



Tinjauan Literatur Penggunaan Berbagai Algoritma *Machine Learning* Dalam Deteksi Dan Prediksi Penyakit Autoimun

Tanzilal Aziz^{1*}, Syadewa Putra², Rapael Hutasoit³, Perani Rosyani⁴

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

Email: ^{1*}tanzilalaziz31803@gmail.com, ²ddqwe376@email.com, ³rapaelhutasoit8@email.com,

⁴dosen00837@gmail.com

(* : coressponding author)

Abstrak - Penyakit autoimun merupakan kelompok penyakit kompleks yang membutuhkan metode deteksi dan prediksi yang akurat untuk meningkatkan diagnosis dini dan pengelolaan pasien. Artikel ini menyajikan tinjauan literatur mengenai penerapan berbagai algoritma *Machine Learning* yang digunakan dalam penelitian terkait deteksi dan prediksi penyakit autoimun. Studi ini mencakup beberapa metode, yaitu jaringan hemato-endotelial, Teorema Bayes, algoritma *Random Forest*, algoritma genetika, dan *Backpropagation*. Setiap metode dievaluasi berdasarkan tujuan, hasil, serta efektivitasnya dalam mendeteksi dan memprediksi penyakit autoimun tertentu. Misalnya, jaringan hemato-endotelial memberikan wawasan baru dalam identifikasi penyakit autoimun, sedangkan Teorema Bayes diterapkan dalam sistem pakar untuk diagnosis yang lebih cepat dan akurat. Algoritma *Random Forest* menunjukkan efektivitas tinggi dalam klasifikasi multiple sclerosis, sementara algoritma *Backpropagation* dan genetika diuji dalam memprediksi penyakit autoimun lainnya dengan hasil yang memuaskan. Berdasarkan tinjauan ini, algoritma-algoritma tersebut berpotensi menjadi alat bantu penting bagi tenaga medis dalam mengidentifikasi jenis penyakit autoimun secara cepat dan akurat, serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan penyakit. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemilihan algoritma *Machine Learning* yang tepat untuk mengoptimalkan diagnosis dan prediksi penyakit autoimun di masa mendatang.

Kata Kunci: Penyakit Autoimun, *Machine Learning*, Diagnosis, Algoritma Genetika, Teorema Bayes, *Random Forest*, *Backpropagation*

Abstract – Autoimmune diseases are complex conditions that require accurate detection and prediction methods to improve early diagnosis and patient management. This article presents a literature review on the application of various *Machine Learning* algorithms used in studies related to the detection and prediction of autoimmune diseases. The review covers several methods, including hemato-endothelial networks, Bayes' Theorem, *Random Forest* algorithms, genetic algorithms, and *Backpropagation*. Each method is evaluated based on its objectives, results, and effectiveness in detecting and predicting specific autoimmune diseases. For instance, hemato-endothelial networks offer new insights for autoimmune disease identification, while Bayes' Theorem is applied within expert systems for faster and more accurate diagnoses. The *Random Forest* algorithm demonstrates high effectiveness in the classification of multiple sclerosis, while *Backpropagation* and genetic algorithms have been tested in predicting other autoimmune diseases with promising outcomes. Based on this review, these algorithms have the potential to become valuable tools for medical practitioners in swiftly and accurately identifying autoimmune disease types and supporting decision-making in disease management. Thus, this study aims to contribute to the selection of appropriate *Machine Learning* algorithms to optimize the diagnosis and prediction of autoimmune diseases in the future..

Keywords: Autoimmune Diseases, *Machine Learning*, Diagnosis, Genetic Algorithm, Bayes' Theorem, *Random Forest*, *Backpropagation*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan penelitian terbaru, sistem kekebalan tubuh yang menyerang jaringan tubuh sendiri secara tidak tepat menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka kesakitan dan kematian secara global (Napitupulu & Sipayung, 2024). Beberapa jenis penyakit autoimun yang umum di antaranya adalah lupus, *rheumatoid arthritis*, dan *multiple sclerosis*. Karena gejala yang tidak spesifik dan bersifat fluktuatif, diagnosis penyakit autoimun sering kali sulit dilakukan secara akurat dan membutuhkan waktu yang panjang. Kondisi ini menuntut adanya metode diagnostik yang mampu mendeteksi keberadaan penyakit secara dini serta memprediksi kemungkinan perkembangan penyakit pada pasien.



Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi *Machine Learning* telah menawarkan potensi besar dalam meningkatkan akurasi dan kecepatan diagnosis penyakit autoimun. *Machine Learning* memungkinkan sistem untuk belajar dari data klinis yang besar dan kompleks, sehingga memudahkan proses identifikasi pola gejala dan penanda penyakit autoimun secara lebih cepat. Beberapa algoritma *Machine Learning* seperti *Teorema Bayes*, *Random Forest*, *algoritma genetika*, dan *Backpropagation* telah berhasil diterapkan dalam berbagai penelitian untuk meningkatkan akurasi diagnosis dan prediksi penyakit autoimun.

