

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

kardiovaskular ialah salah satu faktor dominan penyebab kematian di berbagai belahan dunia, menyumbang sekitar 30% dari total kematian dengan 17 juta orang meninggal setiap tahun. Sekitar 25% dari angka ini disebabkan oleh kematian jantung mendadak, yang sebagian besar diakibatkan oleh aritmia [1]. Berdasarkan statistik WHO, penyakit jantung, termasuk gangguan aritmia, merupakan penyebab kematian tertinggi di dunia [2]. Aritmia merupakan masalah pada irama jantung yang menyebabkan detak jantung tidak normal, baik dalam bentuk peningkatan kecepatan, perlambatan, maupun ketidakteraturan ritme [3]. Gangguan ini terjadi akibat adanya kelainan pada frekuensi, keteraturan, asal lokasi, atau jalur konduksi impuls listrik jantung [4]. Dampaknya bisa sangat fatal, termasuk risiko stroke dan gangguan jantung yang berpotensi menyebabkan kematian secara tiba-tiba [5].

Beberapa faktor yang meningkatkan risiko aritmia meliputi usia lanjut, tekanan darah tinggi, parameter tubuh seperti berat dan tinggi badan, riwayat jantung, serta kebiasaan hidup yang tidak sehat [6]. Mengingat potensi bahaya dari aritmia, deteksi dini sangat penting guna mencegah komplikasi yang lebih parah [7].

Berdasarkan UU No. 13 Tahun 1998, lansia, yang didefinisikan untuk yang berusia di atas 60 tahun, dapat mengaibatkan resiko yang lebih tinggi untuk mengembangkan aritmia, karena proses penuaan yang mengakibatkan perubahan baik secara struktural maupun fungsional pada jantung [8]. Selain itu, lansia cenderung memiliki komorbiditas seperti hipertensi, diabetes, dan penyakit jantung koroner, yang turut meningkatkan risiko aritmia [9]. Aritmia pada lansia biasanya berkaitan dengan perubahan fisiologis dan komorbiditas yang dapat menyebabkan komplikasi seperti gagal jantung atau stroke.

Untuk mendeteksi aritmia, salah satu metode utama yang digunakan dalam dunia medis adalah Elektrokardiogram (EKG). EKG merekam aktivitas listrik jantung dan digunakan untuk memantau ritme detak jantung, menentukan ukuran serta lokasi bilik jantung, mendeteksi potensi kerusakan jantung, serta mengevaluasi pengaruh obat terhadap fungsi jantung [10][11]. Alat ini bekerja dengan mendeteksi perubahan sinyal

melalui elektroda yang ditempelkan di kulit [12]. saat ini, di seluruh dunia, lebih dari 300 juta rekaman EKG dilakukan setiap tahun dan jumlah ini diperkirakan terus meningkat [13].

Agar deteksi ketidaknormalan detak jantung lebih akurat, pemeriksaan sinyal EKG harus dilakukan dengan proses pengambilan sampel yang memadai. Data yang diperoleh dari proses ini diolah menjadi fitur, yang kemudian digunakan untuk mendeteksi abnormalitas dalam sinyal EKG [14]. Informasi dari monitor EKG sangat penting untuk menganalisis irama jantung manusia [15].

Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma yang digunakan dalam beberapa analisis sinyal EKG. Sebagai metode pembelajaran terawasi, SVM efektif dalam klasifikasi dan deteksi pola pada data [16]. Algoritma ini menunjukkan akurasi tinggi dalam klasifikasi sinyal EKG dan mendapat pengakuan yang luas [17]. Algoritma ini beroperasi dengan mencari hyperplane yang optimal untuk memaksimalkan jarak antar kelas, yang berfungsi sebagai pembatas antara kelas-kelas yang berbeda [18]. Selain itu, SVM menawarkan fleksibilitas dengan berbagai pilihan fungsi kernel yang dapat disesuaikan dengan karakteristik data [19].

Meskipun SVM telah banyak digunakan untuk analisis sinyal EKG, penerapannya pada kelompok lansia masih terbatas. Lansia memiliki karakteristik fisiologis dan klinis yang unik, sehingga diperlukan model klasifikasi yang khusus untuk mendeteksi jenis-jenis aritmia yang umum terjadi pada kelompok usia ini. Dengan demikian, penelitian ini fokus pada pengembangan model klasifikasi aritmia pada lansia menggunakan algoritma SVM untuk meningkatkan akurasi diagnosis dan mempercepat pengambilan keputusan klinis.

1.2. Rumusan Masalah

Mengikuti penjelasan di bagian latar belakang, masalah yang ingin diselesaikan dalam penelitian ini yaitu :

1. Mengapa algoritma SVM diterapkan dalam ekstraksi fitur klasifikasi aritmia berbasis sinyal EKG?
2. Seberapa akurat SVM dalam mengklasifikasikan jenis-jenis aritmia pada pasien usia lanjut?
3. Bagaimana efektivitas algoritma SVM dalam mengklasifikasikan aritmia pada lansia dibandingkan dengan algoritma lain?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.1.1. Tujuan Penelitian

Hasil yang diinginkan dari penelitian ini meliputi:

1. Memanfaatkan SVM sebagai algoritma dalam pengembangan sistem klasifikasi aritmia.
2. Menganalisis penerapan algoritma SVM dalam ekstraksi fitur klasifikasi aritmia berbasis sinyal EKG.
3. Menilai tingkat akurasi algoritma SVM dalam mengklasifikasi jenis aritmia pada lansia.

