

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Penyakit jantung telah menjadi masalah kesehatan yang kritis karena angka penderita dalam suatu populasi, angka kematian penderita, dan tingginya biaya perawatan. Dalam database WHO, angka mortalitas atau kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung mencapai 17,8 juta kematian, atau satu dari tiga kematian di dunia disebabkan oleh penyakit jantung. Masalah yang timbul akibat penyakit jantung dapat dicegah dan diminimalisir dengan adanya alat deteksi dini penyakit jantung. Elektrokardiogram (EKG) adalah alat diagnostik yang digunakan untuk merekam aktivitas listrik jantung dan menemukan potensi masalah [1]. Namun, ada beberapa masalah yang terkait dengan analisis data EKG yang kompleks dan beragam. Para profesional medis sering kali harus mengandalkan pengalaman klinis dan pengamatan visual untuk menemukan tanda-tanda kelainan; kedua metode tersebut dapat memakan waktu dan tidak objektif.

Pasien yang menderita penyakit jantung disebabkan oleh pengaruh gaya hidup yang tidak sehat. Penyakit ini sering kali tidak memiliki gejala yang terlihat, sehingga pasien tidak dapat menyadarinya. Seperti yang kita ketahui bahwa jantung merupakan organ yang sangat vital dalam tubuh manusia karena berperan dalam memompa darah dan menyuplai oksigen serta nutrisi ke seluruh tubuh [2]. Di sisi lain, seiring bertambahnya usia pasien dan adanya penyakit jantung bawaan, maka risiko penyakit jantung koroner pada orang dewasa juga semakin meningkat [3]. Untuk mendeteksi gangguan jantung, beberapa tes sangat penting untuk dilakukan. Salah satu cara untuk mengidentifikasi gangguan jantung adalah dengan menggunakan alat rekaman medis. Perangkat ini dapat mengukur dampak aktivitas jantung, yang berguna dalam analisis statistik terapi.

Dari perspektif teknologi komputasi, pembelajaran mesin juga memainkan peran penting dalam memprediksi informasi dan mengidentifikasi komponen klinis yang relevan [4]. Kemajuan teknologi saat ini telah memberikan banyak kemajuan dalam memecahkan masalah penyakit jantung. Teknologi saat ini mengacu pada inovasi terbaru di berbagai bidang, termasuk teknologi informasi dan komunikasi (TIK), permesinan, elektronik, dan lain-lain. Beberapa perkembangan terkini dalam teknologi EKG meliputi EKG yang dapat dikenakan, EKG yang dapat dikenakan, EKG 12-lead di rumah, konektivitas dan EKG, algoritme dan kecerdasan buatan, EKG dengan kemampuan nirkabel, pemantauan jangka panjang, EKG 3D, EKG seluler, dan analisis Big Data.

Aplikasi lain dari elektrokardiografi yang didukung oleh Kecerdasan Buatan (AI) bertujuan untuk mendeteksi patologi jantung yang mungkin tidak terlihat jelas pada elektrokardiogram 3-lead. Kondisi ini termasuk stenosis aorta, gangguan jantung, dan kardiomiopati hipertrofik. Beberapa model AI yang digunakan dalam upaya ini telah menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dan potensi klinis yang besar, misalnya pembelajaran mesin. Selain itu, di era teknologi informasi yang terus berkembang, kecerdasan buatan telah muncul sebagai bidang studi dan inovasi yang signifikan dalam banyak aspek kehidupan manusia [5-6]. Dalam analisis EKG, langkah pertama adalah mendapatkan sinyal EKG yang terbaik. Sinyal ini mencerminkan aktivitas listrik jantung dan terdiri dari berbagai komponen, seperti gelombang P, kompleks QRS, dan gelombang T. Di antara karakteristik yang terdeteksi, sinyal EKG akan diklasifikasikan dan direkam jika ada kelainan pada EKG. Rekaman yang tidak biasa akan dibuat dan diekstrak untuk ditinjau lebih lanjut [7]. Salah satu perangkat telemetri medis nirkabel yang dapat dikembangkan adalah perangkat EKG yang melibatkan transmisi sinyal EKG [8-9].

