

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berdasarkan pendataan World Health Organization (WHO) penyebab kematian nomor satu didunia ialah penyakit jantung sebesar 31% atau 17,9 juta orang. Penyakit ini menjadi tantangan disetiap negara karena penyakit ini meningkat setiap tahunnya. Penyakit ini tidak hanya diderita oleh lansia tetapi juga usia produktif. Penyakit ini bisa terjadi secara tiba-tiba dan tidak terduga-duga [1]. Oleh sebab itu, deteksi dini sangat dibutuhkan khususnya dalam mengetahui kesehatan jantung atau masalah yang terjadi didalam jantung sehingga dengan demikian dapat dilakukan pencegahan atau monitoring lebih awal. Berdasarkan statistik Kementerian Kesehatan Republik Indonesia penyebab kematian nomor satu di indonesia ialah penyakit jantung yang pertahunnya mencapai 650.000 orang. Ada beberapa faktor terjadinya penyakit jantung antara lain ialah keturunan, umur, obesitas, kurang aktivitas, alkohol dan sebagainya [2]. Ada beberapa jenis penyakit jantung yang dapat dikelompokkan yaitu penyakit jantung koroner, penyakit jantung bawaan, aritmia dan endokarditis [3].

Elektrokardiogram (EKG) adalah sebuah tes medis yang digunakan untuk merekam aktivitas listrik jantung [4]. Umumnya digunakan untuk mengenali berbagai penyakit jantung seperti aritmia, kardiomiopati, penyakit jantung koroner, penyakit jantung kardiovaskular dan penyakit lainnya [5]. Proses pemeriksaan selalu dilakukan oleh dokter dan klinis merupakan prosedur yang memerlukan waktu dan sumber daya manusia (medis) yang signifikan untuk memproses sejumlah besar data [6]. Disisi lain, karena keberagaman sinyal, banyak masalah dapat muncul, membuat proses pemeriksaan EKG ini menjadi lebih menantang. Misalnya, data dari dua orang yang sehat tidak memberikan sepenuhnya mirip. Selain itu, dua pasien yang menderita penyakit jantung yang sama dapat menunjukkan tanda-tanda yang berbeda dalam data mereka [7]. Salah satu masalah yang paling umum adalah adanya gangguan atau noise pada sinyal listrik yang direkam yang disebabkan pasien bergerak dan elektroda yang tidak menempel dengan baik atau bergeser [8].

Pembuatan aplikasi klasifikasi penyakit jantung berbasis android menggunakan jaringan saraf tiruan pada data medis. Menjelaskan pembuatan metode klasifikasi penyakit jantung untuk memprediksi jenis penyakit yang dialami pasien. Menggunakan data PTB diagnostic database dari physionet data tersebut berperan sebagai masukan model Artificial Neural Network (ANN) untuk memprediksi penyakit jantung yang diderita oleh pasien. Manfaatnya adalah menyediakan sistem klasifikasi kepada peneliti untuk mengembangkan sistem diagnosis otomatis sehingga bisa diimplementasikan ke dunia kesehatan khususnya di indonesia. Pembuatan aplikasi android bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses dan mendiagnosis penyakit jantung menggunakan perangkat mobile. Selain itu, memberikan solusi kepada tenaga kesehatan di indonesia dalam melakukan respons diagnosis yang cepat dan tanggap sehingga bisa membantu para pasien yang terkena penyakit jantung [9].

Inovasi bidang rekayasa dan teknologi untuk memenuhi kebutuhan tenaga medis dalam penanganan penyakit jantung terus berkembang. Salah satunya adalah pembangunan sistem komputasi cerdas yang dapat membantu tenaga medis untuk melakukan diagnosis penyakit pada seseorang. Dalam penelitian ini diusulkan rancang bangun purwarupa aplikasi berbasis web yang ditujukan untuk melakukan identifikasi awal penyakit jantung. Mesin inferensi dibangun menggunakan metode Case Base Reasoning (CBR). Aplikasi yang dibangun dibantu dengan fitur keamanan data menggunakan QR Code. Aplikasi yang dibangun ditujukan untuk dapat membantu fasilitas kesehatan yang belum memiliki tenaga ahli (dokter spesialis jantung) untuk dapat memberikan pelayanan deteksi dini pada seseorang [10].

