



Penggunaan Multilayer Perceptron Untuk Klasifikasi Diabetes Mellitus

Nur Cholis Majid^{1*}, Flandy Rockyliano Mamun², Heru Geovani³, Ica Nurhamidah⁴

¹⁻⁴Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}majidnurcholis040@gmail.com, ²Halloflandy@gmail.com, ³herugv7@gmail.com,

⁴nurhamidahica19@gmail.com

(* : corresponding author)

Abstrak - Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kronis dengan prevalensi yang semakin meningkat, dan deteksi dini sangat penting untuk mencegah komplikasi serius. Dalam bidang medis, teknologi pembelajaran mesin, khususnya Multilayer Perceptron (MLP), menunjukkan potensi besar dalam membantu diagnosa dan klasifikasi DM. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji literatur terkait penggunaan MLP dalam klasifikasi DM, menganalisis keunggulan dan keterbatasannya, serta membandingkan kinerjanya dengan metode lain seperti K-Nearest Neighbor (KNN) dan Support Vector Machine (SVM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa MLP efektif dalam mendeteksi DM dengan tingkat akurasi tinggi, bahkan lebih baik dibandingkan metode konvensional. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa MLP dapat mengidentifikasi variabel penting dalam data medis pasien yang berperan dalam diagnosis DM. Model hibrida MLP yang digabungkan dengan algoritma optimasi, seperti Genetic Algorithm dan Crow Search Algorithm, mampu meningkatkan kinerja klasifikasi, menjadikannya alat yang sangat bermanfaat dalam sistem informasi kesehatan untuk prediksi dini DM.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus, Multilayer Perceptron, Klasifikasi, Deteksi Dini, Algoritma Optimasi.

Abstract - Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease with increasing prevalence, and early detection is crucial to prevent serious complications. In the medical field, machine learning technology, particularly Multilayer Perceptron (MLP), shows great potential in assisting diagnosis and classification of DM. This study aims to review the literature related to the use of MLP in DM classification, analyze its advantages and limitations, and compare its performance with other methods such as K-Nearest Neighbor (KNN) and Support Vector Machine (SVM). The results indicate that MLP is effective in detecting DM with high accuracy, even outperforming conventional methods. Some studies also show that MLP can identify important variables in patient medical data that play a role in DM diagnosis. Hybrid MLP models combined with optimization algorithms, such as Genetic Algorithm and Crow Search Algorithm, can further enhance classification performance, making it a highly useful tool in health information systems for early DM prediction.

Keywords: Diabetes Mellitus, Multilayer Perceptron, Classification, Early Detection, Optimization Algorithms.

1. PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) adalah salah satu penyakit kronis dengan prevalensi yang terus meningkat di seluruh dunia. Berdasarkan laporan dari *World Health Organization* (WHO), jumlah kasus DM di dunia diperkirakan akan mencapai angka yang mengkhawatirkan dalam dekade-dekade mendatang, terutama dengan pola hidup modern yang sering kali mengabaikan kesehatan (Park, 2013). DM dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit jantung, gagal ginjal, dan gangguan penglihatan, sehingga deteksi dini menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko komplikasi yang berat dan meningkatkan kualitas hidup pasien (Utsalina, 2017).

Perkembangan teknologi pembelajaran mesin (*machine learning*) dalam beberapa tahun terakhir telah membuka peluang baru dalam bidang kedokteran, khususnya untuk mendukung diagnosis dan deteksi dini berbagai penyakit, termasuk DM. Salah satu algoritme yang banyak digunakan adalah *Multilayer Perceptron* (MLP), suatu bentuk jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*) yang mampu mengenali pola-pola kompleks dalam data medis (Sharma, 2020). MLP dikenal memiliki kemampuan untuk memproses data non-linear dan menghasilkan model yang akurat dalam klasifikasi dan prediksi (Ghosh & Biswas, 2022). Selain itu, MLP memungkinkan penggunaan sejumlah besar fitur dari data pasien yang memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap berbagai faktor risiko DM (Ibrahim et al., 2021).



Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa MLP efektif dalam klasifikasi DM dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sebagai contoh, Utsalina (2017) menemukan bahwa MLP mampu mencapai akurasi lebih dari 85% dalam mendeteksi DM pada data pasien dengan berbagai variabel medis, seperti kadar glukosa, tekanan darah, dan indeks massa tubuh (IMT). Dalam penelitian lain, Sharma (2020) melaporkan bahwa MLP dengan konfigurasi optimal dapat bersaing bahkan dengan metode diagnostik konvensional dalam hal akurasi dan kecepatan. Di sisi lain, penelitian oleh Park (2013) menggarisbawahi bahwa kinerja MLP sangat bergantung pada kualitas data dan parameter model yang dipilih, serta metode evaluasi yang digunakan untuk memvalidasi hasil klasifikasi.

