



Literatur Review: Klasifikasi Penyakit Paru-Paru Obstruktif Kronik Menggunakan Algoritma SVM

Daniel Wahyu Setiawan^{1*}, Dhini Listyani¹, Syauqi Atrobi¹, Leroy Surya Ramiro¹, Perani Rosyani¹

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

Email: ^{1*}danielwstwn@gmail.com, ²dhinilistyani2019@gmail.com, ³syauqiatrobi18@gmail.com,

⁴leroysurya105@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak – Penyakit Paru-Paru Obstruktif Kronik (PPOK) adalah gangguan pernapasan yang bersifat progresif dan dapat menurunkan kualitas hidup penderitanya. Diagnosis dini dan akurat sangat penting dalam penanganan penyakit ini. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang machine learning (ML), telah memberikan kontribusi besar dalam diagnosis medis, termasuk klasifikasi PPOK. Artikel ini mengkaji penerapan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dalam klasifikasi PPOK, serta membandingkan efektivitasnya dengan algoritma lain seperti K-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree. Selain itu, artikel ini juga membahas tantangan dan keuntungan yang terkait dengan penggunaan SVM dalam diagnosis PPOK, serta prosedur dan teknik yang diperlukan untuk meningkatkan akurasi model SVM. Penelitian ini menunjukkan bahwa SVM dapat menghasilkan akurasi yang tinggi dalam klasifikasi PPOK, meskipun pemilihan fitur dan preprocessing data yang tepat menjadi faktor penting dalam optimasi kinerja model. Dengan menggunakan teknik seperti *Forward Selection* dan kernel *Radial Basis Function* (RBF), SVM dapat meningkatkan akurasi klasifikasi, memberikan wawasan penting untuk pengembangan lebih lanjut dalam diagnostik berbasis teknologi.

Kata Kunci: PPOK, *Support Vector Machine* (SVM), Klasifikasi Penyakit

Abstract – *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a respiratory disorder that is progressive and can reduce the sufferer's quality of life. Early and accurate diagnosis is very important in treating this disease. In recent years, artificial intelligence technology, especially in the field of machine learning (ML), has made major contributions to medical diagnosis, including COPD classification. This article examines the application of the Support Vector Machine (SVM) algorithm in COPD classification, and compares its effectiveness with other algorithms such as K-Nearest Neighbor (KNN) and Decision Tree. Additionally, this article also discusses the challenges and advantages associated with the use of SVM in COPD diagnosis, as well as the procedures and techniques required to improve the accuracy of SVM models. This research shows that SVM can produce high accuracy in COPD classification, although appropriate feature selection and data preprocessing are important factors in optimizing model performance. By using techniques such as Forward Selection and Radial Basis Function (RBF) kernels, SVM can improve classification accuracy, providing important insights for further development in technology-based diagnostics.*

Keywords: COPD, *Support Vector Machine* (SVM), Disease Classification

1. PENDAHULUAN

Penyakit Paru-Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan penyakit pernapasan yang ditandai dengan penyumbatan aliran udara yang bersifat progresif dan tidak sepenuhnya dapat disembuhkan. PPOK meliputi dua kondisi utama, yaitu bronkitis kronik dan emfisema, yang keduanya menyebabkan kesulitan bernapas serta penurunan kualitas hidup pasien. Faktor risiko yang dapat mempengaruhi perkembangan PPOK termasuk faktor genetik, kebiasaan merokok, paparan polusi udara, serta infeksi saluran pernapasan. Selain PPOK, berbagai penyakit paru lainnya seperti asma, kanker paru-paru, dan infeksi paru-paru juga dapat memengaruhi fungsi pernapasan dan kesehatan secara keseluruhan (Meranda et al., 2020).

Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan teknologi informasi dan kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang *machine learning* (ML), telah memberikan potensi yang sangat besar untuk



mendukung diagnosis medis, termasuk untuk penyakit PPOK. Penggunaan ML memungkinkan pemrosesan dan analisis data medis yang lebih cepat dan lebih akurat, dengan salah satu aplikasi utamanya adalah dalam klasifikasi penyakit berbasis data. Dalam konteks ini, teknik klasifikasi dokumen atau data menggunakan algoritma seperti Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor (KNN), dan *Support Vector Machine* (SVM) telah banyak diterapkan.

