

**PENERAPAN METODE MACHINE LEARNING UNTUK  
MENGKLASIFIKASI PENANGANAN PERAWATAN PASIEN**

**APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHOD TO CLASSIFICATION  
OF PATIENT CARE TREATMENT**

**Firman Aziz<sup>1</sup>**

Ilmu Komputer, Universitas  
Pancasakti<sup>1</sup>

email:

firman.aziz@unpacti.ac.id

**Andyka Wahab<sup>2</sup>**

Ilmu Keperawatan,  
Universitas Karya Persada  
Muna<sup>2</sup>

email:

andykawahab77@gmail.com

**Abstrak:** Pengambilan keputusan dalam pelayanan kesehatan, terutama terkait pemilihan jenis perawatan, merupakan proses kompleks yang memiliki dampak besar pada pasien dan sistem perawatan. Penentuan apakah pasien harus menjalani perawatan rawat inap di rumah sakit atau cukup dengan perawatan rawat jalan memerlukan pertimbangan yang tepat. Salah satu faktor penting yang ikut berperan adalah hasil pemeriksaan laboratorium yang memberikan wawasan mendalam tentang kondisi kesehatan pasien. Metode machine learning telah mengemuka sebagai alat yang potensial dalam berbagai bidang, termasuk dalam dunia medis. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pemanfaatan metode machine learning dalam mengklasifikasikan pasien berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam menentukan perawatan yang diperlukan. Hasil penelitian ini menemukan bahwa potensi metode machine learning dalam mendukung pengambilan keputusan medis. Model KNN dan SVM menunjukkan kinerja yang kuat dalam mengklasifikasikan pasien.

**Kata Kunci:** Klasifikasi, Machine Learning, Pasien, Rawat Inap, Rawat Jalan.

**Abstract:** Decision making in health care, especially regarding the selection of the type of treatment, is a complex process that has a major impact on patients and the care system. Determining whether the patient should undergo inpatient treatment at the hospital or enough outpatient treatment requires proper consideration. One important factor that plays a role is the results of laboratory tests which provide in-depth insight into the patient's health condition. Machine learning methods have emerged as potential tools in various fields, including in the medical world. This study aims to investigate the use of the machine learning method in classifying patients based on the results of laboratory tests, thereby enabling more precise decision making in determining the required treatment. The results of this study found that the potential of machine learning methods in supporting medical decision making. The KNN and SVM models show strong performance in classifying patients.

**Keywords:** Classification, Machine Learning, Patients, Inpatient, Outpatient.

## **PENDAHULUAN**

Dalam bidang pelayanan kesehatan, pengambilan keputusan mengenai perawatan pasien merupakan hal yang kompleks dan sangat penting (Etika & Syahrul, 2007). Salah satu aspek yang memerlukan pertimbangan matang adalah penentuan apakah pasien perlu menjalani perawatan rawat inap di rumah sakit atau apakah perawatan rawat jalan sudah cukup efektif (Sari dkk, 2019). Keputusan ini melibatkan faktor-faktor bervariasi, termasuk hasil pemeriksaan laboratorium yang memberikan wawasan mendalam mengenai kondisi kesehatan pasien (Saras, 2023).

Seiring dengan kemajuan teknologi dan metode analisis data, pendekatan machine learning telah menjadi alat yang sangat berharga di berbagai bidang, termasuk dalam konteks dunia medis (Mardewi dkk, 2023). Dalam kerangka ini, pendekatan machine learning dapat diterapkan untuk mengembangkan model klasifikasi yang mampu memanfaatkan hasil pemeriksaan laboratorium pasien (Lawi. A & Aziz F, 2018). Tujuannya adalah mendukung proses pengambilan keputusan dalam mengkategorikan pasien apakah memerlukan rawat inap atau cukup dengan rawat jalan.

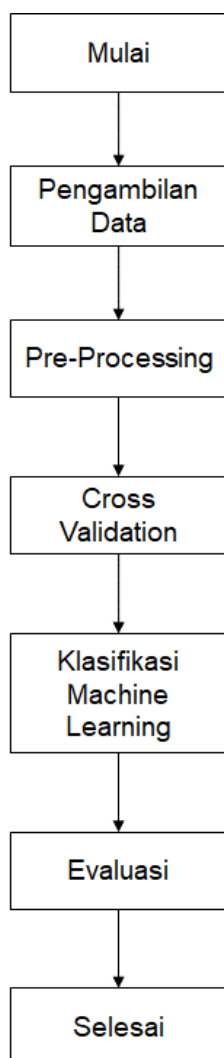
Maksud dari penelitian ini adalah untuk menggali potensi serta efektivitas metode machine learning dalam konteks klasifikasi pasien, yang didasarkan pada informasi hasil pemeriksaan laboratorium. Tujuan yang lebih

konkret adalah mengembangkan suatu model prediktif yang dapat membantu para profesional medis dalam mengambil keputusan yang lebih akurat terkait penanganan medis selanjutnya.

