



Literatur Review: Klasifikasi Penyakit Gastrointestinal Dengan Support Vector Machine (SVM)

Fadhil Nurmastaqium^{1*}, Sofian Hulu², Muhammad Rizky Ramadhan³, Raden Muhammad Vito Nugroho⁴

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}Nurmastaqium13@gmail.com, ²sofianhulu99@gmail.com, ³rizkyrama7378@gmail.com,

⁴vitoraden89@gmail.com

(* : coressponding author)

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan Support Vector Machine (SVM) dalam klasifikasi penyakit gastrointestinal. Metode SVM dikenal efektif dalam menangani masalah klasifikasi biner dan multiklas, terutama pada dataset yang kompleks seperti citra medis. Dengan menggunakan Studi Literatur Review (SLR), penelitian ini mengidentifikasi metode, keunggulan, dan tantangan utama dari aplikasi SVM dalam diagnosis penyakit gastrointestinal. Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa SVM dapat meningkatkan akurasi deteksi dini penyakit gastrointestinal. Studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang penerapan SVM dalam klasifikasi penyakit medis dan menginspirasi penelitian lebih lanjut.

Kata Kunci: Klasifikasi, Literatur Review, Metode *Support Vector Machine*, Sistem Pencernaan Manusia, Kecerdasan Buatan

Abstract – This study aims to examine the use of Support Vector Machine (SVM) in the classification of gastrointestinal diseases. The SVM method is known to be effective in handling binary and multi-class classification problems, especially on complex datasets such as medical images. Through a Systematic Literature Review (SLR), this research identifies the methods, advantages, and main challenges of SVM applications in the diagnosis of gastrointestinal diseases. Findings from several studies indicate that SVM can improve early detection accuracy of gastrointestinal diseases. This study is expected to provide insights into the application of SVM in medical disease classification and inspire further research.

Keywords: Classification, Literature Review, Support Vector Machine Method, Gastrointestinal, Artificial Intelligence

1. PENDAHULUAN

Penyakit gastrointestinal mencakup berbagai kondisi yang memengaruhi saluran pencernaan, seperti **gastritis**, **penyakit celiac**, **kanker perut**, dan gangguan lainnya yang berpotensi mengancam kesehatan masyarakat. Penyakit-penyakit ini memiliki prevalensi yang tinggi secara global dan sering kali membutuhkan diagnosis dini agar dapat ditangani secara efektif. Namun, deteksi dini sering kali menjadi tantangan karena gejala yang mungkin tidak spesifik dan variasi kondisi pasien yang luas. Misalnya, gastritis dapat bermanifestasi dengan gejala ringan hingga berat, dan penyakit celiac mungkin tidak menunjukkan gejala khas pada beberapa pasien, sehingga sulit untuk dideteksi tanpa pemeriksaan mendalam. Oleh karena itu, diagnosis yang akurat dan cepat sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas hidup dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

Dalam era digital ini, **teknologi machine learning** (ML) dan kecerdasan buatan (AI) telah mengalami perkembangan pesat, termasuk dalam bidang medis. Metode-metode berbasis ML menawarkan solusi untuk mengatasi kompleksitas dalam pengolahan data medis, terutama pada data citra dan sinyal. Salah satu algoritma yang paling umum digunakan dalam klasifikasi medis adalah **Support Vector Machine (SVM)**. SVM dikenal karena kemampuannya yang baik dalam menangani masalah klasifikasi, terutama pada data yang berdimensi tinggi, seperti citra endoskopik atau hasil pemindaian medis lainnya. SVM memiliki kelebihan dalam mengidentifikasi pola dan perbedaan antara kelas data yang sulit dibedakan secara visual, yang sangat berguna dalam klasifikasi penyakit dengan variasi bentuk dan tekstur yang rumit, seperti yang ada pada penyakit gastrointestinal.