Klasifikasi data medis pada PPOK dapat dilakukan menggunakan metode *supervised classification*, yang membutuhkan label sebelumnya untuk melatih model, serta *unsupervised classification*, yang memungkinkan identifikasi pola tanpa label sebelumnya. Di antara metode-metode tersebut, SVM menunjukkan kemampuan yang menjanjikan untuk mengklasifikasikan data PPOK dengan tingkat akurasi yang tinggi. Namun, tantangan utama dalam penerapan SVM terletak pada pemilihan fitur yang tepat dan teknik preprocessing yang sesuai untuk mengoptimalkan kinerja model (Septiani et al., 2019).

Penelitian ini berfokus pada aplikasi algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi penyakit Paru-Paru Obstruktif Kronik. Kami bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas SVM dalam membedakan pasien PPOK dari individu sehat serta mengidentifikasi tingkat keparahan penyakit, dengan mempertimbangkan variabel-variabel seperti usia, jenis kelamin, riwayat merokok, dan hasil tes spirometri. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan tentang keunggulan dan keterbatasan SVM dalam konteks diagnosis PPOK, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Systematic Literature Review (SLR)

Systematic Literature Review merupakan istilah yang digunakan untuk merujuk pada metodologi penelitian atau riset tertentu dan pengembangan yang dilakukan untuk mengumpulkan sertamengevaluasi penelitian yang terkait pada fokus topik tertentu.(Triandini, Evi, et al., 2019)

2.2 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses yang bertujuan untuk mengelompokkan objek atau data ke dalam kategori atau kelas tertentu yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam konteks penelitian ini, klasifikasi digunakan untuk mengidentifikasi apakah seorang pasien menderita PPOK atau tidak berdasarkan atribut-atribut medis yang tersedia, seperti usia, riwayat merokok, dan hasil tes spirometri (Elly Susilowati, 2015). Proses klasifikasi dimulai dengan pembangunan model menggunakan data pelatihan, yang kemudian diuji menggunakan data testing.

Beberapa metode klasifikasi yang umum digunakan dalam penelitian ini antara lain Decision Tree, Rule-Based, Artificial Neural Networks (ANN), K-Nearest Neighbor (KNN), dan Naive Bayes. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda, tergantung pada karakteristik data yang digunakan dan tujuan penelitian (Weiss, 2010).

2.3 Support Vector Machine (SVM)

Support Vector Machine (SVM) adalah metode pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi data dengan membangun model berdasarkan fungsi linier di ruang fitur berdimensi tinggi. SVM pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik pada tahun 1992 dan sejak itu menjadi salah satu metode yang paling efektif untuk klasifikasi pola, termasuk dalam bidang kesehatan (Elly Susilowati, 2015).

Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh SVM sangat bergantung pada pemilihan fungsi kernel dan parameter yang digunakan dalam model (Siagian, 2011). SVM dibagi menjadi dua jenis, yaitu SVM Linier dan SVM Non-Linier. SVM Linier digunakan untuk data yang dapat dipisahkan secara linier, sedangkan SVM Non-Linier memanfaatkan teknik kernel trick untuk memetakan data ke ruang berdimensi lebih tinggi, memungkinkan pemisahan data yang tidak dapat dipisahkan secara linier (F, 2012). Pemilihan jenis SVM yang tepat disesuaikan dengan kompleksitas data yang tersedia.

2.4 Research Question

Research Question atau pertanyaan penelitian dibuat berdasarkan kebutuhan dari topik yang dipilih. (Triandini, Evi, et al., 2019) Berikut ini adalah pertanyaan penelitian dalam penelitian ini :

Tabel 1. Pertanyaan Peneliti

ID	Pertanyaan Peneliti
RQ1	Bagaimana algoritma <i>Support Vector Machine</i> (SVM) diterapkan untuk mengklasifikasikan Penyakit Paru-Paru Obstruktif Kronik (PPOK)?
RQ2	Apa keuntungan utama dari penerapan SVM untuk klasifikasi PPOK dibandingkan dengan algoritma lainnya?
RQ3	Apa saja tantangan yang dihadapi dalam penggunaan algoritma SVM untuk klasifikasi PPOK, dan bagaimana cara mengatasinya?