Penelitian ini akan melibatkan pengumpulan serta analisis data hasil pemeriksaan laboratorium dari sejumlah pasien yang telah mendapatkan perawatan di berbagai fasilitas kesehatan. Data tersebut nantinya akan digunakan sebagai bahan untuk melatih dan menguji model machine learning yang akan dikembangkan. Model yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi alat bantu dalam mengklasifikasikan pasien, berdasarkan informasi dari hasil laboratorium, apakah mereka memerlukan perawatan rawat inap intensif atau dapat diberikan rawat jalan.

Diharapkan melalui penelitian ini, akan terjadi peningkatan dalam proses pengambilan keputusan di bidang kesehatan. Dengan memanfaatkan kemampuan analisis dan prediksi yang ditawarkan oleh metode machine learning, diharapkan pula dapat mengurangi risiko kesalahan dalam menentukan jenis perawatan yang paling sesuai untuk setiap pasien. Sejalan dengan perkembangan teknologi, diharapkan pula bahwa pendekatan ini akan berperan dalam menciptakan sistem perawatan kesehatan yang lebih personal, efisien, dan berdaya guna.

## METODE



1. **Pengambilan Data:** Tahap ini melibatkan akuisisi data yang diperlukan untuk penelitian. data yang relevan. Dataset tersebut adalah Electronic Health Record Predicting yang dikumpulkan dari Rumah Sakit swasta di Indonesia. Berisi hasil pemeriksaan laboratorium pasien yang digunakan untuk menentukan penanganan pasien selanjutnya apakah pasien rawat inap atau rawat jalan.

Tabel 1. Variabel dataset

Nama	Tipe data	Keterangan
HAEMATOCRIT	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari HAEMATOCRIT
HAEMOGLOBINS	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari HAEMOGLOBINS
ERYTHROCYTE	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari ERYTHROCYTE
LEUCOCYTE	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari LEUCOCYTE
THROMBOCYTE	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari THROMBOCYTE
MCH	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari MCH
MCHC	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari MCHC
MCV	Continuous	Hasil uji laboratorium pasien dari MCV
UMUR	Continuous	Umur Pasien
JENIS KELAMIN	Nominal	Jenis Kelamin Pasien
KELAS (TARGET)	Nominal	Target kelas in.= pasien rawat jalan, out = pasien rawat jalan

2. **Preprocessing:** Tahap ini mencakup pengolahan awal data, termasuk membersihkan data dari noise, mengatasi missing data, normalisasi data, dan

mengidentifikasi serta mengatasi outlier( Garcia dkk, 2016).

dataset											
HAEMATOC...	HAEMOGL...	ERYTHROC...	LEUCOCYTE	THROMBO...	MCH	MCHC	MCV	AGE	SEX	SOURCE	
NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	NUMBER	TEXT	TEXT	
1	HAEMATO...	HAEMOGL...	ERYTHROC...	LEUCOCYTE	THROMBO...	MCH	MCHC	MCV	AGE	SEX	SOURCE
2	55.1	11.8	4.65	6.3	310	25.4	33.6	75.3	1	F	out
3	43.5	14.8	5.39	12.7	334	27.5	34	80.7	1	F	out
4	33.5	11.3	4.74	13.2	305	23.8	33.7	70.7	1	F	out
5	39.1	13.7	4.98	10.5	366	27.5	35	78.5	1	F	out
6	30.9	9.9	4.23	22.1	333	23.4	32	73	1	M	out
7	34.3	11.6	4.53	6.6	185	25.6	33.8	75.7	1	M	out
8	31.1	8.7	5.06	11.1	416	17.2	28	61.5	1	F	out
9	40.3	13.3	4.73	8.1	257	28.1	33	85.2	1	F	out
10	33.6	11.5	4.54	11.4	262	25.3	34.2	74	1	F	out
11	35.4	11.4	4.8	2.6	183	23.8	32.2	73.8	1	F	out
12	33.7	11.5	4.57	13.2	322	25.2	34.1	73.7	1	M	out
13	34	16.6	7.61	10	88	21.8	30.7	71	1	F	in
14	31.7	10.4	4.91	9.7	348	21.2	32.8	64.6	1	M	in
15	35.3	11.9	4.4	5.8	205	27	33.7	80.2	1	M	out
16	34.5	9.8	5.75	15.4	548	17	28.4	60	1	M	out
17	34	10.3	5.27	16.2	572	19.5	30.3	64.5	1	M	out
18	35	11.6	4.58	7.4	154	25.3	33.1	76.4	1	F	out
19	31.3	15.7	7.24	4.8	129	21.7	30.6	70.9	1	F	out
20	31.3	10.8	4.02	7.9	250	26.9	34.5	77.9	1	F	out
21	36.8	12.9	4.67	5.7	235	27.6	35.1	78.8	1	F	out
22	34.9	11.6	4.71	9.5	275	24.6	33.2	74.1	1	F	out

