# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penyakit jantung masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang perlu mendapat perhatian karena dapat menyebabkan kondisi serius hingga kematian. Salah satu kendala dalam penanganannya adalah gejala yang muncul pada setiap pasien tidak selalu sama, sehingga proses identifikasi memerlukan informasi klinis yang cukup sehingga penanganan yang dilakukan menjadi lebih kompleks dan risiko komplikasi tidak meningkat.

Berdasarkan laporan dari *World Heart Federation* (Federasi Jantung Dunia) tahun 2024, penyakit jantung diperkirakan akan menjadi penyebab jutaan kematian setiap tahunnya hingga tahun 2030. Penyakit kardiovaskular (CVD) mencakup berbagai kondisi serius yang memerlukan perhatian khusus, pencegahan dini, serta pemantauan berkelanjutan guna menekan risiko komplikasi fatal seperti gagal jantung atau stroke [1].

Berbagai faktor dapat memprediksi tingkat kerentanan seseorang terhadap penyakit jantung. Hipertensi tercatat sebagai faktor risiko terkuat yang secara signifikan meningkatkan peluang terjadinya gangguan kardiovaskular [2]. Selain itu, faktor tambahan yang dapat meningkatkan risiko meliputi diet kaya karbohidrat dan lemak, kurangnya olahraga, dan penggunaan tembakau. Gaya hidup yang merusak, kurangnya olahraga, dan asupan makanan kaya lemak dan gula merupakan faktor penyebab meningkatnya kejadian penyakit ini dalam beberapa tahun terakhir [3].

Data klinis yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sistem rekam medis pasien dan mencakup berbagai parameter, antara lain usia, jenis kelamin, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, denyut nadi, suhu tubuh, frekuensi pernapasan, saturasi oksigen ($SpO_2$), tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh (IMT), hasil elektrokardiogram (EKG), kadar troponin, kadar CK-MB, kadar glukosa darah, kadar kreatinin, kadar hemoglobin, serta parameter klinis lainnya yang tersedia. Seluruh data tersebut dimanfaatkan sebagai atribut (fitur) dalam proses klasifikasi jenis penyakit jantung menggunakan metode

Support Vector Machine (SVM), sedangkan diagnosis akhir digunakan sebagai variabel target untuk menentukan hasil klasifikasi. Namun, pemanfaatan data tersebut masih terbatas sebagai dokumentasi dan belum digunakan sebagai dasar dalam sistem deteksi. Kecerdasan buatan terus mengalami perkembangan dan dimanfaatkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan klinis. Penerapannya telah mencakup berbagai bidang, termasuk layanan kesehatan, dengan perkembangan yang signifikan seiring meningkatnya prevalensi penyakit, khususnya penyakit jantung.

Penambangan data mencakup operasi seperti klasifikasi, yang melibatkan pengurutan informasi ke dalam kelompok yang telah ditentukan sebelumnya sesuai dengan pola yang ditemukan. Untuk mengotomatiskan proses pengenalan dan prediksi pola data, pembelajaran mesin digunakan di sini [4]. Saat mereka belajar, algoritma pembelajaran mesin dapat menangkap hal-hal halus yang jika tidak akan mustahil untuk dilihat. Support Vector Machine (SVM) adalah salah satu pendekatan tersebut; ini adalah algoritma klasifikasi yang menemukan hyperplane optimal untuk membagi kelas dengan margin kesalahan terbesar [5].

Salah satu jenis pembelajaran mesin adalah Support Vector Machine (SVM), yang dapat menangani data yang diklasifikasikan menggunakan pola linier atau nonlinier [6]. Melalui optimasi parameter support vector machine (SVM) menggunakan pendekatan PSO, karya ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja kategorisasi penyakit jantung. Untuk meningkatkan kemampuan klasifikasi data SVM, prosedur optimasi mencari nilai optimal untuk parameter kernel. Dipercaya bahwa model akan mampu mendeteksi berbagai jenis penyakit jantung dengan lebih akurat ketika parameter yang dioptimalkan digunakan.

