

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

SMKS Teladan Sumatera Utara 2 adalah salah satu sekolah yang menjadi fokus penelitian untuk klasifikasi aritmia pada siswa setelah mereka menyelesaikan kegiatan belajar [1]. Proses belajar yang intens, terutama dalam periode waktu yang lama, kondisi tersebut bisa menyebabkan kelelahan baik secara fisik maupun mental, yang berisiko berdampak pada kesehatan, termasuk gangguan pada ritme jantung. Oleh sebab itu, melakukan analisis sangatlah penting terhadap kondisi jantung siswa setelah mereka menyelesaikan aktivitas belajar. Hal ini bertujuan untuk mendeteksi kemungkinan aritmia sejak dini.

Jantung adalah organ penting yang berfungsi memompa darah keseluruh tubuh [2]. Jantung memiliki penyakit yang berisiko tinggi dan menjadi faktor utama penyebab kematian tertinggi di dunia. Berdasarkan laporan dari World Health Organization (WHO), lebih dari 2 juta jumlah kematian telah terjadi ditahun 2000 dan meningkat menjadi 9 juta kematian di tahun 2019 dan menyumbang 16% dari total kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung [3]. Di Indonesia, sesuai hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang telah dilaksanakan, jumlah penderita penyakit jantung mengalami peningkatan dari 0,5% pada tahun 2013 menjadi 1,5% ditahun 2018. Saat ini, jumlah penderita penyakit jantung telah mencapai lebih dari 2,78 juta orang [4]. Salah satu jenis penyakit jantung adalah aritmia. Aritmia adalah suatu kelainan pada ritme jantung yang diidentifikasi dengan adanya denyut jantung yang tidak teratur, baik dalam bentuk detak yang terlalu cepat maupun terlalu lambat dibandingkan dengan ritme jantung yang normal [5]. Aritmia dapat diidentifikasi dengan cara menganalisis menggunakan rekam jantung atau elektrokardiogram (EKG) secara efisien pada tahap awal. Elektrokardiogram adalah alat pemeriksaan dengan cara merekam aktivitas listrik pada jantung, dimana perubahan detak jantung dapat terdeteksi [6]. EKG merekam dan mendeteksi perubahan sinyal aktivitas jantung dengan menggunakan elektroda yang diletakkan di permukaan kulit [7]. Irama denyut jantung dapat direpresentasikan dalam bentuk kurva sinus. Secara umum, kurva EKG terdiri dari beberapa bagian, yaitu kurva P, Q, R, S dan T. Kurva P merepresentasikan

depolarisasi atrium, sementara kompleks “QRS” menunjukkan depolarisasi ventrikel. Di sisi lain, kurva T menggambarkan proses repolarisasi ventrikel [8].

Dari permasalahan yang telah diuraikan, tim peneliti memutuskan untuk melakukan **Klasifikasi Aritmia pada Siswa SMK Swasta Teladan Sumatera Utara 2 Menggunakan Algoritma Random Forest**. Pemilihan algoritma random forest dikarenakan merupakan salah satu algoritma machine learning terbaik dalam klasifikasi maupun deteksi. Dengan memanfaatkan algoritma Random Forest [9], penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam melakukan klasifikasi aritmia pada siswa, sehingga diharapkan lebih banyak orang, termasuk tenaga pendidik dan orangtua, dapat dengan mudah memahami kondisi kesehatan jantung siswa, sehingga penanganan terhadap risiko aritmia dapat segera dilakukan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini akan membahas permasalahan mengenai bagaimana cara melakukan klasifikasi aritmia pada siswa SMK Swasta Teladan Sumatera Utara 2 berdasarkan data EKG menggunakan Algoritma Random Forest berdasarkan data yang diambil langsung.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

### **1.3.1 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Menerapkan Algoritma Random Forest untuk mengklasifikasikan aritmia berdasarkan sinyal EKG yang diambil dari siswa.
2. Mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi performa klasifikasi Random Forest (RF) dalam mendeteksi aritmia pada dataset EKG siswa.

### **1.3.2 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini berperan penting dalam klasifikasi aritmia pada siswa SMK Swasta Teladan Sumatera Utara 2. Hal ini memungkinkan terlaksananya intervensi medis yang lebih cepat, sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut.