1.1.2. Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat yang dapat diberikan oleh penelitian ini, yaitu :

1. Menghasilkan model klasifikasi aritmia pada lansia yang akurat dan efisien menggunakan algoritma SVM
2. Membantu praktisi kesehatan dalam diagnosa cepat dan akurat, khususnya pada kelompok lansia yang rentan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi kesehatan berbasis kecerdasan buatan (AI), terutama dalam penggunaan Support Vector Machine untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan aritmia pada lansia.

1.4. Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup masalah dalam penelitian ini agar proses penelitian dapat berjalan sesuai rencana, yaitu :

1. Dataset yang digunakan diambil langsung dari 3 jompo dengan Database sebanyak 184 data, dari dataset ini peneliti mengambil data berdasarkan usia yaitu 50-75 tahun yang terdiri dari pria dan wanita.
2. Penelitian menggunakan atribut dataset yang mencakup Riwayat penyakit jantung, Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik, Denyut Jantung (Heart Rate), Riwayat Aritmia Sebelumnya, serta sejumlah parameter EKG seperti interval RR, PR, dan QT, Durasi QRS, serta Amplitudo Gelombang P, Amplitudo Gelombang T sebagai variable Output.

1.5. Keterbaruan Penelitian

Keterbaruan dalam penelitian ini berdasarkan hasil kajian pustaka dari penelitianpenelitian sebelumnya yang relevan dengan topik ini, diantaranya :

1. Menurut hasil penelitan yang dilakukan oleh Dodon Turianto Nugrahadi serta teman satu tim (2023) dengan judul “Efek Transformasi Wavelet Diskrit Pada Klasifikasi Aritmia Dari Data Elektrokardiogram Menggunakan Machine Learning”, ditemukan bahwa penerapan Transformasi Wavelet Diskrit (DWT) mampu meningkatkan akurasi dalam klasifikasi aritmia menggunakan algoritma SVM. Hasil penelitian menunjukkan pada dekomposisi level 1, wavelet Daubechies (db7) memberikan akurasi tertinggi sebesar mencapai 73,57%. Sedangkan pada dekomposisi level 2, wavelet db6 dan db8 masingmasing mencapai akurasi 70,71%. Oleh karena itu, dekomposisi level 1 lebih optimal dalam ekstrasi fitur aritmia dibandingkan level 2.
2. Menurut jurnal "Karakteristik Kejadian Mati Mendadak pada Usia Muda: Literature Review" yang ditulis oleh Damayanti & Nur (2024),ditemukan bahwa risiko aritmia meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini terjadi dikarenakan adanya perubahan fisiologi jantung, seperti penurunan elastisitas miokardium dan penumpukan jaringan fibrosis. Penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan konduktivitas listrik di jantung pada lansia dapat meningkatkan risiko aritmia yang berbahaya, seperti fibrilasi atrium dan ventricular tachycardia. Hal ini mendukung penggunaan algoritma pembelajaran mesin, seperti SVM, untuk mendeteksi aritmia berdasarkan pola EKG yang terjadi akibat penuaan.
3. Berdasarkan penelitian "Upaya Peningkatan Kemampuan Masyarakat dalam Pengendalian Kegawatdaruratan Gangguan Kardiovaskuler" yang ditulis oleh Budi, H., Efitra, & Rika (2023), dijelaskan bahwa deteksi awal aritmia pada lansia menjadi semakin krusial dikarenakan risiko terkena gangguan jantung meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Penelitian ini menekankan pentingnya pemantauan kardiovaskular menggunakan teknologi berbasis sensor EKG yang dapat diintegrasikan dengan SVM sebagai alat diagnostik berbasis AI.
4. Menurut Ahmad Rizqi Pratama serta teman satu tim (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Implementasi Sistem Pendeteksi Premature Ventricular Contraction

(PVC) Aritmia menggunakan Metode SVM”. Algoritma SVM (Support Vector Machine) pada penelitian ini digunakan untuk melakukan seleksi fitur berbasis algoritma genetika (GA) dalam melakukan klasifikasi aritmia pada lansia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma ini mampu mencapai akurasi hingga 82,5% dengan 120 data latih dan 20 data uji. Proses seleksi fitur menggunakan GA terbukti efektif untuk mengurangi jumlah fitur tanpa mengurangi akurasi, serta mampu mendeteksi gangguan irama jantung seperti atrial fibrillation dan normal sinus rhythm pada lansia. penelitian ini menunjukkan potensi besar dalam pengembangan sistem untuk diagnosis otomatis dalam deteksi aritmia dengan lebih efisien.

5. Dalam jurnal yang berjudul "Hubungan Status Gizi, Aktivitas Fisik, dan Multimorbiditas terhadap Penurunan Curah Jantung pada Pasien Cardiovascular Disease" yang ditulis oleh A. Mardhiah, serta teman satu tim (2024), dijelaskan bahwa kondisi malnutrisi dan penurunan aktivitas fisik pada lansia berkontribusi terhadap melemahnya otot jantung, yang dapat meningkatkan kemungkinan aritmia dan gagal jantung. Penelitian ini menegaskan pentingnya bahwa pentingnya melakukan analisis lebih dalam terkait kondisi fisiologis dan faktor gaya hidup, yang dapat dipertimbangkan dalam pengembangan model klasifikasi berbasis SVM untuk meningkatkan akurasi deteksi gangguan jantung.