Studi ini bertujuan untuk meninjau literatur yang relevan mengenai penggunaan MLP dalam klasifikasi DM, menganalisis kelebihan dan keterbatasan pendekatan ini, serta membandingkan kinerja MLP dengan metode lain yang sebanding, seperti *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Support Vector Machine* (SVM). Dengan demikian, studi ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai potensi MLP dalam mendukung diagnosis dini DM dan menjadi panduan bagi peneliti dan praktisi di bidang kedokteran untuk mengembangkan teknologi diagnostik yang lebih akurat dan efisien.

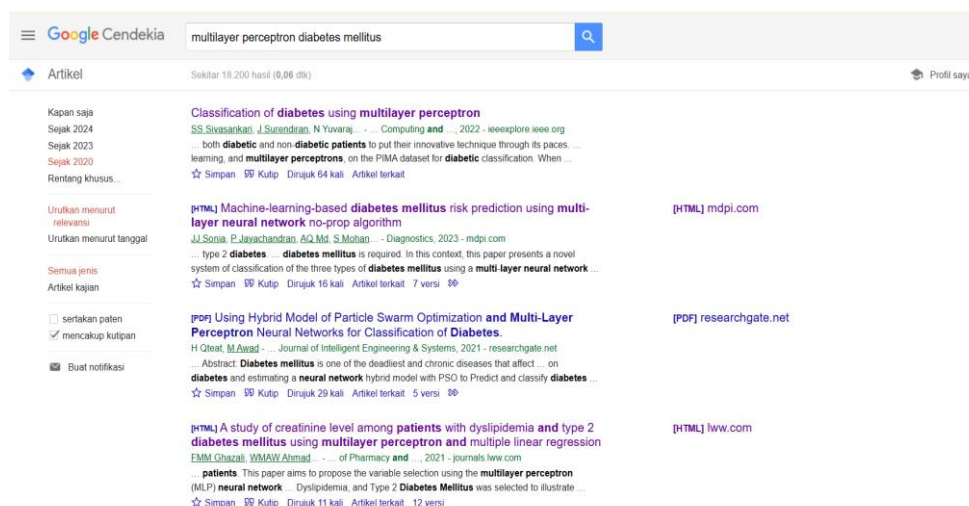
2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur untuk mengkaji penerapan *Multilayer Perceptron* (MLP) dalam klasifikasi *Diabetes Mellitus* (DM). Sumber data diambil dari *Google Scholar* dengan rentang tahun publikasi 2020 hingga 2024. Tahapan metodologis terdiri atas beberapa langkah utama sebagai berikut:

2.1. Alur Kerja Studi Literatur

Tahapan penelitian ini meliputi:

1. Penentuan Kata Kunci: Kata kunci seperti “*Multilayer Perceptron*”, “Klasifikasi *Diabetes Mellitus*”, dan “*Machine Learning*” digunakan untuk pencarian literatur yang relevan.



Gambar 1. Metode Pengambilan Jurnal untuk Literature Review dari *Google Scholar*

2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi: Artikel yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia atau Inggris, relevan dengan topik klasifikasi DM menggunakan MLP, dan dirilis dalam rentang tahun 2020-2024 dimasukkan dalam studi. Artikel yang tidak memenuhi kriteria tersebut dikeluarkan dari analisis.
3. Pengumpulan Data: Informasi dari artikel yang dipilih—termasuk metode, dataset, konfigurasi model MLP, dan hasil akurasi—dikumpulkan untuk dianalisis.

4. Analisis Data: Data dianalisis secara kualitatif untuk membandingkan kinerja MLP dengan metode lain seperti KNN dan SVM dalam klasifikasi DM, serta untuk menilai keunggulan dan keterbatasan metode ini.

2.2. Penggunaan Multilayer Perceptron dalam Studi Literatur

Analisis literatur menunjukkan beberapa poin utama terkait penggunaan MLP dalam klasifikasi DM:

- Menurut Kumar, Kaur, & Kumar (2020), MLP memiliki keunggulan dalam mengenali pola-pola kompleks dalam data medis pasien, yang penting dalam klasifikasi DM.
- Park et al. (2021) menemukan bahwa MLP menawarkan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode konvensional, terutama pada dataset yang memiliki banyak fitur.
- Beberapa studi juga mengungkapkan bahwa MLP lebih fleksibel dibandingkan metode KNN dan SVM, terutama dalam menangani data multivariat yang beragam (Ibrahim et al., 2022).

