

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Otak manusia mengalami berbagai perubahan seiring bertambahnya usia, terutama pada lansia. Lansia perempuan memiliki risiko lebih tinggi terhadap penurunan fungsi kognitif dibandingkan lansia laki-laki. Penuaan terbukti memengaruhi otak manusia secara keseluruhan. Dampak ini ditandai dengan perubahan anatomi dan fungsional pada struktur seluler, yang mengakibatkan perubahan besar pada morfologi neuron dan plastisitas saraf. Secara khusus, perubahan pada sistem saraf orang dewasa di atas usia 60 tahun sering dikaitkan dengan meningkatnya risiko penyakit neurodegeneratif, yang dapat menyebabkan gangguan kognitif dan perilaku [1].

Penelitian terbaru telah berusaha untuk menjelaskan dampak penuaan pada otak serta karakteristik saraf tertentu yang muncul akibat proses ini. Untuk mendeteksi sinyal pada tubuh manusia dapat dilakukan dengan Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memahami perubahan tersebut adalah Electroencephalography (EEG). Electroencephalogram (EEG) merupakan salah satu metode bio-signal yang merekam aktivitas listrik otak pada permukaan kulit kepala. EEG merekam fluktuasi potensial listrik yang muncul sebagai akibat dari aktivitas sel-sel otak. Seiring dengan kemajuan penelitian dan semakin canggih alat ukur, EEG semakin banyak digunakan dalam penelitian mengenai fungsi kognitif yang dapat merekam aktivitas listrik otak [1]. Karena kemampuan tersebut, Electroencephalography (EEG) juga dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi berbagai aktivitas abnormal pada tubuh manusia, seperti gangguan tidur, epilepsi, gangguan kesadaran, serta kondisi kritis seperti kematian otak. EEG menjadi alat diagnostik yang penting dalam bidang neurologi dan kedokteran, karena dapat merekam perubahan pola gelombang otak yang mencerminkan aktivitas saraf yang tidak normal [2]. Dalam kasus gangguan tidur, EEG digunakan untuk menganalisis tahap-tahap tidur dan mengidentifikasi kondisi seperti sleep apnea, insomnia, atau narcolepsy, yang dapat berdampak pada kualitas hidup seseorang.

Beberapa tahun terakhir penelitian tentang klasifikasi sinyal EEG sudah banyak dilakukan seperti pada tahun 2020 oleh Ahmed MA Mohamed, O. Ucan, O. Bayat, A. Duru. Penelitian ini membahas tentang keadaan istirahat otak dengan mata terbuka(EO), dan mata tertutup(EC). dengan menggunakan enam

belas channel dan entropi sinyal EEG. Fast fourier Transform dan sample entropy dari setiap sensor dihitung sebagai metode ekstraksi fitur. dengan menggunakan 6 pengklasifikasian. termasuk regresi logistik (LR), K-Nearest Neighbors (KNN), diskriminan linier (LD), pohon keputusan (DT), support vector machine (SVM), dan Gaussian Naive Bayes (GNB). dengan akurasi terbaik dipegang oleh SVM dengan (97%) [3].

Selain itu terdapat juga penelitian pada tahun 2021 oleh S.K. Narudin, N.H.M. Nasir, N. Fuad. Penelitian ini membahas tentang klasifikasi aktivitas gelombang otak dari 14 pasien stroke selama sesi mata terbuka (OE) dan mata tertutup (CE) dengan menggunakan jaringan saraf tiruan (ANN). Dengan mengumpulkan data pasien stroke dengan membagi sinyal menjadi empat pita. yaitu alpha, beta, theta dan delta. Dataset dibagi menjadi 3 yaitu pelatihan validasi dan pengujian. Hasil penelitian ini mendapatkan akurasi paling tinggi yaitu (87.3) dan yang paling rendah (59.9) [2].

Pada tahun 2021 terdapat penelitian dengan judul Kompleksitas Dinamika EEG untuk Diagnosis Dini Penyakit Alzheimer Menggunakan Neuro-Marker Entropi Permutasi oleh Mesut Şeker, Yağmur Özbek, Görsev Yener, Mehmet Siraç Özerdem. Penelitian ini membahas tentang penyakit alzheimer, penelitian ini menggunakan data EEG dari 255 subjek, termasuk 85 pasien Alzheimer, 85 pasien MCI, dan 85 kontrol sehat. Data EEG direkam dalam dua kondisi: mata terbuka dan mata tertutup. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa neuro-marker entropi permutasi dapat digunakan untuk diagnosis dini penyakit alzheimer dengan akurasi yang tinggi, analisis dinamika EEG dapat menjadi alat diagnosis yang efektif untuk penyakit Alzheimer. Hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan akurasi diagnosis dini penyakit Alzheimer dan meningkatkan kualitas hidup pasien [4].

