fp1-Ref, F7-Ref, F3-Ref, Fz-Ref, F4-Ref, F8-Ref, T3-Ref, C3-Ref, Cz-Ref, C4-Ref, T4-Ref, T5-Ref, P3-Ref, Pz-Ref, P4-Ref, T6-Ref, O1-Ref, O2-Ref.
4. Atribut *output* pada penelitian ini berupa berupa klasifikasi tingkat risiko kekerasan narapidana berdasarkan hasil *clustering*.