

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jantung manusia adalah organ vital yang berfungsi sebagai pompa untuk memompa darah ke seluruh tubuh [1]. Jantung terdiri dari empat ruang, yaitu dua atrium dan dua ventrikel. Jantung mengandung jaringan otot khusus yang disebut miokardium. Sinyal listrik yang dihasilkan oleh sistem saraf mengatur kontraksi miokardium dan mengontrol denyut jantung. Namun, kondisi seperti penyumbatan arteri koroner, kelainan katup jantung, dan gangguan irama jantung dapat menyebabkan masalah pada fungsi jantung.

Penyakit jantung merupakan masalah kesehatan global dan penyebab kematian nomor satu di dunia. *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019 menyatakan bahwa terdapat 17,9 juta kematian akibat penyakit kardiovaskular yang sebagian besar disebabkan oleh penyakit jantung [2]. Faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang terkena penyakit jantung antara lain merokok, diabetes, hipertensi, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan penyakit jantung adalah penyebab kematian nomor satu di negara ini yang telah menyumbang lebih dari 31% dari total kematian pada tahun 2020 [3]. Prevalensi penyakit jantung di Indonesia juga terus menunjukkan peningkatan dengan sekitar 6,1% penduduk Indonesia menderita penyakit jantung [4]. Faktor risiko yang berkontribusi terhadap penyakit jantung di Indonesia meliputi pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, merokok, tekanan darah tinggi, diabetes, dan obesitas. Selain itu, penyakit jantung juga tidak hanya mempengaruhi populasi lanjut usia, tetapi semakin sering terjadi pada usia yang lebih muda. Data tersebut menunjukkan perlunya pendekatan pencegahan dan deteksi dini untuk mengurangi dampak penyakit jantung di Indonesia.

Upaya pencegahan dan pengobatan penyakit jantung meliputi gaya hidup sehat, pengendalian faktor risiko, penggunaan obat-obatan serta penanganan terapi yang tepat [5]. Pendidikan kesehatan dan promosi gaya hidup sehat dapat membantu mencegah penyakit jantung. Selain itu, pemerintah juga harus melakukan upaya pengendalian faktor risiko seperti mengatur kebijakan harga rokok dan menetapkan regulasi yang ketat terhadap makanan dan minuman yang mengandung bahan kimia berbahaya. Dalam rangka mengatasi masalah penyakit jantung, perlu adanya kerjasama dan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor kesehatan. Program-program pencegahan dan pengobatan penyakit jantung harus dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi yang sudah ada, salah satunya pemanfaatan algoritma *machine learning*. Tanpa harus menjalani pemeriksaan medis, diharapkan *machine learning* dapat membantu memberikan gambaran mengenai kondisi kesehatan seseorang [6].

Pemanfaatan algoritma *machine learning* pada kasus penyakit jantung pernah dilakukan sebelumnya [7]. Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengembangkan model prediksi yang akurat untuk mendeteksi kemungkinan seseorang terkena penyakit jantung. Pengembangan model dilakukan dengan menggunakan beberapa algoritma *machine learning*, yaitu *Support Vector Machine* (SVM), *Naive Bayes*, *Logistic Regression*, *Neural Network*, *Decision Tree*, dan *K-Nearest Neighbors* (KNN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SVM memberikan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma lainnya.

Penggunaan algoritma *machine learning* klasifikasi hibrida dapat menjadi salah satu alternatif dalam melakukan *modelling*, seperti pada sebuah penelitian yang menggunakan algoritma klasifikasi hibrida untuk memprediksi kemungkinan pelanggan akan pindah ke layanan pesaing [8]. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggabungkan penggunaan algoritma *logistic regression* dan *decision tree*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma hibrida menghasilkan performa yang lebih baik daripada algoritma yang digunakan secara terpisah. Penelitian lain mengembangkan sebuah sistem pendukung keputusan pemasaran berbasis data mining dengan menggunakan algoritma

pembelajaran mesin hibrida [9]. Penelitian dikembangkan dengan mengkombinasikan *decision tree*, *naive bayes*, dan *logistic regression*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat membantu dalam pengambilan keputusan pemasaran dengan baik.

Beberapa penelitian baru-baru ini mengembangkan algoritma hibrida yang mengkombinasikan berbagai metode dalam pemrosesan data. Penelitian-penelitian tersebut mencakup berbagai aplikasi, seperti optimasi aliran produksi [10], prediksi emisi karbon dioksida [11], imbalanced data pada data medis [12], pemecahan masalah traveling salesman [13], simulasi kelembapan tanah [14], prediksi laju korosi [15], dan prediksi *flood-susceptibility* [16]. Metode yang digunakan dalam pengembangan algoritma hibrida meliputi kombinasi algoritma pembelajaran mesin dengan algoritma optimasi dan penggunaan algoritma meta optimization untuk mengkombinasikan dua atau lebih metode prediksi [17]. Penelitian-penelitian menunjukkan bahwa klasifikasi hibrida dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode klasifikasi tunggal.