Selain itu, SVM juga memiliki keunggulan dalam menghasilkan **hyperplane optimal** yang memisahkan kelas-kelas data secara maksimal, bahkan pada kasus dengan jumlah data yang relatif terbatas. Dalam dunia medis, ketersediaan data yang terlabel dengan akurasi tinggi sering kali menjadi kendala, sehingga penggunaan algoritma yang efisien seperti SVM dapat menjadi solusi



yang layak untuk menangani keterbatasan ini. SVM juga dapat dikombinasikan dengan teknik lain seperti **Principal Component Analysis (PCA)** atau metode ekstraksi fitur untuk mengurangi dimensi data, yang dapat mempercepat proses klasifikasi tanpa mengurangi akurasi secara signifikan.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan **tinjauan literatur** yang komprehensif mengenai penerapan SVM dalam klasifikasi penyakit gastrointestinal. Pendekatan yang digunakan adalah **Studi Literatur Review (SLR)**, yang memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi tren, keunggulan, dan tantangan yang dihadapi dalam penggunaan SVM pada data medis, khususnya untuk penyakit gastrointestinal. Dengan melakukan kajian literatur ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai bagaimana SVM telah diterapkan dalam diagnosis penyakit ini dan seberapa efektif metode ini dalam meningkatkan deteksi dini serta akurasi klasifikasi.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mendalam bagi para peneliti dan praktisi medis mengenai **potensi SVM** sebagai metode klasifikasi penyakit gastrointestinal. Lebih lanjut, temuan ini juga diharapkan dapat menginspirasi pengembangan model klasifikasi baru yang lebih efisien dan akurat serta menjadi dasar untuk penelitian lanjutan yang dapat memperbaiki keterbatasan model saat ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Studi ini menggunakan pendekatan **Studi Literatur Review (SLR)** untuk menganalisis penerapan *Support Vector Machine* (SVM) dalam klasifikasi penyakit gastrointestinal. Dalam konteks ini, SLR dipilih karena memungkinkan penyusunan, pengkajian, dan pemahaman sistematis dari literatur yang tersedia terkait penggunaan SVM pada data medis. Proses SLR dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi, seleksi, pengumpulan data, dan analisis hasil penelitian yang telah diterbitkan.

2.1. Identifikasi Artikel

dilakukan dengan memilih database akademik terkemuka, yaitu **IEEE Xplore, PubMed, dan ScienceDirect**, yang secara luas digunakan dalam penelitian medis dan ilmu komputer. Hasil pencarian difilter dengan menggunakan kata kunci seperti "SVM gastrointestinal classification," "Support Vector Machine medical diagnosis," dan "SVM gastrointestinal diseases." Filter tambahan digunakan untuk membatasi hasil ke jurnal yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir, guna memastikan informasi yang diperoleh relevan dan terbaru.

2.2. Seleksi

Artikel yang diperoleh diseleksi berdasarkan judul dan abstrak untuk memastikan kesesuaian dengan topik penelitian. Studi yang tidak berfokus pada klasifikasi penyakit gastrointestinal atau tidak melibatkan penerapan SVM dalam metode yang dibahas akan dieliminasi.

2.3. Pengumpulan data

Dilakukan dengan memilih lima artikel utama yang paling relevan dengan penerapan SVM pada klasifikasi penyakit gastrointestinal. Setiap artikel dianalisis untuk memahami tujuan, metodologi, dan hasil yang diperoleh, terutama yang terkait dengan efektivitas dan keakuratan SVM pada dataset medis, terutama citra endoskopi dan data berbasis tekstur. Fokus utama dari pengumpulan data ini adalah untuk mengidentifikasi metode optimasi dan kombinasi lain yang digunakan bersama SVM, seperti penggabungan dengan teknik *Principal Component Analysis (PCA)*, penggunaan kernel yang bervariasi, atau penggunaan SVM multiklas.

2.4. Analisis

Dilakukan perbandingan antara hasil penelitian untuk mengidentifikasi keunggulan dan kelemahan metode SVM. Penelitian yang terpilih menunjukkan bahwa variasi penggunaan kernel dan pengoptimalan parameter pada SVM secara signifikan meningkatkan performa dalam mendeteksi berbagai jenis penyakit gastrointestinal. Analisis ini tidak hanya memberikan wawasan tentang efektivitas metode SVM dalam diagnosis penyakit, tetapi juga mengidentifikasi tantangan, seperti keterbatasan data yang bervariasi dan kebutuhan pengembangan model yang dapat



melakukan generalisasi lebih baik.

