

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dilansir menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyebab kematian secara global dengan peringkat paling atas berkaitan dengan Penyakit Kardiovaskular (penyakit jantung iskemik dan *stroke*). Penyakit jantung iskemik atau lebih dikenal dengan penyakit jantung koroner menjadi pembunuh terbesar di dunia yang menyebabkan 13% penyebab kematian. Peningkatan kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung ini terus meningkat dari tahun ke tahun yaitu pada tahun 2000 sekitar 2.7 juta jiwa hingga pada 2021 menjadi 9.1 juta jiwa [1]. Selain itu, pada tahun 2019 diperkirakan 17,9 juta orang meninggal karena Penyakit Kardiovaskular, hal tersebut merupakan 32% dari seluruh kematian di dunia. Dari jumlah tersebut, 85% disebabkan oleh serangan jantung dan stroke. Penyakit Kardiovaskular dapat dilakukan pencegahan dengan mengatasi resiko resiko yang mungkin menjadi pemicu seperti penggunaan tembakau, pola makan tidak sehat, obesitas, kurang aktivitas fisik, penggunaan alkohol, dan polusi pada udara [2].

Melalui penelitian Rumah Sakit Harapan Kita, 90% penderita penyakit jantung memiliki kebiasaan hidup tanpa berolahraga sebelumnya, terutama bagi kalangan lanjut usia minim sekali aktivitas yang melibatkan fisik sehingga meningkatkan resiko penyakit jantung. Maka, ditinjau dari latar belakang pemicu penyakit tersebut, olahraga dan pola hidup menjadi peran terbesar bagi pasien penderita penyakit jantung [3]. Kebanyakan individu menganggap kecil efek dari olahraga dan gaya hidup, sehingga efek negatif dapat timbul satu persatu jika diakumulasi selama berlangsungnya kehidupan individu. Latihan fisik secara konsisten dapat meningkatkan fungsi jantung dan mengurangi terjadinya resiko penyakit jantung. Hal ini dapat memperkuat otot jantung, meningkatkan kapasitas aerobik, dan denyut jantung yang optimal. Oleh karena itu, pengaruh latihan fisik terhadap kesehatan jantung sangat berselaras karena menjadi elemen yang utama dalam pemeliharaan kesehatan jantung [4].

Penyakit Jantung Koroner terjadi ketika dimulai dengan kerak lemak dari pembentukan sel busa yang berkembang menjadi timbunan plak yang menyebabkan penghalang aliran darah arteri. Disamping itu, kurangnya antioksidan dan

berlebihnya produksi radikal bebas yang bersumber dari lingkungan menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan jumlah oksidan dalam sel. Hal ini menjadi salah satu penyebab disfungsi jantung dengan penyakit kardiovaskular tersebut [5]. Sehingga, penyakit jantung koroner terjadi ketika timbunan lemak di arteri koroner menghalangi aliran darah ke jantung dengan seiring berjalannya waktu dinding tersebut dapat dipenuhi timbunan lemak. Selain itu, tingginya kadar gula dalam darah menyebabkan jantung harus bekerja lebih keras ketika mengalirkan darah ke seluruh tubuh. Sehingga, berlebihnya glukosa dapat merusak pembuluh darah dan menyebabkan penyakit arteri koroner, hal ini memicu penyumbatan pada pembuluh darah. Gejala yang sering dialami oleh penyakit jantung koroner seperti nyeri dada, sesak nafas, dan mudah lelah [6].

Dilansir pada penelitian berjudul *Early Detection of Coronary Heart Disease Based on Machine Learning Methods* oleh Yilmaz dan Yağın, algoritma *Random Forest (RF)*, *Support Vector Machine (SVM)*, dan *Logistic Regression (LR)* digunakan untuk klasifikasi penyakit jantung koroner dengan dataset bersumber dari *IEEEDataPort database* berjumlah 11 fitur dan 1 target. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RF memiliki akurasi tertinggi sebesar 92,9%, diikuti oleh SVM dengan akurasi 89,7%, dan LR sebesar 86,1%. RF juga memiliki nilai sensitivitas tertinggi sebesar 92,8%, menjadikannya model yang paling efektif dalam mendeteksi penyakit jantung koroner, terutama untuk meminimalkan kasus pasien yang tidak terdeteksi [6].

Penyakit jantung merupakan salah satu kondisi kesehatan yang terus menjadi perhatian seiring waktu. Oleh karena itu, deteksi dan pencegahan dini memiliki peran penting dalam mengurangi risiko komplikasi yang lebih serius. Alat kesehatan yang dapat membantu mendeteksi penyakit jantung seperti elektrokardiogram, ekokardiogram, dan tes stres jantung sebagai alat medis yang canggih [7]. Seiring berkembangnya teknologi, terutama bidang *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning* memiliki solusi yang potensial dalam mendeteksi penyakit jantung secara lebih cepat dan efisien dengan memanfaatkan riwayat data kesehatan pasien. Solusi ini dapat membantu dalam deteksi resiko untuk memperkecil peluang pengobatan serta membantu pengambilan keputusan bagi dokter dengan menganalisis banyak parameter kesehatan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka diperoleh rumusan masalah yang ditemukan seperti:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Random Forest* dalam deteksi penyakit jantung?
2. Bagaimana mengukur tingkat akurasi, *f1-score*, *recall*, dan *precision* dengan algoritma *Random Forest* pada prediksi penyakit jantung?

