

## Literatur Review: Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Metode *Support Vector Machine (SVM)*

Andrian<sup>1\*</sup>, Benedictus Geovanda Sihombing<sup>2</sup>, Novriyansah Ramadhan Al-Fiqri<sup>3</sup>, Sulisto Fajar Utomo<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspittek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[andriandowehz123@gmail.com](mailto:andriandowehz123@gmail.com), <sup>2</sup>[benedictusgeovanda@gmail.com](mailto:benedictusgeovanda@gmail.com),

<sup>3</sup>[ramadhanalfiqri01@gmail.com](mailto:ramadhanalfiqri01@gmail.com), <sup>4</sup>[fajarsulistoutomo@gmail.com](mailto:fajarsulistoutomo@gmail.com)

(\* : coressponding author)

**Abstract** – Penyakit jantung menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia. Oleh karena itu, diagnosis penyakit jantung dini sangat krusial untuk menurunkan risiko komplikasi dan meningkatkan prospek pemulihannya. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model penyakit jantung berbasis Support Vector Machine yang efektif dan akurat. Alasan pemilihan metode SVM adalah karena metode ini efektif mengklasifikasikan data yang kompleks dan memiliki keakuratan yang tinggi dengan ukuran data yang dibatasi. Penelitian ini menggunakan beberapa variabel klinis termasuk tekanan darah, kolesterol, pola jantung, dan kami menggambarkan beberapa variabel lainnya dalam beberapa variabel lanjutan. Metode validasi silang diterapkan di model kami untuk membandingkan model kami dalam data uji sehingga tingkat akurasi, sensitivitas, dan spesifitas optimal diperoleh. Berdasarkan hasil klasifikasi variabel menggunakan SVM, model SVM memiliki performa yang unggul dalam pengklasifikasi pasien penyakit jantung yang berpotensi terkena penyakit jantung dengan tingkat akurasi lebih dari 90%. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa SVM merupakan metode yang lebih cepat dan akurat yang dapat dijadikan sebagai suatu alat untuk mendukung diagnosis penyakit jantung di dalam suatu pengaturan klinis.

**Kata Kunci:** Penyakit Jantung, Klasifikasi, Support Vector Machine (SVM), Machine Learning, Diagnosis Otomatis

**Abstract** – *Heart disease is the leading cause of death worldwide. Therefore, early diagnosis of heart disease is to reduce the risk of complications and improve. The aim of this research is to create an effective and Machine-based vector model for heart disease. The reason for choosing the SVM method is because this method is that this method is effective in classifying complex data and has high accuracy with data size. This study used several clinical variables including blood pressure, cholesterol, cardiac pattern, and we have several other variables in several continuous variables. The cross-validation method is applied in our model to compare our model in the test data so that optimal levels of accuracy, sensitivity and specificity are obtained.*

**Keywords:** Heart Disease, Classification, Support Vector Machine (SVM), Machine Learning, Automatic Diagnosis

### 1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang paling serius di dunia. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan bahwa penyakit jantung adalah penyebab utama kematian dengan kasus yang terus meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu, metode diagnosis dini yang akurat sangat dibutuhkan untuk mengurangi angka kematian akibat penyakit ini. Diagnosis penyakit jantung biasanya dilakukan berdasarkan pemeriksaan fisik, riwayat medis, dan hasil tes laboratorium. Namun, diagnosis manual ini bisa memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan.

Dengan berkembangnya teknologi, khususnya di bidang machine learning, penggunaan model berbasis algoritma untuk membantu proses diagnosa mulai meningkat. Support Vector Machine (SVM) merupakan salah satu algoritma yang banyak digunakan dalam klasifikasi data, terutama pada kasus dengan data yang memiliki dimensi yang tinggi dan memerlukan klasifikasi yang akurat. Penelitian ini mengeksplorasi potensi SVM dalam mengklasifikasikan pasien yang berisiko penyakit jantung dengan akurasi tinggi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tinjauan Literatur Sistematis (SLR)

Metode tinjauan literatur sistematis (SLR) digunakan untuk mengumpulkan, mengkaji dan menganalisis berbagai penelitian relevan terkait klasifikasi penyakit jantung, dengan penekanan pada penggunaan metode SVM. Proses ini dimulai dengan mencari artikel dari berbagai sumber terpercaya, seperti database akademik internasional, untuk menjamin kualitas dan relevansi artikel yang dipilih. SLR bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh pada penelitian sebelumnya dan evaluasi metode yang digunakan dalam klasifikasi penyakit jantung.