Studi ini didasarkan pada penelitian sebelumnya yang menggunakan teknik Support Vector Machine (SVM) untuk meningkatkan akurasi kategorisasi diagnosis penyakit jantung. Penerapan SVM bersamaan dengan pemilihan fitur dan optimasi menghasilkan hasil yang menjanjikan dalam penelitian sebelumnya. Kesimpulannya, model support vector machine yang dioptimalkan bekerja lebih baik dan lebih efisien. Oleh karena itu, tujuan utama penelitian ini adalah untuk

menciptakan sistem yang dapat mengidentifikasi masalah jantung sejak dini dengan memodifikasi desain SVM yang sudah ada.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan penyakit jantung menggunakan data rekam medis pasien RSU Cut Meutia?
2. Bagaimana mekanisme optimasi Particle Swarm Optimization (PSO) dalam menentukan parameter terbaik untuk model SVM pada kasus penyakit jantung?
3. Seberapa baik performa dari metode SVM teroptimasi PSO apabila diukur menggunakan niali accuracy,precision,dan F1-score?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari studi ini adalah sebagai berikut:

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dari studi ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode Support Vector Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan jenis penyakit jantung berdasarkan data rekam medis pasien RSU Cut Meutia.
2. Menerapkan Particle Swarm Optimization (PSO) untuk mengoptimalkan parameter SVM dalam proses klasifikasi penyakit jantung.
3. Mengetahui performa metode SVM yang dioptimasi menggunakan PSO berdasarkan nilai accuracy, precision, recall, dan F1-score.

## 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, studi ini menetapkan beberapa asumsi untuk memperjelas fokus kajian serta membatasi ruang lingkup pembahasan. Batasan masalah dalam studi ini ditetapkan agar penelitian berjalan secara terarah dan selaras dengan tujuan penelitian, dengan menggunakan data pasien penyakit jantung yang bersumber dari rumah sakit RSU Cut Meutia.

Studi ini memiliki beberapa batasan masalah agar pembahasan lebih terarah, yaitu:

1. Studi ini memakai data berupa data rekam medis pasien RSU Cut Meutia yang terdiri dari 507 data.
2. Dalam Data Penelitian digunakan untuk mengklasifikasikan enam kelas diagnosis, yaitu Aritmia, Endokarditis, Gagal Jantung, Normal, Penyakit Jantung Bawaan (PJB), dan Penyakit Jantung Koroner (PJK).
3. Fitur yang digunakan proses klasifikasi terdiri dari 16 atribut yang terdapat pada rekam medis pasien.
4. Proses klasifikasi mengandalkan metode Support Vector Machine (SVM) yang dikombinasikan dengan kernel Radial Basis Function (RBF).
5. Penentuan parameter optimal pada SVM, yakni parameter C dan Gamma, diselesaikan menggunakan metode Particle Swarm Optimization (PSO).
6. Proporsi pembagian data terdiri atas 80% data latih dan 20% data uji.
7. Kinerja model dievaluasi berdasarkan metrik accuracy, precision, recall, serta F1-score.
8. Sistem secara keseluruhan diwujudkan dalam aplikasi berbasis web dengan memanfaatkan Flask..

## 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah dijelaskan, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dan dampak yang jelas, baik secara teoritis maupun praktis, berikut penjelasan manfaatnya :

1. Manfaat bagi ilmu pengetahuan dan teknologi
   a) Menambah referensi mengenai penerapan SVM yang dioptimalkan menggunakan PSO dalam klasifikasi penyakit jantung.
   b) Menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai penerapan metode optimasi dan machine learning pada data medis.
2. Manfaat penerapan

   Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu mengklasifikasikan jenis penyakit jantung berdasarkan data pasien dan memberikan informasi pendukung dalam proses identifikasi awal.