Penelitian pengembangan prototipe sistem deteksi penyakit menggunakan *machine learning* pernah dilakukan pada kasus penyakit diabetes [18]. Sistem yang dibangun diharapkan dapat mampu menganalisis data medis untuk mendeteksi diabetes dengan akurasi yang tinggi. Metode diuji dilakukan dengan menggunakan dataset klinis berdasarkan riwayat pasien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe sistem dapat memberikan kinerja yang lebih baik daripada metode sebelumnya. Pembuatan prototipe sistem yang diusulkan telah memberikan kontribusi penting dalam mendeteksi diabetes secara efektif di lingkungan e-healthcare.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengaplikasian serta perbandingan penggunaan klasifikasi dengan algoritma hibrida pada data penyakit jantung dengan algoritma klasifikasi tunggal dengan harapan mendapatkan hasil pemodelan yang lebih baik dan akurat. Pemodelan diharapkan dapat membantu pencegahan dini seseorang yang terindikasi menderita penyakit jantung menjadi lebih mudah dan cepat. Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang telah

dilakukan sebelumnya, karena pada penelitian ini akan dibandingkan 3 buah metode pemodelan klasifikasi dengan 2 klasifikasi tunggal SVM dan AdaBoost serta 1 klasifikasi hibrida gabungan dari kedua algoritma. Hasil pemodelan dengan tingkat akurasi terbaik kemudian akan dibuatkan sebuah prototipe sederhana yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang melandasi penelitian, dirumuskan rumusan masalah berupa:

1. Bagaimana perbedaan tingkat akurasi hasil pemodelan algoritma *Support Vector Machine*, algoritma *AdaBoost*, serta algoritma hibrida *Support Vector Machine* dan *AdaBoost* dalam mengklasifikasikan kemungkinan seseorang menderita penyakit jantung?
2. Pemodelan algoritma manakah yang cocok untuk digunakan dalam mengklasifikasikan kemungkinan seseorang menderita penyakit jantung?
3. Bagaimana pembuatan prototipe implementasi hasil pemodelan klasifikasi untuk memprediksi kemungkinan seseorang menderita penyakit jantung?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan berfokus pada:

1. Perbandingan antara penggunaan klasifikasi tunggal menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan algoritma *AdaBoost* dengan klasifikasi hibrida menggunakan *SVM-AdaBoost*.
2. Penggunaan dataset sekunder "*Heart Disease Dataset*" berupa data mentah yang berasal dari *UCI Machine Learning Repository* dan diakses pada tahun 2023.
3. Penelitian menggunakan 299 baris data dengan 14 atribut pilihan yang akan dijelaskan lebih lanjut dalam bagian metodologi penelitian.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui tingkat akurasi hasil pemodelan algoritma *Support Vector Machine*, algoritma *AdaBoost*, serta algoritma hibrida *Support Vector Machine* dan *AdaBoost* dalam mengklasifikasikan kemungkinan seseorang menderita penyakit jantung.
2. Mengetahui model algoritma yang cocok untuk digunakan dalam mengklasifikasikan kemungkinan seseorang menderita penyakit jantung.
3. Membuat prototipe implementasi hasil pemodelan klasifikasi untuk memprediksi kemungkinan seseorang menderita penyakit jantung.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa maupun penelitian lain, seperti:

1. Menambah wawasan mengenai algoritma *machine learning* hibrida yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu algoritma *Support Vector Machine* dan algoritma *AdaBoost*.
2. Memberikan rujukan yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian lain khususnya terkait pengembangan algoritma klasifikasi hibrida dan sistem prediksi penyakit jantung.
3. Menambah kewaspadaan masyarakat mengenai mengenai sistem deteksi dini penyakit jantung.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam pendahuluan terdapat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang dilakukan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam landasan teori terdapat penelitian-penelitian terdahulu serta kajian teori yang relevan dan berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam metodologi penelitian terdapat penjelasan mengenai model yang akan dibuat. Dalam bab ini akan dibahas mengenai sumber data, analisis pengolahan data, serta pembuatan model *machine learning* yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Dalam analisis dan hasil penelitian terdapat pembahasan mengenai hasil pemodelan yang telah dibuat dalam penelitian beserta penjelasan analisisnya.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Dalam simpulan dan saran terdapat pembahasan mengenai kesimpulan serta saran berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

U M W N
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A