Ada beberapa alasan mengapa deteksi dilakukan dengan jumlah suara yang relatif kecil. Yang pertama adalah untuk menghindari manipulasi data yang berlebihan dan analisis yang membosankan. Detektor sering kali menghasilkan data yang kompleks dan membutuhkan sumber daya yang signifikan untuk diproses. Dengan menggunakan jumlah suara yang lebih sedikit, beban pemrosesan dapat dikurangi dan analisis dapat menjadi lebih efisien [10]. Jantung yang sehat memiliki ritme kontraksi otot yang teratur dan tersinkronisasi, yang disebut ritme sinus normal. Namun, pada kasus gangguan jantung, ritme dan fungsi kontraktile jantung dapat terganggu [11]. Pemantauan jantung EKG dapat memberikan informasi berharga tentang aktivitas irama jantung seseorang, yang berguna dalam mendeteksi berbagai penyakit jantung, termasuk aritmia, iskemia, dan masalah jantung lainnya [12]. Sistem EKG nirkabel memungkinkan pasien untuk mengakses pengukuran fungsi jantung dari lokasi yang berbeda, dengan data yang direkam dikirim ke stasiun pemantauan jarak jauh. Ketika bekerja dengan pasien yang berpindah-pindah, mempertahankan koneksi nirkabel yang andal sangat penting, dan menjaga kualitas data dengan noise minimal adalah prioritas yang dapat dicapai melalui penggunaan perangkat lunak canggih. Pengembangan pemantauan EKG waktu nyata masih terbatas terutama pada penggunaan algoritme FIR dan filter Butterworth. Pada penelitian ini, kami mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat mengimplementasikan algoritma tersebut untuk mendeteksi sinyal EKG secara real-time dengan menggunakan perangkat BITALino [13]. Dengan perangkat yang dikembangkan, pasien dapat mengukur kondisi jantung mereka secara mandiri kapan saja. Data yang dihasilkan dari pengukuran tersebut dapat dengan mudah diunggah ke cloud untuk diakses oleh pihak-pihak yang berkepentingan [14]. Melalui pengembangan sistem pemantauan jarak jauh ini, diharapkan setiap pasien dapat dipantau secara online dan real time, sehingga data-data mengenai kondisi fisik dan riwayat kesehatan pasien dapat diakses oleh tim dokter di rumah sakit tanpa perlu melakukan kunjungan rutin ke rumah sakit [15]. Sistem pemantauan EKG nirkabel memungkinkan pengukuran fungsi jantung yang dapat diakses oleh pasien di lokasi masing-masing, dengan data yang terekam dikirim ke stasiun pemantauan jarak jauh [16].

Pada penelitian ini, Metode Naïve Bayes digunakan untuk mengklasifikasikan biner dan multiclass. Keuntungan dari penggunaan metode Naïve Bayes adalah kemampuannya dalam menangani data yang besar. Selain itu, model ini dapat memproses data dengan banyak fitur atau dimensi yang besar secara efisien. Selanjutnya metode ini digunakan untuk mendeteksi kelainan jantung, dengan harapan hasilnya dapat membantu dunia medis dalam mendiagnosa penyakit jantung secara dini sehingga dapat mengurangi angka kejadian penyakit jantung. Dengan teknologi ini, pengguna dapat mendeteksi dan mencegah penyakit jantung dengan lebih baik, mendapatkan perawatan yang lebih baik, dan mengurangi angka kematian. Pada akhirnya, hal ini akan bermanfaat bagi masyarakat secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Penyakit jantung masih menjadi penyebab utama kematian tertinggi di Indonesia.
2. Diperlukan alat EKG portabel yang dapat digunakan secara mandiri untuk memonitoring aktifitas jantung tanpa harus ke rumah sakit.
3. Penerapan data mining dalam menggunakan metode Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan tingkat risiko penyakit jantung.