Klasifikasi sinyal EKG dengan Support Vector metode mesin untuk mendeteksi aritmia. Metode ini telah diuji pada data yang direkam dari sepuluh relawan sehat berusia sekitar 25 ± 3 tahun dan berfungsi normal. Klasifikasi penyakit jantung menggunakan metode ANN merupakan metode yang meniru cara kerja jaringan neural biologis. Dengan melakukan proses belajar jaringan saraf tiruan dapat mengatur dirinya untuk menghasilkan suatu respon yang konsisten terhadap rangkaian masukan [11]. Metode identifikasi penyakit jantung menggunakan klasifikasi Machine Learning dalam E-Healthcare. Teknik ini menggunakan data pasien dan menggunakan metode pembelajaran mesin untuk mengkategorikan individu sebagai orang yang memiliki atau tidak memiliki penyakit jantung [12]. Penerapan data mining untuk klasifikasi penyakit jantung koroner menggunakan metode Naive Bayes (NB). Pengklasifikasi NB mudah di implementasikan dan secara komputasi cepat dan berkinerja baik pada kumpulan data besar yang memiliki dimensi tinggi [13]. Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Perbandingan Metode Decision Tree dan NB. Decision Tree merupakan suatu rangkaian proses berbasis urutan dimulai dari akar yang melibatkan evaluasi fitur dan percabangan diantara dua pilihan. Sedangkan NB adalah suatu metode klasifikasi probabilistik yang berasal dari teorema Bayes. Metode ini memprediksi probabilitas dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga sering disebut sebagai Thomas Bayes [14]. Klasifikasi arritmia pada sinyal EKG menggunakan Deep Neural Network. Menunjukkan bahwa metode yang digunakan mendapatkan nilai akurasi yang sangat baik sebesar 99,62% dan sensitivity about 97,18%. [15].

Pengembangan metode SVM untuk meningkatkan akurasi klasifikasi diagnosis penyakit jantung. Hasilnya menunjukkan peningkatan akurasi dari 87,65% menjadi 96,56%. Selain itu fitur yang digunakan dalam sistem dikurangi dari 14 menjadi 8 fitur yang berarti beban komputasi berkurang dari 100% menjadi sekitar 32% [16]. Klasifikasi sinyal elektrokardiogram dalam diagnosis penyakit jantung berbasis jaringan syaraf tiruan RBF. Pengklasifikasi melatih fitur sinyal listrik dan akurasi klasifikasi akhir dapat mencapai 98,9%. Eksperimen menunjukkan bahwa metode ini dapat secara efektif mendeteksi kelainan sinyal dan menerapkannya untuk diagnosis penyakit jantung [17]. Klasifikasi penyakit jantung berdasarkan sinyal tidak seimbang menggunakan teknik pembelajaran mesin ensemble. Semua metode yang diusulkan untuk deteksi HD menggunakan dua rekaman yang tidak seimbang karena subjek menunjukkan kinerja yang konsisten mengikuti jumlah input yang tidak

seimbang selama fase pelatihan maupun pengujian [18]. Meningkatkan diagnosis penyakit jantung melalui klasifikasi berbasis vektorisasi gambar EKG. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan teknik vektorisasi gambar meningkatkan kinerja metode pembelajaran mesin dibandingkan dengan penggunaan metode ekstraksi fitur konvensional seperti CNN dan VGG16 [19].

Klasifikasi tingkat resiko serangan penyakit jantung menggunakan metode KNN. Pendeteksi dini sangat dibutuhkan untuk mencegah terjadi dan terburuknya penyakit jantung yang bisa dialami oleh seseorang. Metode yang dapat diimplementasikan ke sebuah data untuk mendeteksi tingkat resiko serangan penyakit jantung adalah KNN. Melakukan klasifikasi berdasarkan data yang latih dengan cara dilihat dari jarak yang paling dekat dengan rumus Euclidean Distance terhadap objek berkelas sebanyak nilai K. berdasarkan data analisis dan pengujian pada penelitian ini diketahui hasil pengaruh jumlah data latih terhadap akurasi mulai dari jumlah data latih sebanyak 21 hingga 210, nilai $K=5$ dan data uji sebanyak 60 didapatkan akurasi tertinggi sebesar 88,333% dihasilkan ketika data latih yang digunakan sebanyak 126. Dan hasil analisis pada pengaruh nilai K terhadap akurasi mulai dari nilai K sebanyak 3 sampai 91, data latih sebanyak 126 dan data uji sebanyak 60 didapatkan akurasi tertinggi sebesar 96,667 yang dihasilkan ketika K bernilai 57 dan 59 [20].

Klasifikasi tingkat resiko serangan penyakit jantung menggunakan metode KNN. Pendeteksi dini sangat dibutuhkan untuk mencegah terjadi dan terburuknya penyakit jantung yang bisa dialami oleh seseorang. Metode yang dapat diimplementasikan ke sebuah data untuk mendeteksi tingkat resiko serangan penyakit jantung adalah KNN. Melakukan klasifikasi berdasarkan data yang latih dengan cara dilihat dari jarak yang paling dekat dengan rumus Euclidean Distance terhadap objek berkelas sebanyak nilai K. berdasarkan data analisis dan pengujian pada penelitian ini diketahui hasil pengaruh jumlah data latih terhadap akurasi mulai dari jumlah data latih sebanyak 21 hingga 210, nilai $K=5$ dan data uji sebanyak 60 didapatkan akurasi tertinggi sebesar 88,333% dihasilkan ketika data latih yang digunakan sebanyak 126. Dan hasil analisis pada pengaruh nilai K terhadap akurasi mulai dari nilai K sebanyak 3 sampai 91, data latih sebanyak 126 dan data uji sebanyak 60 didapatkan akurasi tertinggi sebesar 96,667 yang dihasilkan ketika K bernilai 57 dan 59 [20].