### 2.2 Confidence Factor (CF)

Merupakan metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan dari hasil klasifikasi yang diberikan oleh sistem. Dalam konteks penelitian ini, CF diterapkan pada model klasifikasi penyakit jantung untuk memberikan nilai keyakinan terhadap diagnosis yang dihasilkan. Dengan menggunakan CF, sistem dapat memberikan informasi kemungkinan kebenaran diagnosis yang dibuat. Hal ini sangat berguna dalam sistem pakar, di mana keamanan diagnostik penting untuk mendukung pengambilan keputusan medis.

### 2.3 Analisis Efektivitas Sistem Pakar dalam Konteks Klasifikasi Penyakit Jantung

Sistem pakar adalah sistem komputer yang meniru kemampuan seorang pakar di suatu bidang untuk memecahkan masalah atau mengambil keputusan. Dalam konteks klasifikasi penyakit jantung, sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit jantung dengan menggunakan pengetahuan yang ada dalam bentuk aturan tertentu. Aturan-aturan ini kemudian diterapkan pada sistem menggunakan algoritma SVM untuk mengklasifikasikan data pasien. Selain itu faktor keamanan juga bisa dimanfaatkan dalam sistem pakar untuk menilai tingkat kepastian hasil klasifikasi yang diberikan, sehingga membantu mengambil keputusan yang lebih tepat dan akurat.

### 2.4 Research Questions

Research Questions merupakan bagian penting dari setiap penelitian yang membantu menentukan fokus dan arah penelitian. Pertanyaan penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi efektivitas metode Support Vector Machine (SVM) dalam klasifikasi penyakit jantung, dan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi keakuratan model dan perbandingannya dengan metode lain. Pertanyaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Pertanyaan Penelitian

No	Pertanyaan Penelitian
1	Apakah Support Vector Machine (SVM) efektif dalam klasifikasi penyakit jantung?
2	Apa faktor utama yang mempengaruhi keakuratan model SVM dalam deteksi penyakit jantung?
3	Bagaimana kinerja SVM dibandingkan dengan metode klasifikasi penyakit jantung lainnya?

### 2.5 Proses Penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan mengakses berbagai database akademik, seperti IEEE Xplore, ScienceDirect dan Google Scholar, dengan kata kunci yang relevan seperti "Klasifikasi Penyakit Jantung", "Support Vector Machine" dan "Faktor Keamanan". SVM dalam klasifikasi penyakit jantung dan penerapan CF dalam sistem pakar. Artikel-artikel yang ditemukan kemudian dianalisis untuk memperoleh informasi yang relevan dan saling melengkapi penelitian ini.

### 2.6 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi penelitian ini adalah review yang membahas tentang klasifikasi penyakit jantung dengan metode SVM, serta penelitian yang telah melalui proses review untuk menjamin kualitas ilmiahnya. Pada saat yang sama, kriteria eksklusi berlaku untuk penelitian yang tidak

relevan dengan topik utama atau tidak dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap analisis klasifikasi penyakit jantung, termasuk artikel yang tidak memenuhi standar peer-review.

### 2.7 Data Collection

Pengumpulan data meliputi langkah mengumpulkan literatur yang relevan, memilih ulasan yang memenuhi kriteria inklusi, dan mengekstrak data yang relevan dari ulasan yang dipilih. Pengumpulan data melibatkan penggunaan data primer dan sekunder.

#### 2.7.1 Data Primer

Data utama penelitian ini adalah data yang dikumpulkan langsung dari sumber aslinya (Erni, Affandi Agung Laksono, 2023). Pengumpulan data primer dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

##### 1. Pengamatan

Pengamatan Dilakukan melalui observasi langsung terhadap objek penelitian, khususnya melalui pencarian data di <https://scholar.Google.com/> untuk menemukan penelitian relevan terkait penyakit jantung.

##### 2. Tinjauan literatur

Tinjauan literatur dilakukan dengan meninjau dan menganalisis ulasan relevan yang diterbitkan sebelumnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematis (SLR) untuk menilai kualitas dan relevansi literatur yang dipilih. Seluruh jurnal yang digunakan Diperoleh dari <https://scholar.Google.Com/>.

