

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit *cardiovascular disease* (CVD) atau penyakit jantung merupakan masalah kesehatan global yang menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia [1]. Penyakit *cardiovascular disease* (CVD) merupakan istilah yang merujuk pada kumpulan gangguan yang melibatkan jantung dan pembuluh darah dalam tubuh [2]. Jantung adalah salah satu organ tubuh manusia yang paling penting. Selain berfungsi sebagai pusat sistem peredaran darah dengan pembuluh darah sebagai salurannya, jantung juga bertanggung jawab untuk mengirimkan oksigen ke seluruh tubuh dan membersihkan tubuh dari produk metabolisme. Meskipun demikian, penyakit juga paling sering menyerang jantung [3].

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2019 diperkirakan 17,9 juta orang meninggal disebabkan oleh penyakit *cardiovascular*, mewakili 32% dari seluruh kematian global. Dari kematian tersebut, 85% disebabkan oleh serangan jantung dan stroke [4]. Serangan jantung adalah kondisi jantung yang sangat berbahaya yang terjadi ketika otot jantung tidak menerima aliran darah yang cukup. Kondisi ini menghambat jantung untuk mengirimkan darah ke seluruh tubuh, yang dapat berbahaya bagi kesehatan manusia. Seluruh fungsi organ tubuh akan terganggu jika jantung mengalami masalah atau kerusakan [5]. Tekanan darah tinggi, stres, kerja berlebihan, gula darah, dan banyak faktor lainnya merupakan faktor-faktor yang menyebabkan penyakit jantung [6].

Serangan jantung dan stroke biasanya terjadi secara akut dan terutama disebabkan oleh penyumbatan yang menghalangi aliran darah ke jantung atau otak. Penumpukan timbunan lemak di dinding pembuluh darah yang menyuplai jantung atau otak adalah penyebab paling umum dari penyumbatan ini. Selain itu, pembekuan darah atau pendarahan dari pembuluh darah yang menyuplai otak juga dapat menyebabkan *stroke*[4]. Faktor risiko perilaku penyakit jantung dan *stroke* termasuk peningkatan tekanan darah, glukosa darah, lemak darah, dan kelebihan berat badan atau obesitas. Faktor risiko lainnya termasuk pola makan yang tidak

sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan penggunaan tembakau dan alkohol yang berbahaya. [7].

Di seluruh dunia, negara-negara berpendapatan rendah dan menengah adalah yang paling banyak mengalami kematian akibat penyakit kardiovaskular. Orang-orang yang tinggal di negara-negara ini seringkali tidak memiliki akses ke program layanan kesehatan primer untuk deteksi dini dan pengobatan individu yang berisiko terkena penyakit kardiovaskular. Selain itu, masyarakat di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah yang menderita penyakit ini memiliki akses yang lebih sedikit terhadap layanan kesehatan yang efektif dan adil yang dapat memenuhi kebutuhan mereka. Akibatnya, deteksi penyakit sering kali terlambat dan banyak orang meninggal pada usia lebih muda karena penyakit *cardiovascular* [4]. Kelompok yang paling terkena dampak adalah masyarakat yang paling miskin di negara-negara yang berpendapatan rendah dan menengah. Penyakit *cardiovascular* juga menyebabkan kemiskinan di tingkat rumah tangga karena membutuhkan pengeluaran yang cukup tinggi untuk biaya kesehatan. Mengidentifikasi individu yang berisiko tinggi terkena penyakit jantung dan memastikan bahwa mereka menerima pengobatan yang tepat dapat membantu mengurangi kematian dini [4].

Untuk mencegah penyakit jantung, beberapa tes diperlukan. Prediksi yang tidak akurat dapat terjadi karena kurangnya keahlian staf medis. Jadi sangat sulit untuk mendiagnosis penyakit ini sejak awal. Penanganan bedah penyakit jantung semakin sulit, terutama di negara berkembang di mana diagnosis dan perawatan yang tepat bagi pasien dengan penyakit jantung tidak tersedia [7]. Evaluasi berdasarkan prediksi yang akurat tentang risiko gagal jantung akan sangat membantu pasien menghindari serangan jantung yang parah dan meningkatkan tingkat keselamatan pasien [7]. Berkembangnya teknologi telah membuat banyak hal menjadi lebih mudah bagi manusia, salah satunya adalah pengembangan bidang ilmu *Artificial Intelligence (AI)*. AI banyak digunakan dalam bidang medis, seperti *computer vision* yang dapat mendeteksi penyakit [6].

Salah satu metode AI yang efektif untuk mengidentifikasi dan memprediksi penyakit jantung adalah algoritma *machine learning*. Model prediksi *machine learning* ini mampu menangani diagnosis penyakit jantung yang rumit [7]. Metode

machine learning menghasilkan hasil yang sangat akurat dan pemahaman yang sangat baik tentang setiap keputusan, sehingga hasil prediksi yang dibuat oleh metode tersebut dapat dipercaya [6]. Di bidang kesehatan, pendekatan menggunakan *machine learning* memberikan kemudahan dalam mendiagnosa penyakit jantung tanpa harus membutuhkan waktu yang lama. Selain itu, *machine learning* memiliki kemampuan untuk belajar secara mandiri tanpa perlu pengawasan secara konstan [3].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Abram Setyo Prabowo dan Felix Indra Kurniadi pada tahun 2023 dengan judul “Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi Dalam Mendeteksi Penyakit Jantung” melakukan perbandingan kinerja berbagai algoritma klasifikasi untuk mendeteksi penyakit jantung menggunakan *Support Vector Machine (SVM)*, *Random Forest*, *Logistic Regression*, dan *AdaBoost*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* memiliki skor model dasar untuk tes pelatihan dengan nilai 1, yang merupakan nilai terbaik dari tiga algoritma yang diusulkan dalam penelitian ini. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma *random forest*, *SVM*, dan *AdaBoost* adalah algoritma yang memiliki nilai terbaik dan nilai yang sama. Untuk nilai akurasi, presisi, recall, dan skor F1 yaitu 0,98 [3].

