

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Epilepsi merupakan salah satu gangguan neurologis kronis yang paling banyak terjadi diseluruh dunia. Penyakit ini ditandai dengan kejang berulang yang disebabkan oleh gangguan aktivitas listrik di otak[1]. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), diperkirakan lebih dari 50 juta orang di seluruh dunia hidup dengan epilepsi, menjadikannya salah satu gangguan saraf paling umum secara global. Sekitar 80% penderita epilepsi berada di negara berkembang, termasuk Indonesia, di mana kesadaran masyarakat terhadap penyakit ini masih relatif rendah dan fasilitas diagnosis yang cepat dan akurat belum merata[2].

Di Indonesia, epilepsi diperkirakan mencapai 1–2% dari total populasi. Dengan jumlah penduduk yang melebihi 270 juta jiwa, jumlah penderita epilepsi diperkirakan berkisar antara 2,7 hingga 5,4 juta orang. Banyaknya kasus epilepsi ini menimbulkan tantangan tersendiri bagi dunia medis, terutama dalam hal kebutuhan akan diagnosis yang cepat dan tepat. Di sisi lain, analisis data EEG (*Electroencephalogram*) secara manual membutuhkan waktu lama, melibatkan proses yang kompleks, serta memerlukan keahlian tinggi dari tenaga medis, khususnya di kota besar seperti Medan, yang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Utara dan menjadi salah satu pusat layanan kesehatan di wilayah barat Indonesia[3]. Di Kota Medan sendiri, kasus epilepsi cukup tinggi, dan kebutuhan akan sistem diagnosis cepat dan akurat menjadi sangat penting, mengingat kejang akibat epilepsi dapat menyebabkan gangguan kesadaran, kecelakaan fisik, kerusakan saraf, hingga risiko kematian jika tidak ditangani dengan segera. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang dapat mendeteksi kondisi epilepsi secara otomatis dan efisien untuk membantu proses diagnosis yang lebih cepat, akurat, dan terjangkau. [4]

Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam pengolahan sinyal EEG yaitu algoritma K-Nearest Neighbors (KNN)[5]. Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) adalah salah satu metode klasifikasi yang sering digunakan dalam pengolahan data dan kecerdasan buatan[6]. Dalam konteks deteksi epilepsi menggunakan data EEG, KNN bekerja dengan prinsip dasar pencarian "tetangga terdekat" dari data yang belum diketahui kelasnya. Proses ini dimulai dengan menghitung jarak antara data yang akan diklasifikasikan dengan data data lain yang sudah diketahui kelasnya dalam ruang fitur. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi real-time menggunakan algoritma klasifikasi cepat yakni K-Nearest Neighbors (KNN) pada data EEG untuk meningkatkan layanan kesehatan dengan mengimplementasikan teknologi, serta membandingkan kelas model yang dibangun dan menganalisis faktor yang mempengaruhi akurasi[7].

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan dan paparan yang telah disajikan maka timbul sebuah perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan algoritma klasifikasi cepat yang dapat mendeteksi dari data EEG secara real-time?
2. Apa saja faktor yang berperan penting dan memengaruhi akurasi deteksi epilepsi menggunakan algoritma klasifikasi data pada EEG?
3. Sejauh mana efektivitas algoritma klasifikasi cepat dalam menganalisis data EEG untuk mendeteksi epilepsi di Kota Medan?
4. Bagaimana implementasi teknologi ini dapat membantu pelayanan kesehatan di Kota Medan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem deteksi epilepsi secara *real-time* menggunakan algoritma klasifikasi cepat pada data EEG
2. Membandingkan afektivitas algoritma klasifikasi cepat dengan mendeteksi epilepsi.
3. Menganalisis faktor faktor yang mempengaruhi akurasi deteksi epilepsi melalui metode klasifikasi.
4. Mengimplementasikan teknologi deteksi dini di fasilitas kesehatan di Kota Medan untuk meningkatkan pelayanan kesehatan.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai epilepsi untuk mengurangi stigma negatif dan memberikan dukungan yang lebih baik bagi para pasien dalam lingkungan sosial mereka.
2. Mengembangkan program pendidikan dan pelatihan yang komprehensif bagi tenaga kesehatan di tingkat lokal untuk meningkatkan kapasitas dan keterampilan mereka dalam mendiagnosis, menangani, dan merawat pasien epilepsi secara efektif.
3. Menyediakan informasi dan data yang berharga bagi para pembuat kebijakan kesehatan

untuk mengembangkan kebijakan yang lebih efektif, inklusif, dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat terkait epilepsi.