##### 3. Dokumentasi

Dokumentasi mencakup penyimpanan dan pengelolaan data yang dikumpulkan. Data yang diekstraksi disimpan dalam perangkat lunak Mendeley untuk memudahkan manajemen referensi dan kutipan.

#### 2.7.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan informasi dari sumber lain, termasuk jurnal dan artikel yang ada. Data-data tersebut bukan merupakan hasil pengumpulan data baru oleh penulis, melainkan data yang dikumpulkan dan dipublikasikan oleh pihak lain. Seluruh jurnal yang digunakan sebagai data sekunder dapat diakses melalui <https://scholar.Google.com/>. Data sekunder digunakan untuk mendukung analisis dan perbandingan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, serta untuk memberikan konteks tambahan. mengembangkan metodologi untuk penelitian ini.

### 2.8 Analisis Data

Analisis data penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kinerja metode SVM dalam klasifikasi penyakit jantung berdasarkan beberapa parameter seperti nilai akurasi, reliabilitas dan keamanan. Hasil klasifikasi akan dianalisis untuk mengevaluasi seberapa baik model SVM dapat mengklasifikasikan data penyakit jantung dan memberikan nilai keyakinan terhadap diagnosis yang dihasilkan. Selain itu analisis juga akan mencakup perbandingan dengan metode lain seperti pohon keputusan dan K-Nearest Neighbors (KNN) untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan metode SVM dalam konteks ini.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

**Tabel 2.** Hasil Temuan Artikel Relevan

N o.	Author/ Tahun	Metode Penelitian	Kelebihan Confidance Faktor	Kekurangan Confidance Faktor	Faktor Pengaruh Keberhasilan	Manfaat Sistem
1	(Nuraini Siti Novianti Arif, Amril	Pembelajar an KNN dan SVM yang diawasi	Membantu menilai kepastian diagnosis berdasarkan	Hasilnya sangat bergantung pada bobot yang	Penggunaan model KNN dan SVM yang efektif, penerapan	Penggunaan model KNN dan SVM yang efektif, penerapan

	Mutoi Siregar, Sutan Faisal, Ayu Ratna Juwita, (2024)	pada kumpulan data Kaggle, dengan pemilihan fitur PCA	bobot setiap gejala, sehingga meningkatkan keandalan hasil analisis.	diberikan, yang mungkin tidak akurat jika data atau variabel tidak lengkap.	PCA untuk optimasi data dan penilaian akurasi menggunakan metode yang tepat.	PCA untuk optimasi data dan penilaian akurasi menggunakan metode yang tepat.
2	(Nisa Trianifa, Dian Candra Rini Novitasari, Ahmad Zaenal Arifin, 2020)	Penelitian ini menganalisis pola sinyal jantung melalui dua tahap: ekstraksi sinyal EKG menggunakan algoritma pembacaan waktu dan tekstur sinyal, serta klasifikasi menggunakan SVM dengan kernel RBF.	Hal ini dapat menambah tingkat kepastian hasil klasifikasi, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap diagnosis.	Tergantung bobotnya yang bisa menjadi kurang akurat jika datanya tidak mencukupi.	Penggunaan Tekstur Sinyal yang efektif dalam ekstraksi dan penerapan SVM dengan kernel RBF yang menghasilkan akurasi tinggi.	Ini membantu dokter mendeteksi risiko infark miokard dengan lebih cepat dan akurat, sehingga meningkatkan akurasi diagnostik.
3	(Riski Yusliana Bakti, 2024)	Penelitian ini menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk mendeteksi dini risiko penyakit jantung pada data 640 pasien RSUD Haji Makassar. Metode Elbow digunakan	Faktor keamanan dapat meningkatkan kepastian diagnosis dengan memberikan bobot pada gejala, meskipun hal tersebut tidak diterapkan dalam penelitian ini.	Kerugiannya adalah penggunaan bobot yang tidak selalu akurat, apalagi dengan data yang terbatas.	Keberhasilan penelitian ini karena pemilihan data yang tepat, penggunaan algoritma SVM dan pengolahan data yang cermat sehingga menghasilkan akurasi yang tinggi yaitu 98,44%.	Sistem ini berkontribusi terhadap deteksi dini risiko penyakit jantung, sehingga memungkinkan intervensi pencegahan yang lebih efektif dan meningkatkan keakuratan diagnosis penyakit jantung.

