



Literature Review: Klasifikasi Penyakit Hipertensi Dengan Pendekatan Neural Network

Muhamad Iksan^{1*}, Wafa Zabira Revan², Darul Huda³, T.M Aditya Ramadhan⁴, Perani Rosyani⁵

^{1,2,3,4,5}Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}ikhsantile3006@gmail.com, ²wafazabira03@gmail.com, ³darulhuda1902@gmail.com,
⁴adittengku11@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak - Tinjauan pustaka ini mengkaji penyakit hipertensi dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network*. Tinjauan literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis artikel relevan yang diterbitkan dalam jangka waktu tertentu. Model *Artificial Neural Network* (ANN) dengan optimasi hyperparameter mencapai akurasi 85%, dan JST propagasi mundur feedforward mencapai akurasi 96% setelah pemrosesan data intensif. Model *Convolutional Neural Network* (CNN) digunakan untuk mendeteksi retinopati hipertensi dari gambar fundus dengan akurasi 67%. Penelitian lain menunjukkan bahwa pengoptimalan fitur dapat meningkatkan akurasi hingga 94,6%, dan teknik oversampling dapat membantu menyeimbangkan kumpulan data dan meningkatkan akurasi. Pendekatan jaringan saraf telah menjanjikan dalam diagnosis dan deteksi dini hipertensi dan sangat penting untuk intervensi medis yang tepat waktu.

Kata Kunci: Hipertensi, *Neural Network*, Klasifikasi, *Artificial Neural Network*, *Convolutional Neural Network*, Optimasi Hyperparameter, Preprocessing Data, Deteksi Dini.

Abstract - This literature review examines hypertension using *Artificial Neural Network* method. The literature review was conducted by collecting and analyzing relevant articles published within a certain period. *Artificial Neural Network* (ANN) model with Hyperparameter Optimization achieved 85% accuracy, and feedforward backpropagation ANN achieved 96% accuracy after intensive data processing. *Convolutional Neural Network* (CNN) model was used to detect hypertensive retinopathy from fundus images with 67% accuracy. Other studies have shown that feature optimization can improve accuracy to 94.6%, and oversampling techniques can help balance the dataset and improve accuracy. *Neural Network* approaches have shown promise in the diagnosis and early detection of hypertension and are essential for timely medical intervention.

Keywords: Hypertension, *Neural Network*, Classification, *Artificial Neural Network*, *Convolutional Neural Network*, Hyperparameter Optimization, Data Preprocessing, Early Detection.

1. PENDAHULUAN

Tekanan darah yang tinggi, atau lebih dikenal dengan sebutan hipertensi, merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi penyebab utama kematian setiap tahun di seluruh dunia. Kondisi ini juga menjadi perhatian serius dalam bidang kesehatan di Indonesia dan dunia karena berkontribusi sebagai faktor risiko terhadap berbagai penyakit seperti penyakit jantung, diabetes, gagal ginjal, dan stroke (Nurul Chamidah).

Penyakit jantung merupakan keadaan di mana terjadi gangguan pada jantung. Ada berbagai bentuk gangguan yang dapat terjadi pada irama jantung, pembuluh darah jantung, katup jantung, dan kelainan jantung yang ada sejak lahir. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan penyakit jantung antara lain tekanan darah tinggi, stres, diabetes, penuaan, kolesterol tinggi, kelainan jantung bawaan, dan sejenisnya (Annisa Septiani).

Diabetes adalah kondisi medis yang ditunjukkan oleh kadar gula darah tinggi. Diabetes adalah salah satu penyebab utama penyakit jantung koroner dan stroke iskemik. Diabetes dapat terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin untuk tubuh atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkannya secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengontrol gula darah (nino soetrisno). Internasional Diabetes Federation (IDF) memperkirakan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-6 dengan jumlah penyandang diabetes yang berusia 20-79 tahun sekitar 10,2 juta orang pada tahun 2017 dan diperkirakan meningkat menjadi 16,7 juta orang pada tahun 2045. Penderita diabetes melitus memiliki kadar gula darah yang



tinggi disertai adanya gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai akibat rusaknya fungsi insulin (Fingki Marwat).

Machine Learning (ML) merupakan subbidang dari Kecerdasan Buatan (AI) yang bertujuan untuk memproses dan memahami data dalam jumlah besar. Data ini digunakan untuk mengembangkan model dengan memperhatikan pola yang ada dalam data, sehingga model tersebut dapat diterapkan pada data baru yang serupa dengan data yang sudah dipelajari sebelumnya (Nurul Chamidah).

Kehadiran Kecerdasan Buatan di industri kesehatan telah dengan cepat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Dua model kecerdasan buatan seperti *Machine Learning* dan deep learning mencapai kemampuan untuk dengan cepat dan mudah mempelajari serta mengolah data demi memperoleh informasi yang diperlukan (Nurul Chamidah). Secara teknis, deep learning menggunakan apa yang disebut sebagai "jaringan saraf", yang berasal dari otak manusia. Jaringan ini terdiri dari lapisan-lapisan simpul yang saling berhubungan yang memproses data. Semakin banyak lapisan jaringan tersebut, semakin "dalam" jaringan tersebut, yang memungkinkannya melakukan tugas yang lebih kompleks dan mempelajari fitur yang lebih kompleks (Syahrul Al Fadil Syahputr).

Selain meningkatkan kualitas pelayanan Kesehatan, Kecerdasan Buatan banyak digunakan untuk mendeteksi objek dalam gambar. Penggunaan CNN dalam deteksi objek wajah, seperti yang diimplementasikan dalam *Multi-task Cascaded Convolutional Networks* (MTCNN), telah menunjukkan keberhasilan yang signifikan. MTCNN mampu mengatasi tantangan dalam deteksi wajah, termasuk variasi pose, kondisi pencahayaan, dan occlusion.