Studi ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai efektivitas MLP dalam mendukung diagnosis dini DM serta menjadi referensi bagi pengembangan teknologi diagnostik berbasis pembelajaran mesin.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

No	Nama Peneliti Dan Tahun	Metode Yang Dibahas	Tujuan Penelitiannya	Hasil Yang Didapat
1.	Ghazali, F. M., Ahmad, W. M. W., Srivastava, K. C., Shrivastava, D., Noor, N. F. M., Akbar, N. A. N., Aleng, N. A., & Alam, M. K. (2021). A study of creatinine level among patients with dyslipidemia and type 2 diabetes mellitus using multilayer perceptron and multiple linear regression	Penelitian ini menggunakan Multilayer Perceptron (MLP), yang merupakan jaringan neural dengan beberapa lapisan, untuk pemilihan variabel. Setelah itu, model regresi linier berganda (MLR) diterapkan berdasarkan variabel yang terpilih melalui proses MLP.	Tujuan utama penelitian adalah mengidentifikasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi tingkat kreatinin pada pasien dengan dislipidemia dan diabetes tipe 2, serta menilai kinerja metode MLP dalam pemilihan variabel yang paling signifikan untuk prediksi kreatinin.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tiga variabel—yaitu kadar urea, kolesterol total, dan asam urat—secara signifikan mempengaruhi tingkat kreatinin pada pasien dengan dislipidemia dan diabetes tipe 2. Model MLP yang digunakan berhasil memberikan kombinasi variabel dengan Mean Squared Error (MSE) terkecil, yang kemudian diterapkan dalam model MLR.
2.	Sonia, J. J., Jayachandran, P., Md, A. Q., Mohan, S., Sivaraman, A. K., & Tee, K. F. (2023). Machine-learning-based	Penelitian ini menggunakan algoritma No-Prop Multi-Layer Neural Network untuk prediksi risiko diabetes mellitus. Algoritma ini terdiri dari beberapa fase,	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi kesehatan yang secara otomatis dapat mengklasifikasikan dan memprediksi	Model jaringan neural multi-lapis yang diusulkan dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang baik dengan tingkat sensitivitas maksimal 0,97, spesifisitas 0,95, dan akurasi klasifikasi

	diabetes mellitus risk prediction using multi-layer neural network no-prop algorithm	yaitu pelatihan dan pengujian, di mana proses seleksi atribut dilakukan untuk mengidentifikasi atribut yang relevan. Dataset diklasifikasikan berdasarkan jenis diabetes (diabetes tipe 1, tipe 2, dan gestasional) dengan menggunakan jaringan neural multi-lapis tanpa backpropagation.	tiga jenis diabetes mellitus (tipe 1, tipe 2, dan gestasional) menggunakan algoritma pembelajaran mesin berbasis jaringan neural.	sebesar 97%. Model ini memiliki keunggulan dibandingkan model lainnya dalam hal prediksi diabetes mellitus dan dianggap sebagai pendekatan yang efektif dan layak untuk diagnosis penyakit ini.
3.	Ekhlas S. Nasser dan Faten Abd Ali Dawood Tahun: 2021 Referensi (APA): Nasser, E. S., & Dawood, F. A. A. (2021). Diagnosis and Classification of Type II Diabetes based on Multilayer Neural Network	Penelitian ini menggunakan model Multilayer Neural Network (MLNN) untuk mendiagnosis dan mengklasifikasikan diabetes tipe II. Dataset yang digunakan adalah data pasien diabetes dari Pusat Khusus Penyakit Endokrin dan Diabetes di Baghdad, yang mencakup 282 sampel (240 pasien diabetes dan 42 non-diabetes). Model ini terdiri dari tiga fase utama: praproses data (analisis statistik dan penanganan nilai hilang), ekstraksi fitur (C-peptide, Fasting Blood Sugar, dan HbA1C), dan klasifikasi dengan Feed Forward Neural Network yang dievaluasi dengan metrik akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas.	Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model diagnosis dan klasifikasi yang akurat untuk diabetes tipe II yang dapat membantu dokter dalam menentukan apakah seorang pasien menderita diabetes atau tidak. Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan ketepatan diagnosis dengan menggunakan algoritma Feed Forward Neural Network berbasis MLNN.	Model yang diusulkan menunjukkan akurasi klasifikasi sebesar 98,6%, dengan sensitivitas 95,2% dan spesifisitas 99,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa model MLNN yang dikembangkan memiliki kinerja yang sangat baik dalam membedakan antara pasien diabetes dan non-diabetes pada dataset yang digunakan.