4. Meningkatkan efisiensi dan akurasi deteksi epilepsi di fasilitas kesehatan, khususnya di Kota Medan.

1.4 Batasan Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan dataset EEG yang telah tersedia dan diverifikasi tanpa melakukan pengambilan data baru dari pasien.
2. Penelitian ini hanya akan berfokus pada pengguna data EEG untuk mendeteksi epilepsi tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti rawat medis pasien atau jenis obat anti epilepsi yang digunakan.
3. Implementasi sistem akan difokuskan pada lingkungan fasilitas kesehatan di Kota Medan.

1.5 Keterbaruan

Beberapa penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai acuan seperti penelitian oleh Ade Eviyanti, Hindarto, M Abror dalam jurnalnya yang berjudul “Klasifikasi Normal, Tanpa Kejang, Kejang Terhadap Sinyal Epilepsi Menggunakan Metode Teknik Sampling dan K-Nearest Neighbor” yang bertujuan untuk mendeteksi penyakit epilepsi melalui sinyal EEG. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma K-Nearest Neighbor memiliki nilai K=1 sampai K=13 diperoleh hasil pengujian berdasarkan data sinyal yang diuji oleh pengklasifikasian epilepsi sebesar 83%. Secara keseluruhan nilai akurasi memiliki nilai mendekati 80%. [16]

Selanjutnya, pada penelitian oleh Abdul Rauf, Efy Yosrita, dan Rosida Nur Aziza yang berjudul “Klasifikasi Sinyal EEG Menggunakan Model K-Nearest Neighbor Untuk Pengenalan Kata Yang Dibayangkan” yang bertujuan untuk mengklasifikasikan data dari sinyal EEG berdasarkan pengenalan kata yang dibayangkan berbasis aplikasi Website. Dari penelitian ini, didapatkan hasil bahwa akurasinya sebesar 82% dengan menggunakan 8800 data uji dan nilai rata rata dari precision sebesar 82%, recall 82%, dan f1-score 82%. [17]

Pada penelitian Sharanreddy, dan P.K. Kulkarni yang berjudul “*EEG Signal Classification For Epilepsy Seizure Detection Using Improved Approximate Entropy*”. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit epilepsy dengan menyajikan Teknik hibrida untuk pengklasifikasian kejang pada penderita *epilepsy*. Usulan system yang dibuat kombinasi antara transformasi multi-wavelet dan jaringan saraf tiruan. Pengklasifikasian menggunakan metode transformasi multi-wavelet dibedakan menjadi 2 jenis yakni sinyal kejang normal dan kejang epilepsi. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil akurasi sebesar ~90%. [18]

Penelitian lainnya oleh Ade Eviyanti, Hindarto, dan M. Abror yang berjudul “Peningkatan Ekstraksi Ciri Sinyal Epilepsi Menggunakan Teknik Sampling” bertujuan untuk mendeteksi penyakit epilepsi melalui sinyal EEG. Penelitian ini menggunakan metode teknik sampling untuk meningkatkan proses ekstraksi ciri dan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) sebagai pengklasifikasinya. Nilai K yang digunakan mulai dari 1 hingga 13. Nilai K yang ganjil ini dipilih misalkan K=1 dengan K=2. Hasil yang didapatkan yaitu akurasi sebesar 100%. [19]

Pada penelitian lainnya oleh Fakhrizal Zainal Hawari, Ig Prasetya Wibawa, S.T, M.T., dan Dr. Husneni Mukhtar, S.SI., M.T yang berjudul "Analisis Sinyal EEG dan EKG Pada Penderita Kantuk Dengan Metode K-NN". Pada penelitiannya membahas mengenai analisis EEG dan EKG pada penderita kantuk dan menerapkan algoritma klasifikasi cepat KNN dengan sinyal otak. Adapun subjek penelitian ini diambil dari 8 orang (4 perempuan dan 4 laki laki) dengan range 0-25 tahun dan 49-55 tahun. Data latih nya diukur berdasarkan faktor klasifikasi tiga kondisi, yaitu beraktivitas, mengantuk, dan tidur. Hasil dari penelitian ini yakni $k = 10$ memberikan dengan tingkat rata rata 90%, dimana akurasi klasifikasi beraktivitas adalah 86.67%, mengantuk 63.33%, dan tidur 100%, dengan data testingnya 72 dan jumlah data trainingnya sebanyak 30 data. [20]