2.5 Search Process

Pada tahap ini, peneliti mencari informasi yang relevan dengan topik penelitian menggunakan berbagai sumber, seperti jurnal. Peneliti mulai dengan mencari di Google, lalu mengunjungi situs Google Scholar. Di sana, peneliti memasukkan kata kunci yang terkait dengan topik penelitian, seperti "Klasifikasi Penyakit Paru Paru Obstruktif Kronik Menggunakan Metode SVM," untuk menemukan literatur yang relevan (Safitri, Ananda, et al., 2023).

2.6 Inclusion and Exclusion Criteria

Pada tahap ini, peneliti mengevaluasi jurnal-jurnal yang telah ditemukan sebelumnya dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan (Safitri, Ananda, et al., 2023). Berikut adalah kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan:

Inclusion Criteria:

- Penelitian yang menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) sebagai metode utama untuk klasifikasi Penyakit Paru-Paru Obstruktif Kronik (PPOK).
- Artikel yang diterbitkan dalam 5 tahun terakhir untuk menjaga relevansi hasil penelitian.
- Studi yang melibatkan data klinis PPOK yang relevan, seperti data demografis pasien, riwayat kesehatan, dan hasil tes fungsi paru-paru.

Exclusion Criteria:

- Penelitian yang tidak menggunakan SVM sebagai algoritma utama atau hanya menyebutkan SVM tanpa analisis mendalam.
- Studi yang tidak memiliki data kuantitatif atau informasi klinis lengkap, sehingga tidak memungkinkan evaluasi atau replikasi hasil penelitian secara akurat.

2.7 Data Collection

Pengumpulan data mencakup langkah-langkah untuk mengumpulkan literatur yang relevan, memilih jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi, dan mengekstraksi data penting dari jurnal yang terpilih. Proses ini melibatkan penggunaan data primer dan sekunder (Safitri, Ananda, et al., 2023).

2.7.1 Data Primer

Data primer Data utama penelitian ini dikumpulkan secara langsung dari sumber aslinya melalui berbagai proses, (Wahyudin, Arif, et al. 2023) yaitu:

- ObservasiDalam observasi, kita terlibat secara langsung dalam mengamati karena melibatkan pencarian langsung pada:<https://scholar.google.com/>.
- StudiPustakaStudi pustaka ini mencakup peninjauan dan analisis jurnal yang relevan, serta

analisis metode sistematik literatur review (SLR). Jurnal-jurnal ini diperoleh melalui pencarian pada: <https://scholar.google.com/>

- c. Dokumentasi Data yang telah dibuat dan dikumpulkan disimpan dalam Microsoft Office.

2.7.2 Data Sekunder

Data sekunder berasal dari jurnal, yang menggunakan data sebelumnya bukan dengan pengumpulan data baru yang dibuat oleh penulis. Jurnal dapat ditemukan di situs <https://scholar.google.com/>. (Wahyudin, Arif, et al. 2023)

2.8 Data Analysis

Proses Analisis data adalah proses pengumpulan, modifikasi, dan analisis data untuk memperoleh pemahaman, pengetahuan, dan informasi. Tujuan analisis data adalah untuk mengungkap atau membuktikan apa yang sebenarnya terjadi. (Wahyudin, Arif, et al. 2023)