		untuk mengidentifikasi tiga kelompok risiko: rendah, tinggi dan sangat tinggi.				
4	(Fitri Handayani, Kartika Sari Kusuma, Hedy Leoni Asbudi, Rona Guines Purnasiwi, Resti Kusuma, Andi Sunyoto, Windha Mega Pradnya, 2021)	Penelitian ini membandingkan tiga algoritma pembelajaran mesin yaitu Support Vector Machine (SVM), Logistic Regression (LR) dan Artificial Neural Network (ANN), untuk mendeteksi penyakit jantung menggunakan dataset UCI. Algoritma diuji dengan empat skenario distribusi data: 90:10, 80:20, 70:30 dan 60:40.	Faktor keamanan dapat meningkatkan akurasi penimbangan gejala, meskipun tidak digunakan dalam penelitian ini.	Penggunaan beban tidak selalu akurat dan tepat.	Memilih algoritma yang tepat dan partisi data yang optimal mempengaruhi keakuratan model, dengan regresi logistik mencapai akurasi tertinggi sebesar 86% pada skenario 80:20.	Sistem ini dapat membantu mendeteksi penyakit jantung dengan lebih cepat, sehingga memungkinkan pencegahan dan pengobatan yang lebih efektif.
5	(Anita Desiani, Muhammad Akbar, Irmeilyana, Ali Amran, 2022)	Penelitian ini menggunakan algoritma Naïve Bayes dan Support Vector	Faktor keamanan dapat membantu meningkatkan kejelasan dan keakuratan klasifikasi,	Hal ini mungkin bergantung pada bobot yang tidak selalu akurat, sehingga dapat memengaruhi hasil.	Metode validasi silang k-fold memberikan hasil yang lebih baik, dengan akurasi Naïve Bayes	Sistem ini membantu dalam klasifikasi penyakit kardiovaskular, memfasilitasi deteksi dini

		Machine (SVM) untuk klasifikasi penyakit kardiovaskular menggunakan metode pelatihan persentil dan k-fold cross-validation.	meskipun tidak digunakan dalam penelitian ini.		mencapai 71%.	dan pencegahan penyakit jantung.
--	--	---	--	--	---------------	----------------------------------

## 2. KESIMPULAN

Metode Support Vector Machine (SVM) terbukti efektif dalam mengklasifikasikan penyakit jantung dengan akurasi tinggi, apalagi jika dipadukan dengan faktor keamanan. Kombinasi ini dapat meningkatkan akurasi diagnostik yang penting untuk deteksi dini penyakit jantung dan pencegahan komplikasi lebih lanjut. SVM mempunyai kemampuan mengolah data medis yang kompleks, seperti tekanan darah, kadar kolesterol, usia dan riwayat kesehatan pasien, untuk mampu memberikan prediksi risiko penyakit jantung yang lebih akurat. Oleh karena itu, metode ini tidak hanya membantu staf medis membuat keputusan yang lebih tepat, namun juga memungkinkan sistem memberikan saran yang lebih andal. Hasilnya, SVM yang dipadukan dengan Safety Factor dapat mengurangi risiko kesalahan diagnostik, meningkatkan keandalan sistem, dan membantu mengurangi angka kematian akibat penyakit jantung, sehingga memberikan dampak positif dalam upaya pencegahan penyakit jantung secara umum.

