



Literature Review: Pendekatan *Multilayer Perceptron* untuk Klasifikasi Data Pasien Stroke

Badi Amnu Pramuditya¹, Mohamad Farhan Maulana², Perani Rosyani^{3*}

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

Email: ¹badiammu@gmail.com, ²mfrhanm@gmail.com, ^{3*}dosen00837@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak – Stroke merupakan salah satu penyakit kardiovaskular yang menjadi penyebab utama kematian global. Penyakit ini memiliki tingkat morbiditas yang tinggi serta potensi menyebabkan kecacatan serius. Dalam upaya meningkatkan akurasi diagnosis, teknologi kecerdasan buatan, khususnya jaringan saraf tiruan, menunjukkan potensi besar. Multilayer Perceptron (MLP), salah satu metode pembelajaran mesin, banyak diterapkan dalam klasifikasi data medis, termasuk klasifikasi data pasien stroke. Melalui tinjauan literatur sistematis, penelitian ini menganalisis keunggulan, keterbatasan, dan tantangan dalam penggunaan MLP untuk mendeteksi dan mengklasifikasi data pasien stroke. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa MLP memiliki keunggulan dalam akurasi dan sensitivitas dalam prediksi stroke dibandingkan dengan beberapa metode lainnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan lebih lanjut dalam penerapan MLP di bidang medis, khususnya dalam sistem deteksi dini penyakit stroke.

Kata Kunci: *Multilayer Perceptron*, Literatur Review, Klasifikasi Stroke, Prediksi Stroke, Jaringan Saraf Tiruan, Kecerdasan Buatan.

Abstract – *Stroke is a leading cardiovascular disease causing high global mortality and morbidity, with a significant risk of severe disability. In efforts to enhance diagnostic accuracy, artificial intelligence, particularly artificial neural networks, demonstrates significant potential. The Multilayer Perceptron (MLP), a machine learning method, is widely applied in medical data classification, including stroke patient data classification. Through a systematic literature review, this study analyzes the advantages, limitations, and challenges of using MLP to detect and classify stroke patient data. The review findings show that MLP has advantages in accuracy and sensitivity in stroke prediction compared to several other methods. This study is expected to serve as a reference for further development in applying MLP in the medical field, especially in early detection systems for stroke.*

Keywords: *Multilayer Perceptron*, *Literature Review*, *Stroke Classification*, *Stroke Prediction*, *Artificial Neural Network*, *Artificial intelligence*.

1. PENDAHULUAN

Stroke merupakan salah satu penyakit kardiovaskular yang menjadi penyebab utama kematian global, dengan angka mortalitas dan morbiditas yang tinggi serta potensi menyebabkan kecacatan serius pada penderitanya. Kondisi ini terjadi akibat gangguan pada fungsi neurologis, baik secara lokal maupun menyeluruh, dan berkembang secara cepat serta mendadak. Oleh karena itu, upaya untuk mengembangkan sistem yang dapat mendukung diagnosa stroke secara akurat menjadi semakin penting (Sakinah N et al., 2020).

Dalam bidang kecerdasan buatan, jaringan saraf tiruan (Artificial Neural Network) telah menunjukkan kemampuan luar biasa dalam mengidentifikasi pola kompleks dalam data medis. Salah satu metode yang sering digunakan adalah Multilayer Perceptron (MLP), yang terdiri dari arsitektur berlapis dengan lapisan input, beberapa lapisan tersembunyi, dan lapisan output. Struktur ini memungkinkan MLP untuk memproses pola non-linear, seperti yang sering ditemui dalam data kesehatan.

Penelitian lain juga menyebutkan bahwa menggunakan MLP untuk menganalisis data pasien stroke, termasuk faktor risiko seperti tekanan darah, kadar gula darah, dan usia, menunjukkan bahwa MLP dapat menghasilkan akurasi tinggi dalam prediksi stroke jika dibandingkan dengan metode lainnya seperti Logistic Regression dan Decision Tree (Emon M. U et al., 2022).

Penggunaan MLP dalam klasifikasi data pasien stroke tidak hanya menawarkan potensi akurasi yang tinggi, tetapi juga kemampuan untuk mengidentifikasi pola yang tidak terlihat secara langsung oleh analisis konvensional. Beberapa studi literatur menunjukkan bahwa MLP dapat



membantu meningkatkan akurasi prediksi risiko stroke serta meminimalkan kesalahan diagnosa, sehingga mendukung keputusan klinis yang lebih baik (Mariano V et al., 2022).