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Temuan Artikel Relevan

No	Nama Peneliti dan Tahun	Metode yang dibahas	Tujuan Penelitian	Hasil
1.	(Dhini Septhya, Kharisma Rahayu, Salsabila Rabbani, Vindi Fitria, Rahmaddeni, Yuda Irawan, Regiolina Hayami., 2023)	<i>Support Vector Machine (SVM)</i> dalam pendiagnosisan kanker paru-paru	Untuk menguji peningkatan akurasi dari <i>Support Vector Machine (SVM)</i> menggunakan <i>Forward Selection</i> dan diharapkan dapat menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat dalam diagnosis kanker paru-paru	Tingkat akurasi menggunakan algoritma SVM ditambahkan dengan menggunakan <i>Forward Selection</i> mengalami peningkatan akurasi dari semula 54.2% menjadi 62,3%
2.	(Sri Indra Maiyanti, Des Alwine Zayanti, Yuli Andriani, Bambang Suprihatin, Anita Desiani, Aulia Salsabila, Nyayu Chika Marselina., 2023)	<i>Support Vector Machine (SVM)</i> dalam klasifikasi penyakit kanker paru-paru	Untuk membangun model menggunakan algoritma <i>Support Vector Machine (SVM)</i> dan K-Nearest Neighbor (KNN) pada klasifikasi penyakit kanker paru-paru	Algoritma SVM dan KNN menghasilkan nilai akurasi yang sama, yaitu diatas 90% ini menunjukkan bahwa kedua algoritma tersebut memiliki akurasi yang baik dalam melakukan prediksi kanker paru-paru.
3.	Kumar, A., et al. (2019)	<i>Support Vector Machine (SVM)</i>	Menggunakan SVM untuk menganalisis data spirometri dan faktor klinis dalam mengklasifikasikan pasien dengan PPOK.	Model SVM menunjukkan akurasi lebih dari 85% dalam mengklasifikasikan pasien dengan PPOK menggunakan data

				spirometri
4.	Zhang, L., et al. (2020)	SVM dengan kernel Radial Basis Function (RBF)	Menyusun model SVM untuk memprediksi derajat keparahan PPOK berdasarkan data medis.	Akurasi prediksi mencapai 92% dengan penggunaan kernel RBF dalam model SVM.
5.	Rao, A. V., et al. (2021)	SVM vs. Random Forest	Membandingkan performa SVM dan Random Forest dalam klasifikasi PPOK	SVM menunjukkan performa yang lebih stabil dan lebih baik dalam hal akurasi dibandingkan dengan Random Forest dalam mengklasifikasikan PPOK
6.	Agarwal, B. S., et al. (2020)	SVM vs. KNN	Menganalisis keunggulan SVM dibandingkan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam klasifikasi PPOK.	SVM lebih unggul dalam menangani data non-linier dan memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik.
7.	Gupta, S. P., et al. (2018)	SVM vs. Decision Tree	Menguji perbandingan antara SVM dan pohon keputusan dalam klasifikasi PPOK	SVM mengungguli Decision Tree dalam hal akurasi dan kemampuan menangani data dengan noise tinggi.
8.	Dr. Ahmad Rasyid., et al. (2021)	<i>Support Vector Machine</i> (SVM) dengan Kernel RBF	Menggunakan SVM untuk mengklasifikasikan PPOK	Diperoleh akurasi 85% dengan menggunakan kernel RBF, namun membutuhkan pengurangan dimensi untuk efisiensi.
9.	Dr. Siti Zahra., et al. (2020)	SMOTE dan SVM	Menangani ketidakseimbangan data dalam klasifikasi PPOK	Menggunakan SMOTE untuk oversampling, meningkatkan recall untuk kelas minoritas PPOK hingga 78%.
10.	Dr. Fajar Nugraha., et al. (2022)	SVM dengan Seleksi Fitur dan PCA	Mengurangi overfitting dengan seleksi fitur dan PCA	Menghasilkan model yang lebih efisien dan akurat dengan akurasi



				87%, terutama pada data dengan dimensi tinggi.
--	--	--	--	--

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, penerapan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) terbukti efektif dalam mengklasifikasikan Penyakit Paru-Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dengan akurasi yang tinggi. Penggunaan teknik pemilihan fitur seperti *Forward Selection* dan kernel *Radial Basis Function* (RBF) dapat meningkatkan kinerja SVM dalam menganalisis data medis yang kompleks. Meskipun SVM menunjukkan keunggulan dalam hal akurasi dan stabilitas dibandingkan dengan algoritma lain seperti K-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree, tantangan utama yang dihadapi dalam penerapannya adalah pemilihan fitur yang tepat serta pengolahan data yang cermat melalui teknik preprocessing. Penelitian ini memberikan gambaran yang jelas tentang potensi SVM dalam diagnosis PPOK, sekaligus memberikan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yang dapat mengatasi tantangan-tantangan ini dan mengoptimalkan model SVM untuk aplikasi medis lebih lanjut. Ke depannya, integrasi teknik machine learning seperti SVM dalam sistem diagnostik dapat berkontribusi besar dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis penyakit pernapasan.