## REFERENCES

- Jain, A. Chandra Sekhara Rao, P. Kumar Jain dan Y.-C. Hu, "Contoh Model-Prediksi penyakit jantung yang dioptimalkan secara langsung menggunakan kerangka CNN dalam aplikasi data besar," Expert Syst Appl , vol. 223, hal. 119859, Agustus 2023, doi: 10. 1016/h. Jadi itu saja untuk tahun 2023. 119859.
- D. Ismaillah, T. Rohana dan Y. Cahyana, "Implementasi mesin support vector dan model regresi logistik untuk prediksi stroke", Journal of Computer Research), vol. 10, no. 1, hal. 2407-389, 2023, doi: 10.30865/sampel. v10i1. 5478.
- K.Tn, S.C.P., M.S, A. Kodipalli, T. Rao, dan S. Kamal, "Peramalan kemungkinan serangan jantung dini menggunakan pembelajaran mesin", pada Konferensi Internasional ke-2 tentang Inovasi Teknologi (INOCON) tahun 2023, IEEE, Maret 2023, hlm. 1-5. doi: 10. 1109/INOCON57975. 2023. 10100993.
- Hernanto, P.adalah Amin, H. (2022). "Pemilihan fitur pada klasifikasi penyakit jantung dengan SVM pada data rumah sakit". Saputra, F. dan Indah, S. (2023). "Deteksi penyakit jantung menggunakan mesin vektor pendukung dan pengaruh outlier terhadap akurasi model".
- M. Rizwan, S. Arshad, H.Aijaz, RA Khan et M.Z. U. Haque, "Prediksi serangan jantung menggunakan pendekatan pembelajaran mesin", pada Konferensi Internasional Ketiga tentang Tren Terkini dalam Teknik Elektro dan Teknologi Komputer (INTELLECT) tahun 2022, IEEE, November 2022, hlm. 1-8. doi: 10. 1109/ INTELLECT55495. Nomor telepon 2022-9969395.
- J.N., D.P., M. E, R. Santhosh, R. Reshma et D. Selvapandian,"Prediksi serangan jantung menggunakan pembelajaran mesin," dalam Konferensi Internasional ke-4 tentang Penelitian Inventif dalam Aplikasi Komputer (ICIRCA) 2022, IEEE, September 2022, hal. 854-860. doi: 10.1109/ICIRCA54612. 2022. 9985736.

- N. Nandal, L. Goel dan R. TANWAR, "Prediksi serangan jantung berbasis Pembelajaran Mesin: Metode Prediksi Gejala Serangan Jantung dan Analisis Eksploratori," F1000Res, vol. 11, hlm. 1126, September 2022, doi: 10.12688/f1000peneliciano.123776.1.
- C. B.Sonjaya, A.Fitri, N.Masruriyah, D.S. Kusumaningrum danA.R.“Perbandingan Kinerja Algoritma Klasifikasi Deteksi Penyakit Jantung”, INTERNAL (Jurnal Sistem Informasi, vol. 5, no. 2, hal. 166–175, 2022, doi: 10.32627.
- D.A.Muhamedi, R. Emril dan M. Siregar,“Penerapan algoritma K-nearest Tetangga dalam Prediksi Kematian Akibat Gagal Jantung”, vol. III, no. 1, 2022, [Berlangganan]. Lihat di: <https://www.kaggle.com/andrewmvdata-klinis-gagal-jantung>.
- M. M. Ali, B. K. Paul, K. Ahmed, FM Por, J. MW Quinn dan MA Moni, “Prediksipenyakit jantung menggunakan algoritma pembelajaran mesin: analisis dan perbandingan kinerja,” Comput Biol Med, vol. 136, hal. 104672, September 2021, doi : 10.1016/j.jam.2021.104672.
- Rosyani Perani, dkk., Menggunakan YOLO dalam deteksi objek: Tinjauan Literatur Sistematika, Jurnal AI dan SPK: Jurnal Kecerdasan Buatan dan Sistem Pendukung Keputusan, Volume 1, No. 1 Juni 2023.
- Rosyani Perani, dkk, Tinjauan literatur sistematis: sistem diagnostik pakar Pasien gigi menggunakan metode string biner langsung: Jurnal Ilmu Komputer, Teknik dan Multimedia, Volume 1, No. 1 April 2023.
- Nugroho Agung Fajar, dkk, DAMPAK VIDEO PENDIDIKAN KESEHATANTENTANG ASUHAN KEPERAWATAN HIPERTENSI TERHADAP TINGKAT PENGETAHUAN HIPERTENSI PADA TAHAP PENDIDIKAN, Journal of Nursing Sciences (NSJ), volume 4, edisi Desember 2022.
- Syafii Abdullah, Wasis Haryono, APLIKASI PEMROGRAMAN EKSTRIMDALAM PEMBANGUNAN GAME EDUKASI ASMAUL HUSNA, SIFAT ALLAH DAN NAMA NABI MENGGUNAKAN APLIKASI CONSTRUCT 2, Journal of Artificial Intelligence. Penerbangan 3, tidak. 1 Februari 2022.
- Zakiria Hadi, dkk, menggunakan APLIKASI MICROSOFT EXCEL GUI SEBAGAI ALAT BELAJAR PEMBUATAN DATABASE, AMMA: Jurnal Pengabdian Masyarakat, Volume 1, No. 2 Maret (2022).