

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menjaga kesehatan jantung sangatlah penting karena organ ini berperan vital dalam kelangsungan hidup dan kerusakannya dapat berakibat fatal [1]. Sebagai pusat aliran darah, jantung yang bermasalah akan melumpuhkan kinerja seluruh organ tubuh [2]. Jantung bermasalah menjadi momok menakutkan, merenggut nyawa jutaan orang di seluruh dunia. Riskesdas 2018 mengungkapkan, 2,7 juta rakyat Indonesia berjuang melawan penyakit jantung, dengan 12,9% menjadi penyebab kematian di Tanah Air. Penyakit jantung menduduki puncak daftar pembunuh di dunia, merenggut 16% nyawa atau setara 8,9 juta kematian pada tahun 2019 [3]. Lebih dari Sekedar Detak Jantung, Aritmia Menandakan Gangguan Irama Jantung yang Memerlukan Perhatian [4]. Aritmia menjadi bentuk Gangguan Irama Jantung yang Membutuhkan Perhatian Segera pencegahan dapat dilakukan dengan Deteksi Dini dan Diagnosis Tepat Lewat EKG Jadi Kunci Perawatan yang Efektif [5]. EKG secara tepat merekam aktivitas listrik irama jantung selama suatu periode dengan menggunakan elektroda/lead, yang menangkap perubahan listrik yang disebabkan oleh depolarisasi dan repolarisasi otot jantung dan detak jantung, Bagian ini mencakup perekaman sinyal EKG konvensional standar, kebisingan (noise) yang terkait selama perolehan EKG, morfologi (struktural & fisiologis), dan identifikasi penyakit terkait jantung dari EKG[6].

EKG bagaikan jendela yang memungkinkan kita melihat irama jantung. Jendela ini menampilkan sinyal khas yang terdiri dari beberapa gelombang, Gelombang P: Mewakili depolarisasi, atau aktivasi listrik, di atrium kanan dan kiri. Ini seperti sinyal awal jantung bersiap untuk memompa darah, Gelombang QRS: Kompleks yang terdiri dari gelombang Q, R, dan S. Gelombang ini muncul saat impuls listrik menjalar melalui ventrikel, bilik jantung yang bertanggung jawab memompa darah ke seluruh tubuh, Gelombang T: Mewakili repolarisasi, atau relaksasi, ventrikel setelah memompa darah. Ini seperti sinyal bahwa jantung telah menyelesaikan siklus pemompaan. [7] Hasil deteksi gelombang P otomatis memungkinkan untuk memperoleh lebih banyak informasi dari Rekam EKG[8]. Lalu, data rekaman Elektrokardiografi dapat ditampilkan secara real-time[9].

Meski canggih, deteksi dini jantung lewat EKG bisa lebih baik. Peningkatan akurasi diperlukan, terutama dalam ekstraksi dan klasifikasi sinyalnya. [10]. Klasifikasi data mudah dan cepat pakai metode KNN yang andalkan [11]. KNN algoritma cerdas yang menentukan kategori data baru berdasarkan data latih [12]. Metode klasifikasi ini lebih akurat bila digunakan pada data dengan parameter yang lebih sedikit [13]. dan metode SVM sebagai metode pembanding[14]. Algoritma Support Vector Machine (SVM) dipilih karena mempunyai tingkat ketahanan dan kinerja yang sangat baik.

Secara umum, banyak peneliti yang menganggap teknik SVM dapat meningkatkan akurasi model yang mereka gunakan [15]. Algoritma SVM adalah algoritma pembelajaran terawasi yang menemukan fungsi hyperplane atau pemisah optimal untuk memisahkan kelas [16]. Penggunaan SVM untuk klasifikasi penyakit aritmia melalui sinyal EKG[17] mampu menghasilkan lebih baik nilai akurasi[18].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka didapat rumusan masalah yaitu

1. Bagaimana melakukan klasifikasi arrhythmia pada sinyal EKG dengan menerapkan algoritma K-Nearest Neighbour (KNN) dan SVM, untuk mengetahui orang-orang yang berpotensi menderita penyakit jantung.
2. Dari kedua algoritma Machine Learning yang dibahas dalam pembahasan ini yaitu Membongkar kelebihan dan kekurangan KNN dan SVM Algoritma Mana yang Paling baik untuk digunakan?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dalam pembahasan ini yaitu:

1. Mengetahui kinerja algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) dan SVM dalam mengklasifikasikan penyakit aritmia pada manusia
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan metode deteksi dini penyakit jantung melalui analisis sinyal EKG.

1.3.2 Manfaat

Manfaat utama yang diharapkan dari pembahasan ini adalah sebagai berikut :

- a. Melalui analisis data yang mendalam, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem klasifikasi penyakit yang lebih akurat dan andal. Sistem ini diharapkan dapat

membantu tenaga medis lainnya dalam mendiagnosis penyakit dengan lebih tepat dan cepat, sehingga meningkatkan kualitas layanan kesehatan.

- b. Temuan dan metode dalam penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan inspirasi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan metode prediksi penyakit menggunakan algoritma KNN dan SVM. Hasil penelitian ini dapat membantu mempercepat kemajuan dalam bidang diagnosis dan pengobatan penyakit.