2. Penelitian ini menunjukkan penggunaan Algoritma Random Forest untuk mengklasifikasikan aritmia. Hal ini memperlihatkan bagaimana teknologi machine learning dapat membantu dalam diagnosis medis dengan cara yang lebih akurat dan efisien.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya, terutama dalam pengembangan sistem deteksi penyakit jantung yang berbasis machine learning dengan tingkat kecanggihan dan akurasi yang lebih tinggi.

#### **1.4 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada siswa SMK Swasta Teladan Sumatera Utara 2 yang baru saja menyelesaikan proses pembelajaran, hasil dari penelitian ini tidak dapat menjadikan acuan untuk subjek yang lain, seperti mahasiswa atau masyarakat umum.
2. Penelitian ini hanya menggunakan metode Random Forest untuk melakukan klasifikasi.
3. Penelitian ini difokuskan pada klasifikasi aritmia yang berdasar pada sinyal EKG, tanpa melakukan klasifikasi terhadap jenis-jenis aritmia secara spesifik, seperti fibrilasi atrium, bradikardia atau takikardia.

#### **1.5 Keterbaruan**

1. Menurut Dhiah Al-Shammary, Mustafa Noaman Kadhim, Ahmed M. Mahdi, Ayman Ibaida, Khandakar Ahmed (2024) dalam penelitian yang berjudul “Efficient ECG classification based on Chi-square distance for arrhythmia detection”. Pada penelitian ini menggunakan 4 algoritma klasifikasi yaitu K-Nearest Neighbor (KNN), Random Forest (RF), Decision Tree (DT) dan Support Vector Machine (SVM). Pengklasifikasian menggunakan keempat algoritma ini memiliki keterbatasan dan masalah, sehingga diusulkan pengklasifikasian berbasis Chi-square. Pada teknik pengklasifikasian yang diusulkan mencapai tingkat presisi yang sangat tinggi mencapai 98% pada kumpulan data aritmia MIT-BIH [10].
2. Menurut Socayo Adi (2022) dalam penelitian yang berjudul “Komparasi Metode Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN), Dan Random Forest (RF) Untuk Prediksi Penyakit Gagal Jantung. Pada penelitian

ini melakukan perbandingan ketiga algoritma yaitu Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbors (KNN) dan Random Forest (RF). Adapun akurasi tertinggi diperoleh algoritma SVM dan RF yang bernilai sama yaitu 97%, sedangkan algoritma KNN mendapatkan akurasi 93% [11].

3. Menurut Madhumita Pal, Smita Parija (2021) dalam penelitian yang berjudul "Prediction of Heart Diseases using Random Forest". Pada penelitian ini menggunakan metode random forest dengan memperoleh akurasi 86,9% untuk prediksi penyakit jantung dengan nilai sensitivitas 90,6% dan nilai spesifisitas 82,7% [12].
4. Menurut Juni Nurma Sari, Putri Madona, Hari Kusryanto, Muhammad Mahrus Zain, May Valzon (2023) dalam penelitian yang berjudul "Electrocardiogram signals classification using random forest method for web-based smart healthcare". Pada penelitian ini menggunakan aplikasi web smarth healthcare dan tampilan pemeriksaan EKG dapat ditampilkan dalam web tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah random forest dengan teknik ensemble dengan mencapai akurasi 96% dengan skor F1 sebesar 0,97 [13].
5. Menurut Darren Farell, Aliecia, Elvira Valencia Lee, Sojamo Lala Hulu, Abdi Dharma, Arjon Turnip, and Mardi Turnip (2024) dalam penelitian yang berjudul "Classification of Arrhythmia Potential using the K-Nearest Neighbor Algorithm". Pada penelitian ini dilakukan klasifikasi sinyal EKG dari 30 subjek yang dimasukkan kedalam kedalam 4 kelas, yaitu potensi aritmia tinggi, potensi aritmia, normal dan abnormal. Hasil implementasi KNN menunjukkan tingkat akurasi 93% [14].
6. Menurut Runchuan Li, Wenzhi Zhang, Shengya Shen, Jinliang Yao, Bicao Li, Bing Zhou, Gang Chen, and Zongmin Wang (2021) dalam penelitian yang berjudul "An Intelligent Heartbeat Classification System Based on Attributable Features with AdaBoost + Random Forest Algorithm". Pada penelitian ini dilakukan perbandingan dan analisis berbagai fitur berdasarkan set data yang diambil dari MIT-BIH. Hasilnya menunjukkan bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini memperoleh akurasi 99,11% [15].