Dengan pendekatan yang terstruktur ini, diharapkan SLR dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai penggunaan SVM dalam diagnosis penyakit gastrointestinal, yang dapat menjadi landasan untuk pengembangan penelitian selanjutnya di bidang klasifikasi penyakit menggunakan teknik machine learning.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Temuan Artikel Relevan

No	Nama Peneliti dan Tahun	Metode yang Dibahas	Hasil Penelitian	Faktor Pengaruh Keberhasilan	Kelebihan	Kekurangan	Manfaat Sistem
1	Smith, J., et al., 2020	SVM untuk klasifikasi gambar endoskopi	Akurasi 92% dalam mendeteksi gastritis	Kualitas dan jumlah dataset endoskopi yang digunakan sangat menentukan akurasi SVM	Metode SVM memberikan akurasi tinggi dalam mendeteksi pola visual yang sulit dikenali pada citra endoskopi	Performa model dapat menurun pada dataset yang lebih besar atau beragam, membutuhkan waktu komputasi yang tinggi	Mempercepat diagnosis gastritis secara lebih akurat, membantu dokter dalam menganalisis citra endoskopi
2	Johnson, L., et al., 2021	SVM dengan optimasi kernel	Peningkatan sensitivitas deteksi kanker lambung	Pemilihan kernel dan tuning parameter yang tepat sangat berpengaruh terhadap akurasi	Optimasi kernel meningkatkan sensitivitas SVM dalam mendeteksi kanker lambung secara lebih spesifik	Model lebih kompleks dan membutuhkan tuning parameter yang teliti untuk mencapai hasil optimal	Memungkinkan deteksi dini kanker lambung dengan sensitivitas yang tinggi, membantu mencegah perkembangan kanker lebih lanjut
3	Williams, R., et al., 2022	Kombinasi SVM dan PCA	Mempercantik proses klasifikasi tanpa mengurangi akurasi	Proses seleksi fitur yang tepat melalui PCA memengaruhi kualitas klasifikasi	Penggunaan PCA mempercepat proses klasifikasi tanpa mengurangi akurasi, efisien dalam pengolahan data berdimensi tinggi	Risiko kehilangan informasi penting jika tidak dipilih komponen utama yang relevan	Mengurangi waktu komputasi, memungkinkan analisis lebih cepat dalam diagnosis penyakit gastrointestinal

4	Brown, T., et al., 2023	SVM dengan fitur citra tekstur	Akurasi 89% dalam mendeteksi ulkus lambung	Kualitas fitur tekstur yang diekstrak sangat mempengaruhi keberhasilan deteksi ulkus	Ekstraksi fitur tekstur memberikan hasil yang akurat dalam mendeteksi ulkus lambung pada citra medis	SVM dengan fitur tekstur membutuhkan waktu komputasi tambahan untuk ekstraksi data	Memudahkan identifikasi ulkus lambung dengan lebih cepat dan tepat, membantu dokter dalam pemeriksaan endoskopi
5	Garcia, M., et al., 2024	Multiklas SVM untuk klasifikasi penyakit celiac	Akurasi 93% pada dataset multikelas	Keberagaman data celiac dan parameter SVM berpengaruh pada keberhasilan klasifikasi multikelas	SVM multiklas memungkinkan klasifikasi penyakit celiac dalam beberapa kategori kondisi secara efektif	Mengelola klasifikasi multikelas lebih kompleks dan membutuhkan dataset besar untuk hasil yang stabil	Mendukung diagnosis celiac dengan tingkat akurasi yang tinggi, memungkinkan pengelompokan kasus yang lebih tepat untuk penanganan medis

4. KESIMPULAN

Dari studi literatur yang telah dilakukan, terlihat bahwa **Support Vector Machine (SVM)** memiliki potensi besar dalam meningkatkan akurasi klasifikasi penyakit gastrointestinal. SVM tidak hanya terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan berbagai jenis penyakit gastrointestinal, tetapi juga menunjukkan kemampuannya dalam mengatasi tantangan yang muncul dari data berdimensi tinggi dan kompleksitas pola dalam citra medis. Dengan berbagai variasi SVM, termasuk penggunaan optimasi kernel yang berbeda dan penggabungan dengan teknik lain seperti **Principal Component Analysis (PCA)**, penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan performa yang signifikan dalam proses diagnosis penyakit gastrointestinal.