Melalui tinjauan literatur ini, kami bertujuan untuk mengidentifikasi keunggulan, keterbatasan, dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan MLP untuk klasifikasi data pasien stroke. Kami berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi penting bagi pengembangan sistem diagnosa berbasis kecerdasan buatan yang lebih efektif dan akurat di masa depan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Systematic Literature Review (SLR)

Systematic Literature Review (SLR) adalah salah satu metode yang sistematis dan tersusunan untuk menggabungkan, mengevaluasi, serta menyintesis literatur yang relevan dengan bidang studi tertentu. Pada penelitian ini, SLR digunakan untuk mengidentifikasi studi-studi yang relevan mengenai penerapan *Multilayer Perceptron* (MLP) dalam klasifikasi data kesehatan, terkhusus pada klasifikasi data pasien stroke. SLR dilakukan dengan mengumpulkan bukti dari berbagai penelitian terdahulu yang sesuai dengan topik dan menganalisisnya untuk memahami keunggulan dan tantangan dalam penggunaan MLP untuk klasifikasi data medis (Triandini et al., 2019).

2.2. Multilayer Perceptron (MLP)

Multilayer Perceptron (MLP) adalah metode pembelajaran mesin berbasis jaringan saraf tiruan (JST) yang terdiri dari lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output. MLP menggunakan algoritma *backpropagation* (teknik pembelajaran mesin yang digunakan untuk menyesuaikan bobot jaringan saraf tiruan) yang berguna untuk menyesuaikan bobot tantara neuron, sehingga memungkinkan identifikasi pola kompleks dalam data medis (Rahardiani N. O et al., 2018). Pada penelitian ini, MLP diterapkan sebagai metode utama untuk klasifikasi data pasien stroke.

2.3 Search Process

Proses pencarian dilakukan secara metodis untuk mengumpulkan artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian ini. Pencarian literatur dilakukan melalui situs seperti Google Scholar dan database akademik lainnya dengan menggunakan kata kunci "*Multilayer Perceptron for Stroke Classification*" dan "*MLP in Medical Data Classification*." Penulis juga membatasi rentang waktu dari tahun 2016 hingga 2024 untuk memastikan bahwa literatur yang digunakan adalah hasil penelitian terkini.

2.4 Inclusion and Exclusion Criteria

Dalam penelitian ini penulis juga menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk menentukan artikel yang relevan dengan topik yang diangkat. Kriteria tersebut adalah:

Inclusion Criteria:

- Jurnal yang dipublikasi antara tahun 2016 hingga 2024.
- Jurnal memiliki bahasan seputar *Multilayer Perceptron* dalam klasifikasi medis, khususnya stroke.
- Jurnal tersedia dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia.

Exclusion Criteria:

- Jurnal yang tidak berfokus pada klasifikasi data pasien stroke.
- Jurnal yang hanya berupa abstrak tanpa informasi yang mendalam mengenai hasil penelitian.

2.5 Data Collection

Pengumpulan data meliputi langkah pengumpulan literatur yang relevan, pemilihan jurnal yang memenuhi kriteria inklusi, serta penggalian data yang relevan dari jurnal terpilih.



2.6 Data Analysis

Pada tahap ini, data dari artikel yang telah dikumpulkan dianalisis untuk mengidentifikasi keunggulan, tantangan, serta efektivitas penggunaan Multilayer Perceptron (MLP) dalam klasifikasi data pasien stroke. Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam terkait penerapan MLP pada data medis.

3. PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil serta pembahasan dari topik penelitian

No	Nama Peneliti dan Tahun	Metode yang dibahas	Tujuan Penelitian	Hasil yang didapat
1.	Rahardiani N. O et al., (2018)	<i>Multilayer Perceptron</i> (MLP), <i>Backpropagation</i> (BP), dan Algoritma Genetika (AG)	Mengoptimasi bobot <i>Multilayer Perceptron</i> (MLP) menggunakan 2 metode metode <i>Backpropagation</i> (BP) dan Algoritma Genetika untuk klasifikasi Tingkat resiko penyakit stroke, dengan harapan mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih akurat	Pengujian menggunakan metode <i>Backpropagation</i> (BP) mendapatkan hasil yang lebih baik, hal ini menunjukkan bahwa pengujian menggunakan metode <i>Backpropagation</i> (BP) memiliki performa yang lebih baik dibandingkan menggunakan Algoritma Genetika dalam klasifikasi resiko stroke.
2.	Sakinah N et al., (2020)	<i>Multilayer Perceptron</i> (MLP) dan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	Membangun sistem klasifikasi untuk mendekripsi jenis stroke berdasarkan data citra CT Scan dengan pendekatan Machine Learning, stroke iskemik (penyumbatan pembuluh darah) dan stroke hemoragik (pecahnya pembuluh darah).	Pengujian dengan model klasifikasi menggunakan Deep Learning khususnya dengan membandingkan 2 arsitektur <i>Multilayer Perceptron</i> (MP) dan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN). Penggunaan arsitektur LeNet 2 (CNN) juga menunjukkan akurasi tertinggi, yaitu 99.82% performa terbaik dibandingkan