1.3. Batasan Masalah

Agar cakupan pencarian tidak terlalu luas, maka perlu batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah hasil data rekaman medis yang diambil dari Rumah Sakit Royal Prima.
2. Ada 3 tingkatan klasifikasi yang digunakan dalam eksperimen tersebut yaitu: kurus, sedang, dan gemuk
3. Subjek eksperimen yang digunakan berupa 30 subjek mahasiswa laki-laki berusia antara 18 dan 22 tahun.
4. Sinyal EKG yang direkam adalah aktifitas listrik detak jantung mahasiswa.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi dini kelainan jantung normal dan abnormal melalui metode Naïve Bayes serta mengetahui hasil akurasi dari pengolahan sinyal dengan menggunakan metode Naïve Bayes.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai deteksi dini kelainan jantung dengan menggunakan metode Naïve Bayes menawarkan beberapa keuntungan penting. Berikut adalah beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini:

1. Deteksi dini kelainan jantung,
2. Mengurangi Risiko dan Komplikasi,
3. Peningkatan angka kesembuhan,
4. Efisiensi Sumber Daya Kesehatan,
5. Pencegahan Penyakit yang Lebih Baik,
6. Kontribusi pada Riset Medis,
7. Meningkatkan keselamatan pasien

1.6. Kontribusi Penelitian

Kontribusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini: Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang dapat menjadi bahan pertimbangan, dukungan, dan sumbangan pemikiran kepada para pengambil keputusan bisnis dalam rangka meningkatkan pendapatan dan melakukan pengembangan bisnis.

1.7. Literatur Review (Kajian Pustaka)

Sebelum mencari tinjauan pustaka dari jurnal internasional, kami terlebih dahulu mencari di tingkat nasional. Berdasarkan pencarian yang saya lakukan, sudah ada yang melakukan penelitian dengan objek penelitian yang sama seperti kami, tetapi dengan metode yang berbeda. Klasifikasi sinyal EKG menggunakan metode support vector machine untuk deteksi aritmia, penelitian ini dilakukan oleh A. Turnip pada tahun 2017.

Berdasarkan pencarian yang kami lakukan, kami menemukan jurnal yang sama dengan analisis kami, tetapi dengan objek yang berbeda. Berikut penjelasannya, Sneha dan U. Varshney (2007) – “Sistem Pemantauan EKG Nirkabel untuk Seluruh Layanan Kesehatan” Penelitian ini menjelaskan sistem pemantauan EKG nirkabel untuk seluruh layanan kesehatan. Berfokus pada penerapan teknologi nirkabel dalam pemantauan kesehatan U. Satija, B.

Ramkumar, M.S. Manikandan (2018) – “Sistem Deteksi dan Klasifikasi Kebisingan EKG Otomatis untuk Pemantauan Medis Tanpa Pengawasan” Penelitian ini menjelaskan tentang sistem deteksi dan klasifikasi kebisingan EKG otomatis untuk pemantauan medis tanpa pengawasan. Fokusnya adalah pada deteksi kebisingan otomatis dan teknik klasifikasi. S. Yalonetsky dkk. (2013) – “Gambaran klinis penyakit arteri koroner pada orang dewasa dengan penyakit jantung bawaan” Penelitian ini mengkaji gambaran klinis penyakit arteri koroner pada orang dewasa dengan penyakit jantung bawaan. D. Chico, Jerman, G. (2020) – “Pembelajaran mesin dapat memprediksi kelangsungan hidup pasien gagal jantung hanya dengan menggunakan kreatinin serum dan fraksi ejeksi” Penelitian ini memprediksi kelangsungan hidup pasien gagal jantung hanya dengan menggunakan kreatinin serum dan fraksi ejeksi. Penelitian ini menyoroti kemampuan pembelajaran mesin dalam memprediksi. A. ZI, Kapa S, Lopez-Jimenez F, dkk. (2019) – “Skrining disfungsi sistolik jantung menggunakan elektrokardiogram dengan kecerdasan buatan” Penelitian ini menyelidiki penerapan kecerdasan buatan dalam skrining disfungsi sistolik jantung menggunakan elektrokardiogram (EKG). A. Turnip, D. E. Kusumandari (2016) – “Penerapan Pengklasifikasi Support Vector Machine pada Sistem EKG Nirkabel yang Dikembangkan” Penelitian ini menerapkan teknik Support Vector Machine (SVM) pada klasifikasi sistem EKG nirkabel yang dikembangkan. L, X, dkk. (2011) – “Pemrosesan Sinyal EKG Fungsi Ganda untuk Aplikasi Wearable dalam Pemantauan Jantung Jangka Panjang” Penelitian ini berfokus pada pemrosesan sinyal EKG fungsi ganda untuk aplikasi berbasis perangkat wearable dalam pemantauan jantung jangka panjang. S. D. Baker (2002) – “Membangun Keandalan dalam Sistem Telemetry Digital” Artikel ini membahas pentingnya keandalan dalam sistem telemetry digital untuk keperluan medis. A. Turnip dkk. (2016) – “Pengembangan sistem EKG nirkabel untuk pemantauan aktivitas jantung secara real-time” Penelitian ini menjelaskan pengembangan sistem EKG nirkabel untuk pemantauan aktivitas jantung secara real-time. A. Kenned dkk. (2016) – “Mendeteksi Gelombang P yang Sulit Dicapai: Sadapan EKG Baru untuk Meningkatkan Pencatatan Aktivitas Atrium” Penelitian ini mengusulkan penggunaan sadapan EKG baru untuk meningkatkan pencatatan aktivitas atrium. C. Lin, Corinne Mailhes, Jean-Yves, Tourneret, “Pembatasan sinyal EKG gelombang P dan gelombang T menggunakan pendekatan Bayesian dan sampler Gibbs yang runtuh sebagian” Dalam penelitian ini, pendekatan Bayesian menjelaskan sampler Gibbs yang runtuh sebagian dengan gambaran gelombang P dan T yang ditunjukkan pada sinyal EKG. Baker. S.D (2002) – “Health Management. Technology” Artikel ini membahas tentang teknologi manajemen kesehatan dengan fokus pada sistem telemetry digital 13. P. Sogaard

