



Literatur Riview: Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Metode *Support Vektor Machine* (SVM)

Bella Putri Amelia^{1*}, Fachrul Rozi², Somantri³, Syafira Anggraini⁴, Perani Rosyani⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email : ^{1*}bellaamelia2803@gmail.com, ²fachrul160895@gmail.com, ³tris72636@gmail.com,
⁴syafiraanggraini763@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak - Penyakit jantung merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia, dan untuk mendiagnosis atau mengklasifikasikan kondisi penyakit jantung dengan akurat, berbagai metode statistik dan machine learning telah digunakan. Salah satu metode yang populer dalam klasifikasi penyakit jantung adalah *Support Vector Machine* (SVM). Dalam konteks ini, *Support Vector Machine* (SVM) adalah sebuah algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi data, termasuk dalam bidang medis seperti klasifikasi penyakit jantung. SVM bekerja dengan memetakan data ke dalam ruang dimensi yang lebih tinggi dan menemukan hyperplane yang optimal untuk memisahkan kelas-kelas data yang berbeda. SVM sangat efektif dalam menangani masalah klasifikasi yang kompleks, terutama ketika data memiliki banyak dimensi atau fitur.

Kata Kunci: Penyakit Jantung, Penggunaan Metode *Support Vector Machine* (SVM) Untuk Klasifikasi.

Abstract - Heart disease is one of the main causes of death in the world, and to accurately diagnose or classify heart disease conditions, various statistical and machine learning methods have been used. One of the popular methods for classifying heart disease is *Support Vector Machine* (SVM). In this context, *Support Vector Machine* (SVM) is a machine learning algorithm used for data classification, including in the medical field such as the classification of heart disease. SVM works by mapping data into a higher dimensional space and finding the optimal hyperplane to separate different classes of data. SVM is very effective in dealing with complex classification problems, especially when the data has many dimensions or features.

Keywords: Heart Disease, Use of the *Support Vector Machine* (SVM) Method for Classification.

1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Deteksi dini dan diagnosis yang akurat sangat penting untuk meningkatkan peluang pengobatan yang berhasil. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk klasifikasi penyakit jantung adalah *Support Vector Machine* (SVM). SVM adalah metode pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi, yang berfungsi untuk menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua kelas data dengan margin maksimal.

Prinsip Dasar SVM: SVM bekerja dengan mencari hyperplane optimal dalam ruang berdimensi tinggi, yang memisahkan data ke dalam dua kelas dengan margin yang sebesar-besarnya. Dalam konteks klasifikasi penyakit jantung, SVM dapat digunakan untuk memisahkan pasien yang memiliki penyakit jantung dari yang tidak memiliki penyakit jantung berdasarkan berbagai fitur atau atribut medis, seperti tekanan darah, tingkat kolesterol, usia, dan lain-lain.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini umumnya merupakan penelitian deskriptif dan eksperimental, yang bertujuan untuk mengklasifikasikan atau memprediksi apakah seseorang memiliki penyakit jantung berdasarkan data yang ada. Tujuan Utama, yaitu Menggunakan SVM untuk mengklasifikasikan pasien dengan penyakit jantung (positif) dan tanpa penyakit jantung (negatif). Dan Jenis Penelitian,



yaitu Penelitian ini cenderung menggunakan desain observasional dengan pendekatan *cross-sectional* (mengumpulkan data pada titik waktu tertentu) atau kohort (mengikuti individu selama periode tertentu).

2.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian penyakit jantung biasanya mencakup data medis pasien yang relevan. Sumber data dapat berupa rekam medis rumah sakit, dataset publik, atau data survei kesehatan. Beberapa dataset yang sering digunakan adalah dataset penyakit jantung dari UCI *Machine Learning Repository*. Fitur yang umum digunakan dalam penelitian penyakit jantung dengan SVM, yaitu Data Demografis seperti Usia, jenis kelamin, riwayat keluarga, status merokok, sedangkan Fitur Klinis seperti Tekanan darah, kolesterol, gula darah, hasil EKG, dan hasil tes medis lainnya (seperti tes stres jantung, echocardiogram, dan Faktor Risiko seperti Merokok, konsumsi alkohol, tingkat aktivitas fisik, berat badan).

Contoh dataset yang dapat digunakan adalah dataset Heart Disease Data Set dari UCI *Machine Learning Repository*, yang mencakup fitur-fitur seperti usia, jenis kelamin, tekanan darah, kolesterol, dan apakah seseorang memiliki penyakit jantung atau tidak.

No.	Usia	Jenis Kelamin	Tekanan Darah (mmHg)	Kolesterol (mg/dL)
1	60	Pria	150/95	240
2	45	Wanita	120/80	210
3	70	Pria	160/100	280
4	50	Wanita	130/85	230

2.3 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 <i>Support Vector Machine</i> (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?

