

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dunia kesehatan penyakit jantung menjadi salah satu penyebab kematian tingkat pertama. Kematian akibat penyakit jantung mencapai 17,9 juta jiwa setiap tahunnya, atau setara dengan satu dari tiga kematian di dunia (WHO, 2023)[1]. Menurut data *World Health Organization*(2021), kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung mencakup 32% dari seluruh kematian global. Dari jumlah tersebut, 85% di antaranya disebabkan oleh serangan jantung. *American Heart Association* (AHA) memperkirakan bahwa setiap tahun terdapat 17,3 juta kematian akibat penyakit jantung, dan angka ini diproyeksikan akan terus meningkat hingga tahun 2030. Deteksi dini penyakit jantung sangat penting untuk meningkatkan prognosis pasien dan mengurangi angka kematian. Dengan kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang *Internet of Things* (IoT), terdapat peluang untuk mengembangkan sistem yang dapat memantau kesehatan jantung secara *real-time* dan memberikan peringatan dini kepada pasien dan tenaga medis.

Arduino bersifat *open-source* yang digabungkan dengan IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung dan bertukar data, sehingga memfasilitasi pengumpulan informasi kesehatan yang lebih akurat dan cepat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat *wearable* yang terhubung dengan IoT dapat membantu dalam pemantauan parameter vital seperti detak jantung, tekanan darah, dan tingkat oksigen dalam darah [2]. Dengan menggabungkan teknologi IoT dan algoritma *Decision Tree*, Laporan penelitian berikut ini mengembangkan sistem deteksi dini penyakit jantung yang lebih akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Pembuatan sistem deteksi dini penyakit jantung berbasis IoT menggunakan algoritma *decision tree* untuk meningkatkan akurasi diagnosis menjadi solusi yang dapat memantau kondisi pengguna secara *real-time* dan memberikan peringatan dini terkait risiko penyakit jantung. Dalam konteks ini, rumusan masalah yang timbul, yaitu:

1. Bagaimana mengintegrasikan perangkat IoT dengan algoritma Decision Tree dalam pemantauan kesehatan jantung secara *real-time*?
2. Apa saja parameter vital yang paling relevan untuk dideteksi dalam sistem pemantauan penyakit jantung?

3. Bagaimana algoritma *Decision Tree* dapat diterapkan untuk menganalisis data kesehatan kesehatan jantung dan memberikan prediksi yang akurat?
4. Bagaimana sistem yang dikembangkan dapat memberikan peringatan dini kepada pengguna dan tenaga medis terkait risiko penyakit jantung?
5. Bagaimana menggunakan *platform* Blynk untuk memantau dan menganalisis hasil diagnosis penyakit jantung secara *real-time* dari perangkat IoT?

Dengan penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan pemantauan sistem deteksi dini penyakit jantung secara *real-time* dengan meningkatkan akurasi diagnosis dengan algoritma *decision tree*.

1.3 Tujuan dan Pemanfaatan Penelitian

Upaya untuk mengatasi tantangan yang dihadapi deteksi dini penyakit jantung, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan algoritma *Decision Tree*. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat tercipta solusi yang lebih efektif dan efisien dalam memantau kesehatan jantung. Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengembangkan sistem pemantauan kesehatan jantung berbasis IoT dengan algoritma *Decision Tree* dalam melakukan pemantauan dan analisis kondisi kesehatan jantung secara *real-time*.
2. Menentukan parameter vital yang relevan untuk dianalisis dalam sistem, seperti detak jantung (BPM), kadar oksigen dalam darah (SpO₂), suhu tubuh, tekanan darah, dan sinyal elektrokardiogram (ECG), yang nantinya akan digunakan sebagai input dalam proses klasifikasi oleh algoritma *Decision Tree*.
3. Menerapkan algoritma *Decision Tree* untuk mengolah data dari parameter vital guna mengidentifikasi pola-pola tertentu yang mengindikasikan risiko penyakit jantung, sehingga sistem mampu memberikan prediksi kondisi kesehatan jantung secara akurat.
4. Membangun sistem yang mampu memberikan peringatan dini kepada pengguna maupun tenaga medis apabila terdeteksi adanya potensi risiko penyakit jantung, sehingga memungkinkan dilakukan tindakan preventif atau penanganan medis secara cepat.
5. Mengintegrasikan platform Blynk sebagai *interface* monitoring untuk menampilkan hasil data jantung secara *real-time* dan juga aplikasi selular maupun LCD I2C 20x4.