dkk (2019) – “Transmisi dan Kehilangan Snapshot EKG: Pemantauan Jarak Jauh pada Monitor Jantung Implan” Penelitian ini menjelaskan transmisi dan kehilangan snapshot EKG dalam pemantauan jarak jauh pada monitor jantung implan. K Kang dkk. (2011) – “Arsitektur Nirkabel Medis untuk Elektrokardiografi Jarak Jauh” Penelitian ini menyajikan arsitektur nirkabel medis untuk elektrokardiografi jarak jauh. Z, Zhao, Cui L (2005) – “IEEE Engineering in Medicine and Biology Konferensi Tahunan ke-27” Artikel ini menjelaskan proses Konferensi IEEE tentang Teknik Biomedis dengan fokus pada sinyal ECG. S, Blasco Uceda J D, Elena M (2008) – “Konferensi Internasional tentang Sistem Agregasi Perangkat Lunak yang Kompleks dan Cerdas” Penelitian ini merupakan konferensi internasional yang membahas sistem agregasi perangkat lunak yang kompleks dan cerdas. J. Faganli Pucer dan M. Kukar (2018) – “Pendekatan Topologi untuk Penggambaran dan Deteksi Denyut Aritmia pada Sinyal EKG Raw Holter” Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan pendekatan topologi untuk deteksi -istilah sinyal EKG mentah. A. Turnip dkk. (2017) – “Klasifikasi sinyal EKG menggunakan metode support vector machine untuk deteksi aritmia” Penelitian ini melibatkan klasifikasi sinyal EKG menggunakan metode support vector machine untuk deteksi aritmia. A. Turnip, Michigan Liz Gawan dan D.E. Kusumandari (2016) – “Penerapan Klasifikasi Support Vector Machine pada Sistem EKG Nirkabel yang Dikembangkan” Penelitian ini menerapkan klasifikasi menggunakan teknik support vector machine pada sistem EKG nirkabel yang dikembangkan. Rifan Eka Putra Nasution (2020) – “Langkah Sederhana Membaca EKG” Sumber ini memberikan panduan langkah demi langkah sederhana untuk membaca EKG. “Probabilitas Bersyarat” (31 Oktober 2023) – Wikipedia Artikel ini membahas probabilitas bersyarat dan memberikan wawasan konseptual tentang probabilitas dalam konteks kesehatan dan teknologi.