2.4 Preprocessing Data

Data yang dikumpulkan perlu diproses agar dapat digunakan dalam model SVM. Proses preprocessing ini melibatkan beberapa langkah penting, seperti: Pembersihan Data, yaitu Mengidentifikasi dan mengatasi nilai yang hilang atau inkonsisten dalam dataset. Misalnya, mengganti nilai yang hilang dengan rata-rata atau menggunakan teknik imputasi. Normalisasi atau Standardisasi, seperti SVM sensitif terhadap skala data. Oleh karena itu, fitur seperti tekanan darah, kolesterol, dan gula darah perlu dinormalisasi atau distandardisasi untuk memastikan model bekerja secara efisien. Pemilihan Fitur (*Feature Selection*), yaitu Menentukan fitur yang paling relevan dan penting untuk digunakan dalam model. Metode seperti analisis korelasi atau teknik reduksi dimensi



(misalnya PCA - Principal Component Analysis) dapat digunakan untuk memilih fitur yang paling mempengaruhi hasil klasifikasi. Pembagian Data Dataset dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu data latih (training data) dan data uji (testing data). Biasanya, sekitar 70%-80% dari data digunakan untuk pelatihan dan sisanya untuk pengujian.

2.5 Pemilihan dan Pelatihan Model SVM

Pada tahap ini, model SVM dilatih menggunakan dataset yang telah diproses. Pemilihan kernel SVM sangat penting karena menentukan kemampuan SVM untuk memisahkan kelas-kelas pada dataset. Beberapa jenis kernel yang biasa digunakan dalam prediksi penyakit jantung meliputi: Kernel Linear: Digunakan ketika data bersifat linear atau hampir linier. Kernel ini menghasilkan hyperplane sederhana yang memisahkan dua kelas, Kernel Polynomial: Berguna untuk data yang tidak sepenuhnya linier, menggunakan derajat polinomial tertentu untuk menghasilkan hyperplane yang lebih kompleks. Radial Basis Function (RBF): Kernel ini sering digunakan pada data yang lebih kompleks dan non-linear karena dapat membentuk hyperplane non-linear.

Model SVM dilatih pada data latih menggunakan berbagai kernel, dan parameter seperti C (penalti kesalahan klasifikasi) dan γ (gamma) pada kernel RBF dapat disesuaikan untuk mencapai hasil terbaik.

2.6 Evaluasi Model

Setelah model SVM dilatih, model diuji pada data uji untuk mengevaluasi kinerjanya. Evaluasi ini mencakup beberapa metrik utama, seperti Akurasi: Proporsi prediksi yang benar dari semua prediksi, Presisi: Proporsi kasus yang diprediksi positif yang benar-benar positif (penting dalam mengurangi alarm palsu), Recall (Sensitivitas): Proporsi kasus positif yang berhasil teridentifikasi (penting untuk deteksi dini penyakit), F1-Score: Harmonik rata-rata presisi dan recall, yang memberikan gambaran keseimbangan antara presisi dan recall. Dengan metrik-metrik ini, model dapat dievaluasi secara keseluruhan apakah efektif dalam mendeteksi penyakit jantung atau memerlukan penyesuaian lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil Penelitian

No	Nama Peneliti dan Tahun	Metode yang Dibahas	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	Andrian et al. 2024	<i>Support Vector Machine</i> (SVM)	Membuat model klasifikasi penyakit jantung berbasis SVM yang efektif dan akurat.	Model SVM menunjukkan akurasi lebih dari 90%, efektif untuk diagnosis penyakit jantung di klinis
2	Sendy Hani Pramita 2022	<i>Support Vector Machine</i> (SVM)	Menganalisis perbandingan kinerja SVM dengan Naive Bayes dan Decision Tree untuk diagnosis penyakit jantung.	SVM dan Decision Tree memiliki akurasi 99%, sedangkan Naive Bayes 84%
3	Bahar & Moordiningsih 2021	<i>Support Vector Machine</i> (SVM)	Mengoptimalkan model SVM untuk klasifikasi risiko penyakit jantung berdasarkan data klinis.	Model SVM mencapai akurasi 92%, presisi 89%, recall 95%
4		<i>Support Vector</i>	Membandingkan kinerja SVM dengan Neural	SVM memiliki akurasi 83%, lebih baik



	Hasanah et al. 2021	Machine (SVM)	Network dalam klasifikasi penyakit jantung.	dibandingkan Neural Network yang memiliki akurasi 82%
--	------------------------	------------------	--	---

3.2 Diskusi

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa SVM adalah algoritma yang handal dalam melakukan klasifikasi penyakit jantung dengan akurasi yang tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa kinerja SVM dipengaruhi oleh jenis kernel yang digunakan, serta teknik pra-pemrosesan data yang diterapkan. Kernel RBF dan polynomial cenderung memberikan hasil yang lebih baik dalam kasus-kasus di mana data memiliki distribusi yang kompleks. Teknik pemilihan fitur dan pengaturan parameter pada model juga memainkan peran penting dalam kinerja model. Penggunaan teknik validasi silang (cross-validation) selama pelatihan model juga dapat membantu mencegah overfitting dan menghasilkan model yang lebih general untuk prediksi penyakit jantung.