				dengan arsitektur lainnya. Lalu pada pengujian pada data testing sebanyak 1430 data menghasilkan presisi sebesar 99.65%, menunjukkan model klasifikasi yang sangat baik dan stabil tanpa overfitting.
3.	Emon M. U et al. (2022)	<i>Multilayer Perceptron (MLP), Weighted Voting Classifier, Logistic Regression, Stochastic Gradient Descent, Decision Tree, AdaBoost, Gaussian Classifier, Quadratic Discriminant Analysis, KNeighbors, Gradient Boosting Classifier, dan XGBoost</i>	Mengembangkan model untuk melakukan prediksi dini penyakit stroke menggunakan berbagai pendekatan machine learning dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti hipertensi, indeks massa tubuh, penyakit jantung, rata-rata tingkat glukosa, status merokok, stroke sebelumnya, dan usia.	Pengujian menggunakan metode <i>Weighted Voting Classifier</i> memberikan akurasi tertinggi sebesar 97%, dibandingkan dengan model-model dasar lainnya. Ini dikarenakan metode ini menggabungkan semua algoritma untuk meningkatkan akurasi prediksi. Model ini juga menunjukkan tingkat kesalahan positif (False Positive Rate) dan negatif (False Negative Rate) yang rendah, serta nilai <i>Area Under Curve (AUC)</i> yang tinggi, menunjukkan potensi besar untuk digunakan dalam aplikasi klinis prediksi stroke.
4.	Mariano V et al., (2022)	<i>Multilayer Perceptron (MLP), Linearisasi operator hamburan (linearized</i>	Mengembangkan metode efisien dan cepat untuk membuat dataset besar guna mengklasifikasi stroke otak	Metode yang dikembangkan memiliki kecepatan 4 kali lipat dibandingkan simulasi full-wave



		<i>scattering operator), Support Vector Machine (SVM), K-Nearest Neighbors (k-NN)</i>	menggunakan sistem pencitraan gelombang mikro, dengan mengurangi waktu pembuatan dataset pelatihan.	dan algoritma machine learning yang diterapkan mampu mendeteksi keberadaan stroke, mengidentifikasi jenis stroke (hemoragik atau iskemik), serta menentukan lokasi stroke dalam otak dengan tingkat akurasi yang tinggi. Khususnya, algoritma SVM dan MLP menunjukkan kemampuan dalam mengklasifikasi sampel menggunakan berbagai model kepala yang berbeda.
5.	Uppal M et al., (2023)	<i>Multilayer Perceptron (MLP)</i>	Mengembangkan metode untuk memprediksi stroke otak dengan akurasi tinggi. Menggunakan <i>Multilayer Perceptron (MLP)</i> dengan 3 optimizer: <i>Adaptive moment estimation with Maximum</i> (AdaMax) <i>Root Mean Squared Propagation</i> (RMSProp) <i>Adaptive learning rate method</i> (Adadelta), guna untuk meningkatkan akurasi deteksi stoke, lalu membandingkan tingkat akurasi dari ketiga optimizer tersebut untuk menentukan yang paling sesuai dalam deteksi stroke otak.	Penggunaan metode <i>Root Mean Squared Propagation</i> (RMSProp) optimizer menunjukkan performa terbaik dengan: Akurasi pelatihan data: 95.8% Akurasi pengujian data: 94.9%. Dengan ini penggunaan RMSProp sebagai optimizer benar-benar menghasilkan model yang optimal
6.	Putra L. S. A et al., (2022)	<i>Backpropagation Neural Network</i> (Jaringan Syaraf	Merancang sistem identifikasi dini yang dapat mendeteksi gejala awal stroke	Menciptakan Sistem yang dirancang dapat mendeteksi gejala