## 1.3 Batasan Permasalahan

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan masalah seperti:

1. Dataset yang digunakan adalah dataset *Framingham* yang diambil dari *Kaggle*
2. Pemilihan fitur yang dilakukan berdasarkan rekomendasi medis/dokter yaitu untuk penyakit jantung koroner yaitu jenis kelamin, usia, riwayat perokok, riwayat *stroke*, riwayat hipertensi, riwayat diabetes, total kolesterol, sistolik, diastolik, BMI, kadar gula darah.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Menurut masalah yang telah ditemukan dan dirumuskan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan algoritma *Random Forest* dalam deteksi penyakit jantung
2. Mengukur tingkat akurasi, *f1-score*, *recall*, dan *precision* dengan algoritma *Random Forest* pada prediksi penyakit jantung

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan dalam melakukan komparasi performa algoritma melalui pengaruh teknik penyeimbangan data SMOTE dan pengaturan *hyperparameter tuning*

2. Memberikan konsep implikasi praktis sebagai alat bantu prediktif bagi medis untuk pencegahan dini

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN

Bab 1 berisikan meliputi gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan seperti latar belakang sebagai alasan dilakukan penelitian dengan topik yang diangkat, rumusan masalah untuk merincikan masalah utama yang diteliti dalam bentuk pertanyaan penelitian, tujuan penelitian menjelaskan hasil yang ingin dicapai melalui penelitian, manfaat penelitian, batasan permasalahan sebagai pembatas cakupan penelitian agar lebih terfokus, dan sistematika penulisan menjelaskan susunan isi dari setiap bab dalam penelitian.

- Bab 2 LANDASAN TEORI

Bab 2 berisikan meliputi teori dan konsep yang mendukung penelitian seperti tinjauan teori dengan meninjau terhadap penelitian terdahulu yang relevan dengan penjelasan konsep, model, atau teori yang menjadi dasar penelitian. Penjelasan bab ini meliputi penjelasan untuk penyakit jantung, algoritma *Random Forest*, *confusion matrix*, *SMOTE*, *random search*, *log loss validation*, dan *splitting* rasio data.

- Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab 3 berisikan meliputi metode yang digunakan dalam penelitian seperti metode penelitian, model perancangan yang digunakan, dan langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian dari awal hingga akhir.

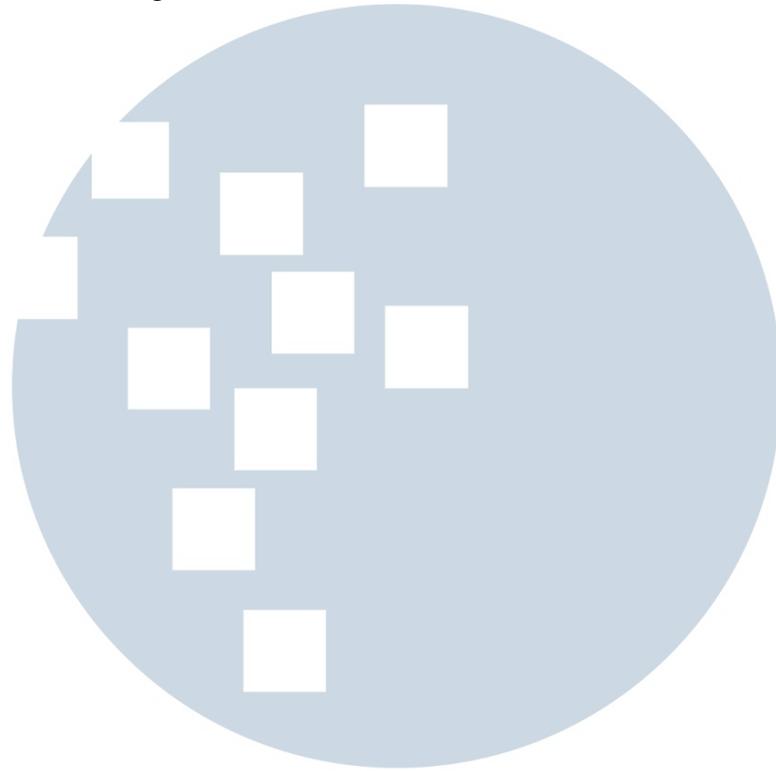
- Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Bab 4 berisikan meliputi hasil penelitian yang dicapai dengan penjabaran diskusi analisis yang terkait dengan hasil penelitiannya. Diskusi dilakukan dengan membahas yang dicapai dari hasil penelitian deteksi penyakit jantung menggunakan algoritma *Random Forest* menggunakan beberapa skenario uji coba.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab 5 berisikan meliputi ringkasan dari hasil penelitian yang menjawab

rumusan masalah serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya agar dapat lebih berkembang.



UMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA