

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO), stres adalah respon alami manusia saat menghadapi tekanan atau perubahan dalam kehidupan [1]. Stres kerja dapat menyebabkan berbagai masalah fisik dan mental bagi orang yang mengalaminya [2]. Stres dapat dipicu oleh berbagai faktor seperti beban kerja, krisis ekonomi, peristiwa buruk, penyakit kronis, lingkungan tidak aman, dan faktor-faktor lainnya [3-5]. Setiap orang pasti akan mengalami stres, namun cara merespon stres yang menentukan kesehatan mental seseorang. Jika tidak ditangani, stres dapat berdampak negatif pada kesehatan, seperti gangguan tidur, tekanan darah tinggi, serta kecemasan dan depresi. Karena itu, diperlukan metode yang efektif untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan tingkat stres guna mendukung pencegahan dan penanganan yang tepat [6].

Electroencephalography (EEG) adalah teknik yang digunakan untuk merekam aktivitas listrik otak melalui permukaan kulit kepala. Selain berperan utama dalam diagnosis epilepsi, EEG juga digunakan untuk mendeteksi gangguan yang berkaitan dengan fungsi otak [7]. Metode ini memungkinkan penelitian tentang fungsi otak secara non-invasif dan dapat mengukur aktivitas otak yang terjadi secara spontan sebagai respons terhadap stimulus, termasuk yang berhubungan dengan agresivitas dan kecenderungan kekerasan. Sinyal EEG dapat mencerminkan kondisi emosional serta tingkat stres seseorang [8]. 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 mengetahui tingkat stres tidak dapat dimanfaatkan secara optimal [9].

Dengan menggunakan metode klasifikasi yang tepat, sinyal EEG dapat diolah untuk membedakan individu berdasarkan tingkat stres seseorang. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sinyal EEG adalah metode C4.5, yang merupakan teknik pohon keputusan yang mampu menghasilkan model klasifikasi yang interpretatif dan akurat [10]. Metode C4.5 bekerja dengan

membangun pohon keputusan berdasarkan atribut yang paling berpengaruh dalam menentukan tingkat stres. Metode ini dapat mengolah data EEG dengan menghasilkan aturan klasifikasi yang dapat membantu dalam proses identifikasi stres seseorang [11]. Dengan memanfaatkan metode C4.5, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi tingkat stres berbasis sinyal EEG yang dapat membantu dalam diagnosis dini serta pengambilan keputusan terkait manajemen stres.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kinerja metode C4.5 dalam memprediksi tingkat stres seseorang.
2. Bagaimana memprediksi dan menentukan apakah seseorang mengalami stres menggunakan metode C4.5.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan data EEG yang diambil dari Lapas Binjai.
2. Penelitian ini hanya menganalisis tingkat stres berdasarkan data EEG dan tidak melibatkan faktor lainnya.
3. Atribut *input* pada penelitian ini hanya mencakup gelombang otak Delta, Theta, Alpha, Beta1, dan Beta2 serta nilai elektroda yang 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 stres dalam 3 kategori yaitu stres, santai, dan netral.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis kinerja metode C4.5 dalam memprediksi tingkat stres seseorang.

2. Untuk memprediksi dan menentukan apakah seseorang mengalami stres menggunakan metode C4.5.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode klasifikasi berbasis EEG dalam bidang kecerdasan buatan dan data mining, khususnya dalam analisis stres menggunakan algoritma C4.5.
2. Membantu tenaga medis dan psikolog dalam mendeteksi tingkat stres secara lebih objektif dan akurat, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam diagnosis serta intervensi dini terhadap gangguan stres.
3. Mendorong pengembangan sistem otomatis berbasis EEG untuk klasifikasi stres, yang dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti kesehatan, psikologi, dan lingkungan kerja guna meningkatkan kesejahteraan individu.

1.6. Keterbaruan Penelitian

Berikut ini akan diuraikan keterbaruan dari penelitian ini melalui *literature review* penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian antara lain:

1. Menurut Mahing, et al., (2024) dalam penelitian yang berjudul “Klasifikasi Tingkat Stres Dari Data Berbentuk Teks Dengan Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *Random Forest*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SVM dengan pembobotan menggunakan *TF-IDF* memiliki performa yang paling baik dibandingkan dengan algoritma *Random Forest* dan metode transformasi lainnya yang digunakan dalam penelitian. Model algoritma SVM dengan transformasi *TF-IDF* yang dibangun berhasil mendapatkan akurasi sebesar 84%. Model ini mendapatkan akurasi yang lebih tinggi dibanding model *Random Forest* yang memperoleh akurasi tinggi sebesar 80% dengan menggunakan transformasi *CountVectorizer* [12].
2. Menurut Mazlan, et al., (2024) dalam penelitian yang berjudul “*Review of Analysis of EEG Signals for Stress Detection*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis sinyal EEG dapat mengidentifikasi tingkat stres mental

melalui berbagai fitur dan metode klasifikasi. Penggunaan AI, seperti SVM dan jaringan saraf tiruan, meningkatkan akurasi deteksi stres. Namun, variasi hasil masih terjadi akibat perbedaan teknik ekstraksi fitur dan respons individu, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan keandalan sistem [13].

3. Menurut Ms, et al., (2024) dalam penelitian yang berjudul “*Analyzing Eeg Signals for Stress Detection Using Random Forest Algorithm*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode deteksi stres menggunakan sinyal EEG dengan model *Random Forest* mencapai akurasi 85,71%. Data yang telah difilter dan dibersihkan melalui *Z-score* dan *Independent Component Analysis* diekstraksi menggunakan *Power Spectral Density* (PSD) untuk memperoleh 20 fitur utama. Model ini terbukti efisien dengan waktu klasifikasi 0,2762 detik, sehingga berpotensi diterapkan dalam teknologi wearable untuk pemantauan stres dan intervensi dini guna mendukung kesehatan mental [14].

Keterbaruan dari penelitian ini yaitu terletak pada penerapan metode C4.5 dalam klasifikasi tingkat stres berbasis sinyal EEG. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam membangun pohon keputusan yang interpretatif serta menghasilkan aturan klasifikasi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat stres seseorang secara lebih akurat. Selain itu, dataset yang digunakan yaitu data EEG yang diambil secara langsung dari Lapas Binjai sehingga menjadi pembeda dari penelitian sebelumnya.