Berikut manfaat dari penelitian ini:

1. Peningkatan kualitas layanan kesehatan. Dengan sistem deteksi dini yang akurat, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan, khususnya dalam penanganan penyakit jantung, sehingga tenaga medis dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dan cepat [3].
2. Peningkatan kesadaran masyarakat tentang kesehatan jantung. Sistem ini juga dapat berfungsi sebagai alat edukasi bagi masyarakat mengenai pentingnya pemantauan kesehatan jantung, sehingga masyarakat lebih sadar akan risiko penyakit jantung dan pentingnya tindakan pencegahan [4].
3. Kontribusi terhadap penelitian di bidang kesehatan dan teknologi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan teknologi kesehatan, khususnya dalam penerapan IoT dan *machine learning* untuk diagnosis penyakit, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang yang sama [5].
4. Peningkatan aksesibilitas pemantauan kesehatan. Dengan sistem berbasis IoT, pemantauan kesehatan jantung dapat dilakukan secara lebih mudah dan terjangkau, sehingga lebih banyak orang dapat mengakses layanan kesehatan yang berkualitas tanpa harus mengunjungi fasilitas kesehatan secara langsung [6].

Dengan tujuan dan manfaat yang jelas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat dan dunia kesehatan secara keseluruhan. Melalui pengembangan sistem deteksi dini berbasis IoT dan algoritma *Decision Tree*, diharapkan dapat tercipta inovasi yang mendukung upaya pencegahan dan penanganan penyakit jantung secara lebih efektif.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penting untuk menetapkan batasan masalah agar fokus dan ruang lingkup penelitian dapat terjaga dengan baik. Batasan ini akan membantu mengarahkan penelitian pada tujuan yang telah ditetapkan dan menghindari penyimpangan dari topik utama. Berikut adalah batasan masalah yang ditetapkan dalam penelitian ini:

1. Sistem Deteksi dini ini dibangun dengan menggunakan perangkat IoT yang dapat memonitor beberapa parameter kesehatan seperti detak jantung, tekanan darah, dan kadar oksigen (Spo2).
2. Fokus Utama adalah pada peningkatan akurasi diagnosis menggunakan algoritma *Decision Tree*, tanpa membandingkan dengan algoritma lain.

3. Algoritma yang digunakan adalah *Decision Tree*, yang akan diterapkan untuk menganalisis data dan memberikan prediksi awal mengenai risiko penyakit jantung.
4. Fokus Pada Penyakit Jantung. Penelitian ini hanya berfokus pada deteksi dini penyakit jantung, tanpa mencakup penyakit jantung lainnya. Data yang digunakan akan terbatas pada parameter kesehatan yang relevan dengan penyakit jantung.
5. Data yang akan dianalisis hanya mencakup data yang relevan dengan faktor risiko penyakit jantung, seperti usia, riwayat kesehatan dan hasil pengukuran vital
6. Data yang digunakan diambil dari perangkat IoT yang berhubungan, dan tidak mencakup data dari sumber lain seperti rekam medis manual.

Dengan menetapkan batasan masalah yang jelas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan sistem deteksi dini penyakit jantung berbasis IoT. Batasan ini juga akan membantu dalam menjaga fokus penelitian dan memastikan bahwa yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan baik dalam konteks yang telah ditentukan.

1.5 Keterbaruan

Dalam era digital saat ini, inovasi dalam bidang kesehatan sangat penting untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem deteksi dini penyakit yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan algoritma *Decision Tree*. Keterbaruan penelitian ini terletak pada beberapa aspek berikut:

1. Penelitian sebelumnya “Penerapan Machine Learning Algoritma Random Forest untuk Prediksi Penyakit Jantung (2024)”. Penelitian ini menunjukkan performa random forest dengan akurasi 92.63% dengan dataset 918 observasi dari kaggle.
2. Penelitian terdahulu “Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Analisis Diskriminan Linier (2022)”. Dengan algoritma Analisis Diskriminasi Linier mendapatkan akurasi 81.22% untuk klasifikasi biner.
3. Pada penelitian “Implementasi Learning untuk Prediksi Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (2024)”. Implementasi ini membuat prediksi online dengan akurasi 85%.
4. Dalam penelitian “Modeling Heart Disease Classification Using Rough Neural Network: A Data-Driven Approach to the Cleveland Heart Disease Dataset (2024)”. Dengan penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Rough Neural Network (RNN) mencapai akurasi 88,52%.