Penelitian ini bertujuan untuk meninjau beberapa studi terkini yang menggunakan algoritma *Machine Learning* dalam deteksi dan prediksi penyakit autoimun. Dalam tinjauan ini, dibahas beberapa metode yang mencakup penggunaan jaringan *hemato-endotelial* untuk mendeteksi penanda autoimun, aplikasi *Teorema Bayes* dalam sistem pakar, implementasi algoritma *Random Forest* dalam diagnosis *multiple sclerosis*, serta perbandingan algoritma genetika dan *Backpropagation* dalam memprediksi penyakit autoimun berdasarkan nilai akurasi, sensitivitas, dan presisi. Melalui tinjauan literatur ini, diharapkan diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas berbagai metode *Machine Learning* dalam meningkatkan diagnosis dan manajemen penyakit autoimun serta dapat memberikan arahan bagi penelitian di masa mendatang untuk pengembangan metode yang lebih optimal.

2. METODE

2.1 Systematic Literatur Review (SLR)

Sistematisasi Literature Review (SLR) merupakan pendekatan metodologis yang terstruktur dan terorganisasi dalam proses pengumpulan, penilaian, dan sintesis literatur terkait pada suatu bidang studi tertentu. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan merangkum bukti-bukti yang tersedia secara komprehensif dalam kaitannya dengan topik penelitian tertentu (Triandini et al., 2019).

Pencarian literatur dilakukan melalui <https://scholar.google.com/>. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "*Machine Learning*," "*autoimmune diseases*," "*Bayesian theorem*," "*Random Forest*," "*genetic algorithm*," "*Backpropagation*," dan "*diagnosis autoimmune*." Studi yang diterbitkan dalam kurun waktu lima tahun terakhir diutamakan untuk memastikan relevansi dan kemutakhiran data.

2.2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Artikel yang diseleksi untuk ditinjau harus memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut:

- a) Penelitian yang berfokus pada aplikasi algoritma *Machine Learning* dalam diagnosis atau prediksi penyakit autoimun.
- b) Studi yang mencakup informasi mengenai metode atau algoritma yang digunakan, tujuan penelitian, dan hasil yang diperoleh.
- c) Publikasi ilmiah yang memiliki reputasi baik dan telah melalui proses peer-review.

Kriteria eksklusi mencakup penelitian yang:

- a) Tidak secara spesifik membahas penggunaan *Machine Learning* untuk penyakit autoimun.
- b) Menggunakan metode statistik konvensional tanpa penerapan *Machine Learning*.
- c) Artikel berupa ulasan umum atau tidak menyediakan hasil penelitian empiris.

2.3. Analisis dan Klasifikasi Data

Artikel yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dianalisis dan diklasifikasikan berdasarkan metode yang digunakan, seperti *Teorema Bayes*, *Random Forest*, algoritma genetika, *Backpropagation*, dan jaringan *hemato-endotelial*. Setiap studi dievaluasi berdasarkan tujuan, metode, hasil, dan efektivitas penerapan algoritma dalam konteks penyakit autoimun tertentu.



3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi temuan, hasil serta pembahasan dari topik penelitian

Tabel 1. Hasil Temuan Artikel relevan

No	Nama Peneliti dan Tahun	Metode Yang dibahas	Tujuan Penelitiannya	Hasil yang didapat
1	Napitupulu & Sipayung, 2024	jaringan hemato endotelial	Analisis pola jaringan hemato-endotelial dapat berfungsi sebagai penanda potensial dalam mendeteksi penyakit serta gejala-gejala terkait kondisi autoimun	Menambah wawasan baru dalam pengelolaan penyakit autoimun, baik di Indonesia maupun di seluruh dunia, sangat penting untuk meningkatkan pemahaman serta pengembangan strategi pencegahan dan pengobatan yang lebih efektif
2	Abdul karim et al., 2023	Teorema Bayes	Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah diagnosis penyakit autoimun dengan memanfaatkan sistem pakar dan pendekatan Teorema Bayes	Sistem ini dapat membantu dokter atau spesialis dalam mengidentifikasi jenis penyakit autoimun yang diderita pasien dengan lebih cepat dan akurat, berdasarkan gejala yang muncul. Berdasarkan penerapan algoritma ini, kemungkinan pasien mengalami anemia hemolitik (HA) tercatat sebesar 57%, berdasarkan hasil diagnosis yang diperoleh melalui sistem pakar.
3	Hanafi, A., Fauzan, A. C., et al. 2024	Algoritma <i>Random Forest</i>	Penelitian ini melakukan implementasi algoritma <i>Random Forest</i> untuk mendeteksi penyakit multiple sclerosis	Hasilnya Algoritma <i>Random Forest</i> efektif untuk klasifikasi penyakit multiple sclerosis dan dapat diandalkan dalam aplikasi medis.
4	Setiawan, D., Putri, R. N., et al. (2019).	Algoritma Genetika dan <i>Backpropagation</i>	Membandingkan algoritma genetika dan <i>Backpropagation</i> dalam memprediksi penyakit autoimun berdasarkan	Algoritma <i>Backpropagation</i> menunjukkan performa lebih baik dengan akurasi 83%, sensitivitas 97%, dan