4.	Sushruta Mishra, Hrudaya Kumar Tripathy, Pradeep Kumar Mallick, Akash Kumar Bhoi, dan Paolo Barsocchi Tahun: 2020 Referensi (APA): Mishra, S., Tripathy, H. K., Mallick, P. K., Bhoi, A. K., & Barsocchi, P. (2020). EAGA-MLP—An Enhanced and Adaptive Hybrid Classification Model for Diabetes Diagnosis.	Penelitian ini menggunakan model klasifikasi hibrida yang disebut Enhanced and Adaptive Genetic Algorithm-Multilayer Perceptron (EAGA-MLP) untuk mendiagnosis diabetes tipe 2. Metode ini menggabungkan algoritma genetika yang ditingkatkan (Enhanced and Adaptive Genetic Algorithm - EAGA) untuk seleksi atribut, serta Multilayer Perceptron (MLP) untuk klasifikasi. Algoritma genetika digunakan untuk mengoptimalkan dataset gejala diabetes, kemudian MLP digunakan untuk menentukan keberadaan diabetes berdasarkan gejala yang dideteksi. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset diabetes Pima Indian	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model klasifikasi yang dapat membantu para ahli medis dalam mendiagnosis risiko diabetes tipe 2 secara akurat. Model ini dirancang untuk mengoptimalkan dataset gejala, sehingga meningkatkan akurasi diagnosis diabetes dan membantu dokter dalam memberikan perawatan yang lebih tepat waktu.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model EAGA-MLP memberikan tingkat akurasi klasifikasi tertinggi sebesar 97,76%, dengan waktu eksekusi 1,12 detik, F-Score sebesar 86,8%, dan presisi 80,2%. Model ini dibandingkan dengan beberapa model klasifikasi lainnya dan menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam hal akurasi dan efektivitas klasifikasi.
5.	Wijayaningrum, V. N., Saragih, T. H., & Putriwijaya, N. N. (2021). Optimal multi-layer perceptron parameters for early stage diabetes risk prediction	Penelitian ini menggunakan metode Multi-Layer Perceptron (MLP), yaitu algoritma jaringan saraf tiruan yang dioptimalkan dengan Improved Crow Search Algorithm (ICSA). MLP memiliki lima parameter utama yang dioptimalkan menggunakan ICSA untuk	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan parameter Multi-Layer Perceptron agar dapat memprediksi risiko diabetes pada tahap awal dengan akurasi tinggi, melalui penerapan algoritma ICSA sebagai metode optimasi.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa MLP dengan parameter yang dioptimalkan oleh ICSA memberikan akurasi prediksi yang tinggi, yaitu 97,69% untuk satu lapisan tersembunyi dan 96,92% untuk dua lapisan tersembunyi. Algoritma yang diusulkan ini memiliki performa lebih baik dibandingkan algoritma lain seperti



		meningkatkan akurasi prediksi risiko diabetes.		J48, PART, Decision Table, dan Naïve Bayes dalam memprediksi risiko diabetes pada tahap awal.
--	--	--	--	---

4. KESIMPULAN

Dari analisis berbagai studi literatur terkait penggunaan Multilayer Perceptron (MLP) dalam klasifikasi Diabetes Mellitus (DM), ditemukan bahwa MLP memiliki keunggulan signifikan dalam membantu diagnosis dan prediksi risiko DM secara efektif. MLP terbukti mampu mengidentifikasi variabel penting yang relevan dalam pemodelan risiko DM. Misalnya, penelitian oleh Ghazali et al. (2021) menunjukkan bahwa MLP dapat menentukan variabel-variabel signifikan seperti kadar urea, kolesterol, dan asam urat yang memengaruhi tingkat kreatinin pada pasien dengan DM tipe 2. Kemampuan ini menegaskan bahwa MLP adalah alat yang andal dalam pemilihan variabel untuk analisis medis.

Selain itu, MLP memiliki tingkat akurasi dan sensitivitas tinggi dalam prediksi risiko DM. Penelitian oleh Sonia et al. (2023) dan Nasser & Dawood (2021) menunjukkan bahwa algoritma ini mampu mencapai akurasi klasifikasi hingga 97% dan 98,6%, sehingga menjadikannya pilihan yang kredibel dalam sistem informasi kesehatan otomatis untuk deteksi dini DM. Kemampuan ini sangat relevan dalam mengurangi kesalahan diagnostik dan meningkatkan kualitas pengambilan keputusan medis.