1.4 Batasan Masalah

Berikut ini diuraikan batasan dari masalah pada penelitian ini agar penelitian berlanjut sesuai dengan perencanaan yaitu :

1. Penelitian ini akan menggunakan data rekaman elektrokardiografi (EKG) sebagai input untuk proses klasifikasi. Batasan juga mencakup sumber data, jumlah sampel, dan karakteristik data yang dijadikan bukti dalam Penelitian.
2. Penelitian ini hanya memfokuskan pada dua metode klasifikasi utama, yaitu algoritma KNN dan algoritma SVM. Penelitian ini tidak mempertimbangkan metode klasifikasi lainnya.
3. Dalam penelitian ini, tidak diikutsertakan faktor pola hidup mahasiswa seperti kebiasaan merokok, begadang, dan pola makan mahasiswa. yang tidak baik yang dapat mempengaruhi seseorang terkena penyakit jantung di usia muda.

1.5 Keterbaruan

1. Menurut GHULAM MUHAMMAD AMJAD , SAAD NAVEED , LUBNA NADEEM , TARIQ MAHMOOD (2023) dalam penelitian yang berjudul “*Meningkatkan Akurasi Prognosis untuk Iskemik Algoritma Tetangga: Pendekatan yang Kuat*”. Enam algoritma berbasis ML, termasuk K Nearest Neighbors (KNN), Random Forest (RF), Logistic Regression (LR), Support Vector Machine (SVM), Gaussian Naïve Bayes (GNB), dan Decision Trees (DT), dilatih pada data jantung iskemik. Efektivitas metodologi yang diusulkan dievaluasi secara cermat dan dibandingkan dengan teknik-teknik mutakhir, dengan menggunakan serangkaian kriteria kinerja. Temuan empiris menunjukkan bahwa pengklasifikasi KNN memberikan hasil yang optimal dengan akurasi 91,8%, recall 91,4% skor F1 91,9%, presisi 92,5%, dan AUC 90,27%[19].
2. Menurut Binish Fatimaha, Pushpendra Singhb, Amit Singhalc, Dipro Pramanicka, Pranav Sa, Ram Bilas Pachori (2020) dalam penelitian yang berjudul “*Efficient detection of myocardial infarction from single lead ECG signal*” menggunakan sinyal elektrokardiogram (EKG) saluran tunggal untuk mengembangkan dua algoritma deteksi

MI otomatis, pengklasifikasi pembelajaran mesin seperti k-nearest neighbour (KNN), support vector machine (SVM), ensemble pohon yang dikantongi dan ansambel subruang KNN, digunakan untuk membangun model deteksi, Hasil terbaik adalah diperoleh untuk algoritma primer dengan classifier KNN, dimana akurasi yang diperoleh sebesar 99,96%, sensitivitas adalah 99,96% dan selektivitasnya 99,95%. Algoritma yang dimodifikasi, sebaliknya, lebih komputasional efisien karena melewati langkah ekstraksi ketukan dan hanya menggunakan FDM sekali untuk menghilangkan kebisingan dan ekstraksi FIBF. Akurasinya mencapai 99,65%, dengan sensitivitas 99,61% dan selektivitas 99,73%[20].

3. Menurut Balakrishnan Duraisamy, Rakesh Sunkua, Krithik Selvaraja (2024) dalam penelitian yang berjudul “*Prediksi penyakit jantung menggunakan support vector machine*” SVM dapat mengidentifikasi pola dan hubungan antara faktor-faktor tersebut dengan ada tidaknya penyakit jantung. Kemampuan SVM untuk menangani ruang fitur berdimensi tinggi dan kapasitasnya untuk menangkap hubungan non-linier menggunakan fungsi kernel membuatnya cocok untuk tugas prediksi penyakit jantung yang kompleks. Model berbasis SVM dapat memberikan penilaian risiko yang akurat dan membantu deteksi dini, memungkinkan profesional kesehatan menerapkan tindakan pencegahan dan rencana perawatan yang dipersonalisasi untuk pasien yang berisiko terkena penyakit jantung peningkatan kinerja yang signifikan telah dicapai, mencapai tingkat akurasi sebesar 89% dalam prediksi penyakit jantung[21].
4. Menurut Aishwarya Mondal, Banhishikha Mondal, Amaresh Chakraborty, Agnita Kar, Ayanty Biswas, Annwesha Banerjee Majumder (2023) dalam penelitian yang berjudul “*Heart Disease Prediction Using Support Vector Machine and Artificial Neural Network*” Tujuan dari pekerjaan ini adalah untuk membangun model berbasis pembelajaran mesin untuk prediksi penyakit jantung secara dini dan memadai. Model yang diusulkan telah memanfaatkan dukungan mesin vektor dan kecerdasan buatan dengan akurasi masing-masing sebesar 81,6% dan 86,6%. Temuan menunjukkan bahwa model tersebut memprediksi risiko penyakit jantung dengan akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas yang sangat baik, sehingga menawarkan layanan kesehatan, profesional merupakan alat yang berguna untuk menentukan orang-orang yang mungkin lebih berisiko terkena penyakit jantung[22].