		Tiruan Perambatan Balik)	dengan memanfaatkan kondisi dan riwayat kesehatan subjek. Adanya sistem ini juga dapat membantu masyarakat dalam mengetahui kondisi kesehatan mereka terkait risiko stroke tanpa harus melakukan pemeriksaan medis yang mahal.	awal stroke dengan tingkat akurasi terbesar, yaitu 97,8%.
7.	Barus E. S et al., (2023)	<i>Multilayer Perceptron (MLP), K-Nearest Neighbor (K-NN), Decision Tree</i>	Membandingkan dan mengevaluasi kinerja dari ketiga metode klasifikasi, dalam mengidentifikasi gejala stroke pada pasien, serta untuk mencapai tingkat akurasi yang optimal dalam prediksi kemungkinan terjadinya stroke.	Algoritma Decision Tree memberikan akurasi terbaik dalam klasifikasi stroke dibandingkan kedua algoritma lainnya K-NN dan MLP, dengan selisih akurasi yang sangat kecil antara ketiga metode tersebut. <i>Decision Tree</i> berada di angka 93,97%, <i>Multilayer Perceptron</i> di angka 93,91%, sementara <i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i> berada pada angka terkecil yaitu 93,84%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan, metode Multilayer Perceptron (MLP) menunjukkan performa yang baik dalam klasifikasi data pasien stroke, terutama dalam meningkatkan akurasi dan mengurangi tingkat kesalahan prediksi dibandingkan metode lain seperti Logistic Regression dan Decision Tree. MLP mampu mengenali pola yang kompleks dalam data medis, yang memungkinkan diagnosis yang lebih cepat dan akurat. Beberapa penelitian yang dianalisis juga menekankan efektivitas MLP dalam mengklasifikasikan jenis stroke berdasarkan faktor-faktor seperti tekanan darah, kadar gula, dan usia. Namun, penggunaan MLP masih memiliki keterbatasan terkait kebutuhan daya komputasi yang tinggi. Di masa depan, diharapkan penelitian lebih lanjut dapat mengatasi tantangan ini sehingga penerapan MLP dalam diagnosa klinis dapat lebih efisien dan efektif.



REFERENCES

- Sutrisno, S. (2024). Analisa Klasifikasi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma Neural Network. *bit-Tech*, 6(3), 303-310.
- Nugroho, F. A. (2018). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 75-79.
- Pratama, A. A., Setiawan, F., Hidayat, M. S., Kumala, S. F., Saifudin, A., & Mulyati, S. (2021). Konsep Pengembangan Teknologi pada Health Assistant dengan Menciptakan Holo Buddy Bagi Masyarakat. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(3), 594-601.
- Gunadi, I. A., Rizi, M. A., Putra, A. D., Manalu, A. A., & Rosyani, P. (2022). MENDIAGNOSA PENYEBAB PENYAKIT STROKE PADA PASIEN MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING. *BISIK: Jurnal Ilmu Komputer, Hukum, Kesehatan dan Sosial Humaniora*, 1(3: Oktober), 254-263.
- Firmansyah, A., Irawan, C., Aziz, F. A., Sidhiq, R. F., & Rosyani, P. (2022). Analysis of the Use of Artificial Intelligence In The Health Sector With Literature Study Methods. *BISIK: Jurnal Ilmu Komputer, Hukum, Kesehatan dan Sosial Humaniora*, 1(3: Oktober), 229-233.
- Rahardiani, N. O., Mahmudy, W. F., & Indriati, I. (2018). Optimasi Bobot Multi-Layer Perceptron Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Klasifikasi Tingkat Resiko Penyakit Stroke. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(8), 2352-2360.
- Sakinah, N., Badriyah, T., & Syarif, I. (2020). Analisis Kinerja Algoritma Mesin Pembelajaran untuk Klarifikasi Penyakit Stroke Menggunakan Citra CT Scan. *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, 7(4), 833.
- Emon, M. U., Keya, M. S., Meghla, T. I., Rahman, M. M., Al Mamun, M. S., & Kaiser, M. S. (2020, November). Performance analysis of machine learning approaches in stroke prediction. In *2020 4th international conference on electronics, communication and aerospace technology (ICECA)* (pp. 1464-1469). IEEE.
- Mariano, V., Tobon Vasquez, J. A., Casu, M. R., & Vipiana, F. (2022). Brain stroke classification via machine learning algorithms trained with a linearized scattering operator. *Diagnostics*, 13(1), 23.
- Uppal, M., Gupta, D., Juneja, S., Gadekallu, T. R., El Bayoumy, I., Hussain, J., & Lee, S. W. (2023). Enhancing accuracy in brain stroke detection: Multi-layer perceptron with Adadelta, RMSProp and AdaMax optimizers. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 11, 1257591.
- Putra, L. S. A., Kusumawardhani, E., Nugraheni, P. W., Maleiva, L. T. N., & Gunawan, V. A. (2022). SISTEM IDENTIFIKASI DINI PENYAKIT STROKE DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN PERAMBATAN BALIK. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 16(2), 145-157.
- Barus, E. S., Halim, J. E., & Yessica, S. (2023). COMPARATIVE ANALYSIS OF STROKE CLASSIFICATION USING THE K-NEAREST NEIGHBOR DECISION TREE, AND MULTILAYER PERCEPTRON METHODS. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 7(1), 155-167.