Penelitian sebelumnya bergerak pada spesifikasi jenis penyakit jantung yang diklasifikasikan dan cakupan penelitian yang diusulkan. Fokus pada gagal jantung jelas menyatakan bahwa penelitian hanya akan fokus pada penyakit gagal jantung. Gagal jantung adalah kondisi medis di mana jantung tidak dapat memompa darah secara efisien yang bisa disebabkan oleh banyak faktor seperti kerusakan otot jantung, hipertensi, atau penyakit arteri koroner. Bertujuan menganalisis dan mengklasifikasikan individu berdasarkan data medis untuk mendeteksi apakah mereka menderita gagal jantung atau tidak. Metode ini akan mengklasifikasikan pasien kedalam kategori seperti terindikasi gagal jantung atau tidak gagal jantung. Metode ini mengklasifikasikan gagal jantung sebagai jenis penyakit jantung, tidak mencakup jenis penyakit jantung lainnya seperti aritmia atau penyakit jantung koroner.

Fokus pada penyakit jantung secara umum mencakup semua jenis penyakit jantung. Penyakit jantung mencakup berbagai kondisi, termasuk gagal jantung, penyakit arteri koroner, aritmia, penyakit

katup jantung, dan lain-lain. Penggunaan KNN untuk Penyakit jantung bertujuan untuk menggunakan metode KNN mendiagnosis dan mengklasifikasikan berbagai jenis penyakit jantung yang mungkin diderita seseorang. Sistem ini akan membandingkan data medis pasien (misalnya data, tes darah dan riwayat medis) dengan data kasus penyakit jantung lainnya untuk mengidentifikasi kondisi jantung yang mungkin terjadi. Langkah ini akan mengklasifikasikan seseorang berdasarkan berbagai jenis penyakit jantung, bukan hanya gagal jantung. Misalnya, penyakit jantung koroner, aritmia, gagal jantung, atau penyakit katup jantung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana metode K-Nearest Neighbor (KNN) dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis aritmia berdasarkan data EKG?
2. Seberapa baik performa metode KNN dalam mengidentifikasi jenis aritmia berdasarkan fitur-fitur dari sinyal EKG?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) sebagai algoritma klasifikasi tanpa membandingkannya secara mendalam dengan metode klasifikasi lain.
2. Data EKG yang digunakan dibatasi pada data sekunder yang bersumber dari dataset publik, seperti MIT-BIH Arrhythmia Database atau dataset sejenis yang telah tersedia dan terstandarisasi.
3. Jenis aritmia yang diklasifikasikan dibatasi hanya pada beberapa kategori aritmia utama yang terdapat dalam dataset, seperti: Normal Beat, Premature Ventricular Contraction (PVC), Atrial Premature Beat (APB), Left Bundle Branch Block (LBBB) dan Right Bundle Branch Block (RBBB).
4. Proses ekstraksi fitur dari sinyal EKG dibatasi pada fitur-fitur dasar, seperti interval RR, amplitudo, dan durasi gelombang tertentu, tanpa menggunakan teknik ekstraksi fitur kompleks atau berbasis deep learning.
5. Implementasi dan evaluasi model dilakukan menggunakan lingkungan pemrograman Python dan pustaka machine learning seperti scikit-learn.
6. Evaluasi performa model KNN dibatasi pada penggunaan metrik standar seperti akurasi, precision, recall, dan f1-score, serta menggunakan metode validasi silang (cross-validation).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah:

1. Untuk mengimplementasikan metode K-Nearest Neighbor (KNN) dalam proses klasifikasi jenis aritmia berdasarkan data sinyal EKG.
2. Untuk mengidentifikasi dan memilih fitur-fitur penting dari sinyal EKG yang relevan dalam membedakan jenis-jenis aritmia.
3. Untuk membangun model klasifikasi aritmia berbasis algoritma KNN yang mampu mengenali beberapa jenis aritmia seperti Normal, PVC, APB, LBBB, dan RBBB.
4. Untuk mengevaluasi performa algoritma KNN dalam klasifikasi aritmia menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, precision, recall, dan f1-score.
5. Untuk memberikan gambaran mengenai potensi penggunaan metode KNN dalam sistem pendukung diagnosis awal aritmia berbasis data EKG.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kecerdasan buatan (AI) dan data mining dalam aplikasi medis.
2. Menambah referensi mengenai penerapan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk klasifikasi sinyal biomedis, khususnya sinyal EKG.