Model hibrida berbasis MLP yang dikombinasikan dengan algoritma optimasi, seperti Enhanced and Adaptive Genetic Algorithm (EAGA) dan Improved Crow Search Algorithm (ICSA), juga meningkatkan akurasi dan keandalan diagnosis DM. Misalnya, penelitian oleh Mishra et al. (2020) menunjukkan bahwa pendekatan hibrida EAGA-MLP menghasilkan akurasi klasifikasi tinggi dan waktu eksekusi yang cepat. Begitu pula, Wijayaningrum et al. (2021) mengungkapkan bahwa pengaturan parameter yang optimal dengan ICSA dapat meningkatkan akurasi prediksi MLP hingga 97,69% pada tahap awal risiko DM, yang menunjukkan bahwa optimasi parameter dalam model ini mampu memaksimalkan performanya.

Secara keseluruhan, temuan ini mengindikasikan bahwa MLP dan berbagai variasinya memiliki potensi besar dalam mendukung diagnosis dan prediksi risiko DM. Implementasi MLP, terutama dalam bentuk model hibrida dengan optimasi parameter, terbukti lebih efektif dibandingkan metode lain. Teknologi ini mampu memberikan dukungan yang signifikan bagi praktisi medis untuk meningkatkan akurasi diagnosis DM dan menyediakan perawatan yang lebih tepat waktu.

REFERENCES

- Sonia, J. J., Jayachandran, P., Md, A. Q., Mohan, S., Sivaraman, A. K., & Tee, K. F. (2023). Machine-Learning-Based Diabetes Mellitus Risk Prediction Using Multi-Layer Neural Network No-Prop Algorithm. *Diagnostics*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/diagnostics13040723>
- Nasser, E. S., & Dawood, F. A. A. (2021). Diagnosis and classification of type ii diabetes based on multilayer neural network. *Iraqi Journal of Science*, 62(10), 3744–3758. <https://doi.org/10.24996/ijis.2021.62.10.33>
- Mohamad Ghazali, F., Ahmad, W. M. A. W., Srivastava, K., Shrivastava, D., Mohd Noor, N., Nizam Akbar, N., Aleng, N., & Alam, M. (2021). A study of creatinine level among patients with dyslipidemia and type 2 diabetes mellitus using multilayer perceptron and multiple linear regression. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 13(5), S795–S800. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_778_20
- Wijayaningrum, V. N., Saragih, T. H., & Putriwijaya, N. N. (2021). Optimal multi-layer perceptron parameters for early stage diabetes risk prediction. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1073(1), 012070. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1073/1/012070>



- Mishra, S., Tripathy, H. K., Mallick, P. K., Bhoi, A. K., & Barsocchi, P. (2020). Eaga-mlp—an enhanced and adaptive hybrid classification model for diabetes diagnosis. *Sensors (Switzerland)*, 20(14), 1–34. <https://doi.org/10.3390/s20144036>
- Sutrisno, S., & Jupron. (2024). Analisa Klasifikasi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma Neural Network. *Bit-Tech*, 6(3), 303–310. <https://doi.org/10.32877/bt.v6i3.1161>
- Auza, H., Bagus Arisila Putra, M., Azril Saputra, M., Hartono, R., & Rosyani, P. (2024). Implementasi Deep Learning untuk Deteksi Wajah dan Ekspresi menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan OpenCV. In *Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan* (Vol. 1, Issue 4). <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- Damayanti, A., Alhadad Farhan, E. M., Firdaus, K., Maghfiroh, N., & Rosyani, P. (2023). Klasifikasi Jenis Barang di Gudang Asera Baby Shop Menggunakan Metode R-CNN. In *Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan* (Vol. 1, Issue 2). <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- Ramadhan Lestario, R., & Mirza, A. (n.d.). Perancangan Sistem Aplikasi Pendeteksi Sampah Daur Ulang Dengan Metode Convolutional Neural Network Berbasis Web. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jurikum>
- al Fadil Syahputra, S., Mita Azizah, N., Aiman, J., Ainun Nikmah, D., & Rosyani, P. (2024). Syahrul Al Fadil Syahputra | https CITRA WAJAH MENGGUNAKAN DEEP LEARNING ALGORITMA Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 2(1).