			nilai akurasi, sensitivitas, dan presisi.	presisi 75% dibandingkan dengan algoritma genetika yang lebih rendah.
5	Putri, R. N., & Setiawan, D. (2021).	Prediksi Penyakit Systemic Lupus Erythematosus Menggunakan Algoritma Genetika	Tujuan dari penelitian dalam jurnal ini adalah untuk memprediksi kemungkinan seseorang terindikasi penyakit Systemic Lupus Erythematosus (SLE) atau lupus. Melalui prediksi ini, diharapkan dapat menekan angka kematian akibat lupus. Penelitian ini menggunakan algoritma genetika sebagai metode prediksi, yang dipilih karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi, yaitu lebih dari 94%. Data untuk penelitian diperoleh melalui kuesioner yang disebarakan kepada pasien di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad.	suatu sistem prediksi yang mampu mendiagnosis apakah seorang pasien terindikasi memiliki penyakit Systemic Lupus Erythematosus (SLE) atau tidak. Dengan menggunakan algoritma genetika, penelitian ini mencapai akurasi yang tinggi, yaitu lebih dari 94%, dalam mendeteksi indikasi lupus berdasarkan data yang dikumpulkan dari pasien di Rumah Sakit Umum Daerah Arifin Achmad. Dengan adanya sistem prediksi ini, diharapkan dapat membantu mengurangi angka kematian akibat lupus dengan mempercepat deteksi dini pada pasien.

4. KESIMPULAN

Literatur review ini menunjukkan bahwa algoritma *Machine Learning* memiliki peran penting dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosis serta prediksi penyakit autoimun. Beberapa algoritma yang telah diimplementasikan, seperti jaringan hemato-endotelial, Teorema Bayes, *Random Forest*, algoritma genetika, dan *Backpropagation*, terbukti memiliki efektivitas yang berbeda-beda dalam menangani jenis penyakit autoimun tertentu. Jaringan hemato-endotelial, misalnya, memberikan wawasan penting untuk identifikasi penanda autoimun, sementara Teorema Bayes dapat digunakan dalam sistem pakar untuk mempercepat diagnosis berdasarkan gejala. Algoritma *Random Forest* terbukti efektif dalam klasifikasi multiple sclerosis, dan algoritma genetika serta *Backpropagation* menunjukkan performa tinggi dalam prediksi beberapa jenis penyakit autoimun lainnya.

Secara umum, algoritma-algoritma ini menawarkan metode yang lebih cepat, akurat, dan efisien untuk mendeteksi serta memprediksi penyakit autoimun dibandingkan metode konvensional. Namun, hasil tinjauan juga menunjukkan bahwa tiap algoritma memiliki kelebihan dan keterbatasan tertentu dalam penerapannya. Dengan demikian, pemilihan algoritma yang tepat sangat penting untuk aplikasi yang optimal dalam konteks klinis dan penelitian.

Ke depan, pengembangan penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk menyempurnakan algoritma-algoritma yang ada serta menggabungkan teknologi *Machine Learning* dengan data klinis yang lebih beragam. Diharapkan, penerapan *Machine Learning* dalam bidang autoimun dapat



memberikan kontribusi yang signifikan bagi kemajuan diagnosis, prediksi, dan pengelolaan penyakit autoimun, sehingga membantu tenaga medis dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dan mendukung peningkatan kualitas hidup pasien.

REFERENCES

- Napitupulu, M. N., & Sipayung, S. P. (2024). Analisis penyakit dan gejala autoimun menggunakan pola jaringan hemato-endotelial. *SNISTIK: Seminar Nasional Inovasi Sains Teknologi Informasi Komputer*, 506-511.
- Karim, A., et al. (2023). Penerapan metode Teorema Bayes dalam mendiagnosa penyakit autoimun. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 254-263.
- Putri, R. N., & Setiawan, D. (2021). Prediksi penyakit Systemic Lupus Erythematosus menggunakan algoritma genetika. *Digital Zone: Jurnal Teknologi dan Komunikasi*. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v12i1.5973>
- Hanafi, A., Fauzan, A. C., & Putra, F. N. (2024). Implementasi algoritma *Random Forest* untuk mendeteksi penyakit Multiple Sclerosis. *National Conference on Electrical, Informatics and Industrial Technology*. <https://ojs.ft.uniska-kediri.ac.id/index.php/neiit/article/view/93/24>
- Setiawan, D., Putri, R. N., & Suryanita, R. (2019). Perbandingan algoritma genetika dan *Backpropagation* pada aplikasi prediksi penyakit autoimun. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*. <https://doi.org/10.23917/khif.v5i1.7173>
- 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. 1(2).
- Saprudina, R. A., & Rosyani, P. (2021). Klasifikasi citra menggunakan metode *Random Forest* dan Sequential Minimal Optimization (SMO). *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 9(2), 132.
- Septian, D. B., Rizal, F. N., Taufiqi, A., Salangka, S. I., & Rosyani, P. (2023). Literatur review: Sistem pakar untuk mendiagnosis gangguan mental menggunakan metode Certainty Factor. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 1655-1666.