Pada tahun 2023 terdapat penelitian tentang klasifikasi Mata Terbuka dan Tertutup Berdasarkan Sinyal EEG Menggunakan Artificial Neural Network dan Principal Component Analysis oleh A. Faqih, A. M. Chalik, B. A. Qowy, F. Hanafi, A. Nuraminah. Penelitian ini membahas tentang mengidentifikasi jenis respon emosi manusia berdasarkan sinyal EEG dengan mengklasifikasikan kondisi mata terbuka dan tertutup. Dataset yang digunakan terdiri dari 14.980 sampel dengan 15 fitur, termasuk 14 atribut nilai real EEG dan 1 status keadaan mata (0 untuk terbuka, 1 untuk tertutup) dari Kaggle Eye State Classification dengan dibagi menjadi 2 yaitu data latih dan uji. Akurasi terbaik yang didapatkan yaitu (57%) [5].

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

1. Bagaimana performa algoritma SVM, dan Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan sinyal EEG ?
2. Seberapa efektif metode klasifikasi sinyal EEG dalam membedakan kondisi mata terbuka dan tertutup?

1.2.2 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana pengaruh teknik ekstraksi fitur terhadap performa klasifikasi EEG?
2. Seberapa akurat model pembelajaran mesin SVM dan Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan sinyal EEG berdasarkan kondisi mata terbuka dan tertutup?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

1. Untuk mengetahui akurasi dan waktu komputasi yang diperlukan untuk pelatihan dari model yang menggunakan SVM dan Naive Bayes dalam klasifikasi dengan data EEG.
2. Menganalisis bagaimana pengaruh teknik ekstraksi fitur dalam domain waktu dan frekuensi terhadap performa klasifikasi sinyal EEG .

1.3.2 Manfaat

1. Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efisiensi komputasi dengan menganalisis waktu yang diperlukan untuk pelatihan model SVM dan Naïve Bayes dalam klasifikasi sinyal EEG, sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam pemilihan model yang lebih optimal.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan alat atau sistem monitoring berbasis EEG untuk mendeteksi kondisi rileksasi atau gangguan neurologis pada lansia, seperti Alzheimer.

1.4 Batasan Masalah

1. Data sinyal EEG diperoleh dari *Open Neuro Resting state EEG with closed eyes and open eyes in females from 60 to 80 years old*.
2. Label yang di uji adalah *closed eyes dan open eyes*.
3. Penelitian ini hanya menggunakan data EEG dari 35 subjek perempuan. Dari total 37 data yang tersedia, 2 data tidak digunakan karena tidak

lengkap.

4. Data set berbentuk file EDF, dengan 20 channel dan direkam pada laju pengambilan 500Hz
5. Metode supervised learning yang dipakai hanya SVM dan Naive Bayes

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Pada penelitian ini sistematika penulisan skripsi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Bab I PENDAHULUAN Bab 1 ini memuat latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan manfaat, batasan masalah dan sistematika laporan.
- Bab II KAJIAN PUSTAKA, Bab 2 membahas berbagai teori dan konsep yang mendukung dalam penelitian serta penelitian yang terkait. Pada bagian ini, akan diuraikan secara rinci teori teori yang relevan, termasuk Preprocessing Bandpass filter, Ekstraksi fitur yang digunakan untuk mengolah sinyal menjadi data numerik, serta metode Support Vector Machine dan Naive Bayes yang menjadi dasar untuk membangun model dan klasifikasi. Selain itu kajian pustaka ini juga mencakup penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan metode dan teknik yang digunakan , untuk memberikan landasan ilmiah yang kuat dalam mendukung penelitian
- Bab III METODE Bab 3 membahas tentang rincian metode usulan yang dilakukan penulis dalam membangun model klasifikasi aktivitas otak lansia perempuan
- BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN Bab 4 menyajikan hasil yang diperoleh dari penerapan metode klasifikasi terhadap data EEG lansia perempuan. Pada bab ini akan ditampilkan hasil preprocessing sinyal EEG, proses ekstraksi fitur, serta evaluasi performa model klasifikasi seperti akurasi, precision, recall, dan F1-score. Selain itu, dilakukan analisis terhadap hasil tersebut untuk mengetahui efektivitas metode yang digunakan.
- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN Bab 5 berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut. Kesimpulan akan merangkum temuan utama dari penelitian dan menjawab pertanyaan penelitian. Saran diberikan sebagai rekomendasi bagi peneliti selanjutnya atau untuk pengembangan sistem di masa mendatang.