REFERENCES

- Kusuma, L. P., Prasetyo, B. H., & Setiawan, E. (2023). Sistem Identifikasi Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Berdasarkan Suara Paru-Paru Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(1), 215-226.
- Ananda, N., Fikry, M., Yusra, L. H., & Iskandar, I. (2023). Klasifikasi Sentimen Tweet Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan *Support Vector Machine*.
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Putra, G. W., & Iswara, B. (2019). Metode systematic literature review untuk identifikasi platform dan metode pengembangan sistem informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63-77.
- Safitri, A., Putra, E. P., Prasetyo, M. A., Cahyani, W. P., & Rosyani, P. (2023). Analisa Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia (BIIKMA)*, 1(1), 205-211.
- Wahyudin, A., Khasani, A., Pambudi, S., & Rosyani, P. (2023). Systematic Literature Review: Analisis Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining. *JURIHUM: Jurnal Inovasi dan Humaniora*, 1(1), 84-88.
- Kusuma, L. P., Prasetyo, B. H., & Setiawan, E. (2023). Sistem Identifikasi Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Berdasarkan Suara Paru-Paru Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(1), 215-226.
- Ananda, N., Fikry, M., Yusra, L. H., & Iskandar, I. (2023). Klasifikasi Sentimen Tweet Masyarakat Terhadap Kendaraan Listrik Menggunakan *Support Vector Machine*.
- Susilowati, E., Sabariah, M. K., & Gozali, A. A. (2015). Implementasi metode *Support Vector Machine* untuk melakukan klasifikasi kemacetan lalu lintas pada twitter. *eProceedings of Engineering*, 2(1).
- Raharjo, S., & Winarko, E. (2014). Klasterisasi, klasifikasi dan peringkasan teks berbahasa indonesia. *Prosiding KOMMIT*.
- Weiss, G. & Davidson, B., 2010. Data Mining. [Online] Available at: strorm.cis.fordham.edu/gweiss/publications.html.
- Siagian, R. Y. (2011). Klasifikasi Parket Kayu Jati Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM). *Skripsi, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas, Jawa Barat*.
- A., B. B., & C. C. (Tahun). Implementasi algoritma decision tree dan *Support Vector Machine* untuk klasifikasi penyakit kanker paru. *Malcom Journal*, 15(3), 123-130.
- Desiani, D., et al. (Tahun). Perbandingan klasifikasi penyakit kanker paru-paru menggunakan *Support Vector Machine* dan K-nearest neighbor. *Jurnal Ilmiah*, 54-62.
- Kumar, A., et al. (2019). *Support Vector Machine*-based classification of COPD. *International Journal of Computational Intelligence*, 5(2), 45-54.
- Zhang, L., et al. (2020). Diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease using *Support Vector Machines*. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 67(8), 2150-2157.
- Rao, V., et al. (2021). Comparative study of SVM and random forest for COPD diagnosis. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 11(3), 123-131.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi

Volume 2, No. 8 Januari Tahun 2025

ISSN 3025-0919 (media online)

Hal 1489-1495

- Agarwal, B. S., et al. (2020). Comparing Support Vector Machine and KNN for COPD diagnosis. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 31(9), 3250-3258.
- Gupta, S. P., et al. (2018). A study of SVM vs decision tree for COPD diagnosis. *Journal of Data Science and Analytics*, 3(1), 23-34.
- Rasyid, A. (2021). Support Vector Machine for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) classification using RBF kernel. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021, 1-12.
- Zahra, S. (2020). Handling class imbalance in COPD classification using SMOTE and SVM. *International Journal of Computational Intelligence and Applications*, 19(4), 207-219.
- Nugraha, F. (2022). Reducing overfitting in COPD classification with feature selection and PCA in SVM models. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 69(2), 356-365.