Gambar 1. Preprocessing Dataset

- Cross Validation:** metode untuk mengevaluasi kinerja model secara obyektif. Data dibagi menjadi beberapa lipatan (fold) yang bergantian digunakan untuk pelatihan dan pengujian model (Torres dkk, 2006). Pendekatan ini membantu mencegah overfitting dan memberikan perkiraan yang lebih baik tentang kinerja model pada data baru. Dalam penelitian ini jumlah k-fold = 5
- Klasifikasi Machine Learning:** Tahap ini merupakan pengembangan dan melatih model machine learning (Mahesh, 2020) yang mampu mengklasifikasikan pasien apakah memerlukan rawat inap atau rawat jalan. Metode machine learning yang digunakan mencakup Decision Trees, Logistic Regression, Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor, dan Support Vector Machines (Bonaccorso, 2017).

- Evaluasi:** Setelah model dilatih, langkah selanjutnya adalah evaluasi kinerja model (Zhou, 2021). Data yang tidak digunakan selama pelatihan digunakan untuk menguji model, dan metrik evaluasi seperti akurasi, dll (Zhou dkk, 2021).

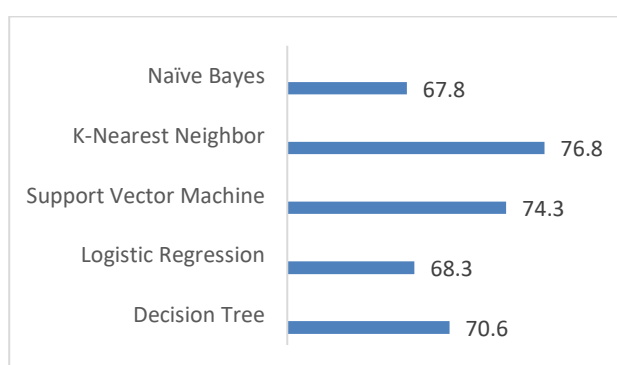
## HASIL DAN DISKUSI

Hasil kinerja metode machine learning yang diterapkan pada penelitian ini memiliki implikasi penting terhadap efektivitas model dalam mengklasifikasikan pasien apakah memerlukan perawatan rawat inap atau rawat jalan. Berdasarkan hasil akurasi yang diperoleh dari kelima metode machine learning yang diujikan, yakni Decision Tree, Logistic Regression, Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbor (KNN), dan Naive Bayes, kita dapat mengevaluasi kinerja relatif dari masing-masing model.

Model KNN mendominasi dengan akurasi tertinggi sebesar 76,8%, mengindikasikan kemampuannya dalam mengklasifikasikan pasien dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode lainnya dalam konteks ini. Ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis keterdekatan memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi pola dari data hasil pemeriksaan laboratorium yang mendukung pengambilan keputusan klasifikasi yang lebih tepat.

Tabel 2. Hasil kinerja metode

Metode	Akurasi (%)
Decision Tree	70,6
Logistic Regression	68,3
Support Vector Machine	74,3
K-Nearest Neighbor	76,8
Naive Bayes	67,8



Gambar 2. Perbandingan akurasi metode

Diikuti oleh model SVM memiliki akurasi sekitar 74,3%. SVM, yang mampu menemukan hiperplane terbaik untuk memisahkan dua kelas, juga mampu memberikan hasil yang baik dalam konteks ini. Kelebihan SVM terletak pada kemampuannya mengatasi masalah data yang tidak linier. Namun, penting untuk mempertimbangkan bahwa nilai akurasi sendiri tidak cukup untuk menilai performa suatu model secara menyeluruh. Oleh karena itu, selain akurasi, sebaiknya kita melihat metrik lain seperti presisi, recall, dan F1-score. Juga, dalam situasi di mana kelas tidak seimbang, seperti dalam kasus ini di mana pasien rawat inap mungkin lebih sedikit daripada rawat jalan, ROC-AUC atau kurva Precision-Recall juga bisa

memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang performa model.