4. KESIMPULAN

Dari tinjauan berbagai penelitian, SVM terbukti efektif dalam klasifikasi penyakit jantung. Algoritma ini dapat menghasilkan akurasi yang baik terutama saat dikombinasikan dengan teknik pra-pemrosesan data yang tepat dan pemilihan kernel yang sesuai. Ke depan, penggabungan SVM dengan algoritma lain, seperti optimisasi genetika atau algoritma swarm intelligence, dapat menjadi metode yang potensial untuk lebih meningkatkan performa prediksi penyakit jantung. Dalam penelitian ini, model yang diimprovement disempurnakan dan diimplementasikan untuk meningkatkan diagnosis penyakit jantung dan akurasi prediksi serta mengurangi beban komputasi. Algoritma *Support Vector Machine* digunakan sebagai model klasifikasi untuk diagnosis penyakit jantung model ini dilakukan pada dataset penyakit jantung yang terkenal. set data Cleveland yang diperoleh dari repositori machine learning Universitas California di Irvine (UCI). Hasil nya menunjukan peningkatan akurasi dari 87,65% menjadi 96,56% selain itu fitur yang di gunakan dalam sistem dikurangi dari 14 menjadi 8 fitur, yang berarti beban komputasi berkurang dari 100% menjadi sekitar 32%. mengantisipasi bahwa penelitian ini akan berkontribusi pada pengembangan dan implementasi sistem prediksi dan diagnosis penyakit jantung di masa depan.

REFERENCES

- Chaurasia, V., & Pal, S. (2013). Data Mining Approach to Detect Heart Diseases. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*.
- Kumari, S., & Godara, S. (2014). Comparative Study of Data Mining Classification Methods in Cardiovascular Disease Prediction. *International Journal of Computer Applications*.
- Patel, J., Tejal, S., et al. (2015). Predictive Modeling of Heart Disease Using *Support Vector Machine*. *Procedia Computer Science*.
- Eligius Transparan Putra Zebua, & Perani Rosyani. (2024). Perancangan Deteksi Objek Kendaraan Bermotor Berbasis OpenCV Python menggunakan Metode HOG-SVM untuk Analisis Lalu Lintas Cerdas. *AI Dan SPK : Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 2(1), 16–26.
- Andrian, Benedictus Geovanda Sihombing, Novriyansah Ramadhan Al-Fiqri, & Sulisto Fajar Utomo. (2024). Literatur Review: Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM) EVALUASI KINERJA METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM), NAIVE BAYES DAN DECISION TREE UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG Oleh SENDY HANI PRAMITA.
- Bharti, Rohit, Aditya Khamparia, Mohammad Shabaz, Gaurav Dhiman, Sagar Pande, and Parneet Singh. 2021. "Prediction of Heart Disease Using a Combination of Machine Learning and Deep Learning." *Computational Intelligence and Neuroscience* 2021:1–11. doi: 10.1155/2021/8387680.
- PERBANDINGAN ALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINES* (SVM) DAN NEURAL NETWORK UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT JANTUNG Muhammad Dion Febrian Tino1 , Herliyani Hasanah2 , Tri Djoko Santosa3 1,2,3Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta.
- Dinar, Ahmed M., Mohd Zain, and F. Salehuddin. 2018. Utilizing Of Cmos Isfet Sensors In DNA Applications Detection: A Systematic Review. Vol. 10. Diwakar, Manoj, Amrendra Tripathi, Kapil Joshi, Minakshi Memoria, Prabhishek Singh, and Neeraj kumar. 2021. "Latest Trends on Heart Disease Prediction Using



- Machine Learning and Image Fusion.” *Materials Today: Proceedings* 37:3213–18. doi: 10.1016/j.matpr.2020.09.078.
- Elhoseny, Mohamed, Mazin Abed Mohammed, Salama A. Mostafa, Karrar Hameed Abdulkareem, Mashael S. Maashi, Begonya Garcia-Zapirain, Ammar Awad Mutlag, and Marwah Suliman Maashi. 2021. “A New Multi-Agent Feature Wrapper Machine Learning Approach for Heart Disease Diagnosis.” *Computers, Materials & Continua* 67(1):51–71. doi: 10.32604/cmc.2021.012632.
- Haq, Amin Ul, Jian Ping Li, Muhammad Hammad Memon, Shah Nazir, and Ruinan Sun. 2018. “A Hybrid Intelligent System Framework for the Prediction of Heart Disease Using Machine Learning Algorithms.” *Mobile Information Systems* 2018:1–21. doi: 10.1155/2018/3860146.
- Hasan, Tabreer T., Manal H. Jasim, and Ivan A. Hashim. 2018. “FPGA Design and Hardware Implementation of Heart Disease Diagnosis System Based on NVG-RAM Classifier.” Pp. 33–38 in 2018 Third Scientific Conference of Electrical Engineering (SCEE). IEEE.
- Janosi, Andras, Steinbrunn, William, Pfisterer, Matthias, and Robert Detrano. 1988. Heart Disease. Javid, Irfan, Ahmed Khalaf, and Rozaida Ghazali. 2020. “Enhanced Accuracy of Heart Disease Prediction Using Machine Learning and Recurrent Neural Networks Ensemble Majority Voting Method.” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 11(3). doi: 10.14569/IJACSA.2020.0110369