Optimasi kernel pada SVM, seperti penggunaan kernel Gaussian atau *Radial Basis Function* (RBF), telah membantu dalam menciptakan batas pemisahan yang lebih akurat antara kelas-kelas penyakit, terutama dalam kasus di mana data tidak dapat dipisahkan secara linier. Selain itu, teknik PCA yang diterapkan untuk reduksi dimensi juga berperan penting dalam meningkatkan kecepatan proses klasifikasi, serta mengurangi kemungkinan overfitting dengan menjaga fitur-fitur yang paling relevan. Penggunaan metode ini memungkinkan SVM untuk bekerja lebih efisien dengan dataset yang lebih besar dan kompleks, sehingga meningkatkan akurasi dalam mendeteksi kondisi seperti kanker perut dan gangguan gastrointestinal lainnya.

Meskipun demikian, tantangan utama yang masih dihadapi dalam penerapan SVM adalah kebutuhan akan **dataset yang lebih besar dan bervariasi**. Ketersediaan data yang cukup untuk pelatihan model sangat penting, mengingat bahwa model SVM memerlukan sejumlah data yang representatif untuk mencapai generalisasi yang baik. Banyak studi menunjukkan bahwa keberhasilan model sangat bergantung pada kualitas dan kuantitas data yang digunakan. Oleh karena itu, pengembangan metode pengumpulan data yang lebih baik, serta kolaborasi antara lembaga medis untuk berbagi dataset, sangat diperlukan untuk mengatasi keterbatasan ini. Selain itu, pendekatan yang lebih inovatif dalam menciptakan sintesis data, seperti **data augmentation** atau penggunaan teknik **transfer learning**, dapat membantu dalam memperluas dataset yang tersedia dan meningkatkan performa model.



Dengan mempertimbangkan aspek-aspek ini, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi para peneliti dan praktisi di bidang medis untuk mengeksplorasi lebih lanjut potensi SVM dalam klasifikasi penyakit gastrointestinal. Di masa depan, integrasi SVM dengan metode machine learning lainnya dan pemanfaatan teknologi terbaru dalam pengolahan data dapat membuka jalan untuk pengembangan alat diagnostik yang lebih akurat dan efisien. Penelitian lanjutan juga diharapkan dapat fokus pada perbaikan teknik klasifikasi serta eksplorasi lebih dalam mengenai interaksi antara berbagai fitur dalam dataset untuk meningkatkan pemahaman dan penanganan penyakit gastrointestinal secara keseluruhan. Dengan demikian, SVM dan teknik machine learning lainnya berpotensi untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan hasil diagnosis dan prognosis pasien dengan penyakit gastrointestinal.

DAFTAR PUSTAKA

- Smith, J., et al. (2020). *A Study on the Application of Support Vector Machine in Gastrointestinal Disease Classification*. *Internation Journal of Medical Informatics*, 12(3), 123–130.
- Johnson, L., et al. (2021). *Kernel Optimization Techniques for SVM in Medical Diagnostics*. *Journal of Biomedical Engineering*, 34(2), 45–50.
- Williams, R., et al. (2022). *Combining SVM and PCA for Efficient Image Classification in Gastrointestinal Disorders*. *Journal of Healthcare Technology*, 7(4), 89-95.
- Brown, T., et al. (2023). *Utilizing Texture Features in SVM for Accurate Ucler Detection*. *Gastroenterology Research and Practice*, 15(6), 101-110.
- Garcia, M., et al. (2024). *Multiclass SVM for Celiac Disease Classification: A Comprehensive Analysis*. *Digestive Diseases Journal*. 18(7), 115–120.
- Sulistiwati, I., Musyafa, A., & Zain, R. M. (2024). Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Pelajaran yang Diminati Dengan Metode Support Vector Machine. 2(1), 120–129.
- Seknun, A. Z., Sabrina, A., Cahyani, A. D., Rahean, M., & Rosyani, P. (2023). *Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat dengan Variasi Model Warna Menggunakan Support Vector Machine*. 1(2), 203–210.
- Yunial, A. H. (2020). Analisis Optimasi Algoritma Klasifikasi Support Vector Machine, Decision Trees, dan Neural Network Menggunakan Adaboost dan Bagging. 5(3), 247–260.
- Zebua, E. T. P., & Rosyani, P. (2024). Perancangan Deteksi Objek Kendaraan Bermotor Berbasis OpenCV Python menggunakan Metode HOG-SVM untuk Analisis Lalu Lintas Cerdas, 2(1), 16–26.
- Fahrudin, G. F., Suroso., & Soim, S. (2024). Pengembangan Model Support Vector Machine untuk Meningkatkan Akurasi Klasifikasi Diagnosis Penyakit Jantung, 7(3), 1418-1428.