Kelemahan yang mungkin timbul dalam penelitian ini adalah kurangnya informasi lebih lanjut tentang karakteristik data yang digunakan, seperti distribusi, keterkaitan antara parameter laboratorium, dan ukuran sampel yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian. Ini dapat mempengaruhi generalisasi dari model pada situasi dunia nyata.

Selain itu, ada peluang untuk menggabungkan atau menggabungkan beberapa metode machine learning menjadi suatu sistem ensemble, yang dapat meningkatkan kinerja model dengan mengambil keuntungan dari kelebihan masing-masing metode.

Secara umum, penelitian ini berhasil menunjukkan potensi metode machine learning dalam mengklasifikasikan pasien berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium untuk menentukan perawatan rawat inap atau rawat jalan. Model KNN dan SVM memperoleh hasil kinerja yang kuat, menunjukkan bahwa pendekatan berbasis keterdekatan dan SVM adalah pilihan yang baik dalam pengambilan keputusan klinis.

## KESIMPULAN

Pengambilan keputusan dalam pelayanan kesehatan, terutama terkait pemilihan jenis perawatan, merupakan proses kompleks yang memiliki dampak besar pada pasien dan sistem

perawatan. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pemanfaatan metode machine learning dalam mengklasifikasikan pasien berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium. Hasil penelitian ini menggarisbawahi potensi metode machine learning dalam mendukung pengambilan keputusan medis. Model KNN dan SVM menunjukkan kinerja yang kuat dalam mengklasifikasikan pasien berdasarkan data laboratorium. Namun, penilaian yang lebih rinci dan penggunaan beragam metrik evaluasi diperlukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih lengkap tentang performa model dalam situasi dunia nyata. Penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk eksplorasi lebih lanjut dalam pengembangan sistem pendukung keputusan klinis berbasis machine learning.

## REFERENSI

- Etika, S. A. (2007). *Hukum kesehatan*. Makasar: Hasanuddin University.
- Sari, N. H. F., Muchsin, S., & Sunariyanto, S. (2019). Efektivitas Pelayanan Kesehatan Pasien Bpjs (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial) Di Puskesmas (Studi Kasus Di Puskesmas Dinoyo Kota Malang). *Respon Publik*, 13(3), 113-121.
- Saras, T. (2023). *Demensia: Memahami, Mengatasi, dan Merawat dengan Bijaksana*. Tiram Media.
- Mardewi, M., Yarkuran, N., Sofyan, S., & Aziz, F. (2023). KLASIFIKASI KATEGORI OBAT MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE. *Journal Pharmacy and Application of Computer Sciences*, 1(1), 27-32.
- Lawi, A., & Aziz, F. (2018, November). Comparison of classification algorithms of the autism Spectrum disorder diagnosis. In *2018 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIconCIT)* (pp. 218-222). IEEE.
- García, S., Ramírez-Gallego, S., Luengo, J., Benítez, J. M., & Herrera, F. (2016). Big data preprocessing: methods and prospects. *Big Data Analytics*, 1(1), 1-22.
- Torres-Sospedra, J., Hernández-Espinosa, C., & Fernández-Redondo, M. (2006). Improving adaptive boosting with k-cross-fold validation. In *Intelligent Computing: International Conference on Intelligent Computing, ICIC 2006, Kunming, China, August 16-19, 2006. Proceedings, Part I 2* (pp. 397-402). Springer Berlin Heidelberg.
- Mahesh, B. (2020). Machine learning algorithms-a review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. [Internet], 9(1), 381-386.
- Bonaccorso, G. (2017). *Machine learning algorithms*. Packt Publishing Ltd.
- Zhou, Z. H. (2021). *Machine learning*. Springer Nature.
- Zhou, J., Gandomi, A. H., Chen, F., & Holzinger, A. (2021). Evaluating the quality of machine learning explanations: A survey on methods and metrics. *Electronics*, 10(5), 593.