Penelitian kedua oleh Yuri Yuliani dengan judul “Algoritma *Random Forest* Untuk Prediksi Kelangsungan Hidup Pasien Gagal Jantung Menggunakan Seleksi Fitur *Bestfirst*” pada tahun 2022 menggunakan algoritma *Random Forest* dalam memprediksi kelangsungan hidup pasien gagal jantung. Hasil menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* dengan metode persentase split 80% mencapai kinerja terbaik dengan akurasi 91,45% dan rata-rata kesalahan absolut 0,1874. Penelitian ini berhasil meningkatkan keakuratan prediksi gagal jantung dibandingkan penelitian sebelumnya, sehingga menyoroti pentingnya model prediksi tersebut dalam mengatasi masalah kesehatan global mengenai gagal jantung [8].

Selanjutnya, penelitian ketiga yang berjudul "Klasifikasi Diagnosis Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma *Random Forest*", yang ditulis oleh Akbar Hidayatullah Harahap, Ihsan Muttaqin Bin Abdul Malik, Muhammad Irfan Nur Imam, Muhammad Thariq Sabiq Bilhaq, Aisyah Amini Nur, dan Siti Lutfia Dwi Agustini pada tahun 2021, menggunakan algoritma *Random Forest* untuk

mengklasifikasikan diagnosis penyakit jantung dengan akurasi 85,3%. Keunggulan Algoritma *Random Forest* Sederhana adalah kemampuan untuk menangani data yang sangat besar serta masalah suara dan nilai yang tidak ada. Metode ini dapat membantu dalam diagnosis penyakit jantung yang akurat dan cepat [9].

Jadi, algoritma *Random Forest* adalah algoritma pembelajaran mesin yang akan digunakan untuk memprediksi kelangsungan hidup pasien dengan penyakit jantung. *Random Forest* adalah salah satu teknik pembelajaran *ensemble* paling sukses yang telah digunakan untuk pengenalan pola dan pembelajaran mesin untuk masalah miring dan klasifikasi dimensi tinggi [9].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah tersebut maka ditetapkan rumusan masalah sebagai berikut. “Bagaimana mengembangkan model prediksi waktu kelangsungan hidup pasien penderita kardiovaskular yang akurat dan handal menggunakan algoritma *Random Forest*?”

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

- a. Penelitian akan menggunakan data pasien dengan penyakit *cardiovascular* dengan jumlah 3.855 set data.
- b. Memprediksi risiko kematian 10 tahun kedepan pada pasien *cardiovascular* menggunakan metode *Random Forest* melalui *google colab*, dan output yang dihasilkan berupa status kelangsungan hidup pasien dalam kurun waktu 10 Tahun.
- c. Analisis dilakukan pada ruang lingkup simulasi yang menghasilkan sebuah prototipe dan dijalankan pada *tools google colab*.

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Membangun model prediksi waktu kelangsungan hidup pasien dengan penyakit *cardiovascular* menggunakan algoritma *Random Forest*.
- b. Menganalisis tingkat akurasi dan kehandalan metode *Random Forest* dalam memprediksi status kelangsungan hidup pasien dalam kurun waktu 10 Tahun.

- c. Mengeksplorasi faktor-faktor yang paling berkontribusi terhadap prediksi waktu kelangsungan hidup pasien penderita *cardiovascular* .

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Tersedianya model prediksi yang terukur untuk memperkirakan waktu kelangsungan hidup pasien penderita *cardiovascular* .
- b. Berkontribusi pada penelitian tentang potensi metode *Random Forest* untuk memprediksi kelangsungan hidup pasien selama 10 tahun.
- c. Memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi status waktu kelangsungan hidup pasien penderita *cardiovascular*, sehingga dapat diidentifikasi pasien yang berisiko tinggi dan merencanakan tindakan yang sesuai.

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal ini terdiri dari 5 (lima) bab, dengan sistematika sebagai berikut.

- a. Bab I Pendahuluan
Bab ini membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- b. Bab II Tinjauan Pustaka
Pada bab ini menjelaskan teori yang relevan dan digunakan dalam penelitian ini.
- c. Bab III Metode Penelitian
Bab ini membahas alat dan bahan penelitian, metode yang digunakan, tahapan penelitian, dan jadwal penelitian.
- d. Bab IV Hasil dan Pembahasan
Bab ini membahas hasil penelitian dan pembahasan terkait hasil-hasil penelitian.
- e. Bab V Kesimpulan dan Saran
Bab ini menyimpulkan hasil dari penelitian guna mendapatkan hasil analisis dari metode *Random Forest* yang dijadikan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang telah disampaikan