Namun, tantangan dalam pengenalan wajah meliputi variasi pose, kondisi pencahayaan yang berbeda, dan kompleksitas ekspresi individu. Dengan demikian, penggunaan *Convolutional Neural Networks* (CNN), yang telah terbukti efektif dalam memproses data visual kompleks, menjadi kunci dalam mengatasi tantangan ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi ini berfokus pada penerapan *Neural Network* dalam mendiagnosis atau mengklasifikasikan hipertensi, mengikuti format yang diberikan.

2.1 Systematic Literature Review (SLR)

Systematic Literature Review (SLR) adalah Suatu metode sistematis untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis literatur yang relevan dalam bidang tertentu. SLR bertujuan untuk mengidentifikasi bukti yang ada untuk klasifikasi hipertensi menggunakan jaringan saraf, mengevaluasi efektivitas metode ini, dan mengidentifikasi tren dan keterbatasan dari penelitian sebelumnya.

2.2 Pendekatan Neural Network dalam Klasifikasi Penyakit Hipertensi

Pendekatan *Neural Network* digunakan dalam klasifikasi penyakit hipertensi karena kemampuannya dalam mengenali pola kompleks pada data medis. *Neural Network* memungkinkan sistem untuk memproses data dalam jumlah besar dan menghasilkan prediksi atau klasifikasi dengan akurasi yang tinggi. Model *Neural Network* yang sering digunakan mencakup *Convolutional Neural Network* (CNN), *Recurrent Neural Network* (RNN), dan *Deep Neural Network* (DNN).

2.3 Research Question

Research question membantu mengarahkan proses penelitian dan menentukan batasan serta tujuan dari SLR ini. Beberapa pertanyaan yang diidentifikasi dalam penelitian ini antara lain:

- a. Apa saja keuntungan dan kelemahan *Neural Network* dalam klasifikasi penyakit hipertensi?
- b. Metode *Neural Network* apa yang paling efektif digunakan dalam klasifikasi hipertensi, dan apa faktor yang mempengaruhinya?



- c. Apa saja faktor data yang paling berpengaruh dalam peningkatan akurasi *Neural Network* untuk klasifikasi hipertensi?
- d. Apa perbandingan kinerja *Neural Network* dengan metode klasifikasi lain yang digunakan dalam diagnosis hipertensi?

2.4 Proses Pencarian

Pencarian literatur dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi artikel-artikel relevan yang membahas *Neural Network* untuk klasifikasi hipertensi. Database yang digunakan antara lain Google Chrome dan Google Scholar, <https://scholar.google.com/>

Pencarian menggunakan kata kunci seperti “Klasifikasi Hipertensi dengan *Neural Network*”, “Diagnosa *Neural Network*”, “Diabetes *Neural Network*” dan “Hipertensi” Rentang tahun publikasi yang ditentukan adalah antara 2018 hingga 2024 untuk mendapatkan hasil penelitian terkini.

2.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Penulis menilai artikel yang ditemukan dengan kriteria inklusi dan eksklusi berikut:

- Kriteria Inklusi
 - a. Artikel yang membahas penggunaan *Neural Network* dalam klasifikasi atau diagnosis hipertensi.
 - b. Artikel yang menyediakan hasil evaluasi model dengan metrik seperti akurasi, presisi, dan recall.
 - c. Artikel dalam bahasa Inggris atau Indonesia, diterbitkan antara tahun 2018–2024.
- Kriteria Eksklusi
 - a. Artikel yang tidak fokus pada klasifikasi penyakit hipertensi atau *Neural Network*.
 - b. Artikel yang menggunakan metode selain *Neural Network* tanpa adanya perbandingan dengan *Neural Network*.
 - c. Artikel tanpa hasil evaluasi model.

2.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder.

- Data Primer
 - a. Observasi : Mengumpulkan data dari artikel yang diperoleh dari pencarian literatur di Google Scholar.
 - b. Studi Pustaka : Meninjau artikel-artikel terkait yang menggunakan metode *Neural Network* untuk klasifikasi hipertensi.
- Data Sekunder

Mengambil informasi sekunder dari studi-studi terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Data sekunder ini dikumpulkan dari artikel, jurnal, dan literatur lain yang diakses melalui platform pencarian ilmiah.

2.7 Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan tabel perbandingan untuk menjawab pertanyaan penelitian (RQ) dan mengidentifikasi tren utama serta temuan penting dari penelitian terdahulu. Metodologi penelitian ini dirancang untuk menyajikan pandangan komprehensif tentang penerapan *Neural Network* dalam klasifikasi hipertensi dan memberikan rekomendasi untuk penelitian mendatang di bidang ini.



3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

NO	Nama peneliti dan tahun	Metode yang dibahas	Tujuan penelitian	Hasil yang didapat
1.	Purwono, Dewi, Wibisono, Dewa Tahun 2022	menggunakan metode <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) teknik optimasi hyperparameter menggunakan metode GridSearchCV	Penelitian bertujuan untuk menemukan pola-pola yg valid dan yg berguna dalam data yg dapat membantu dalam diagnosis hipertensi	Mencapai akurasi yg didapat sebesar 85%
2.	Nurhafifah, Santoni, Nurul Chamidah. Tahun 2019	<i>Artificial Neural Network</i> (ANN)	Mendeteksi hipertensi dengan menggunakan model jaringan saraf tiruan untuk memberikan akurasi yang lebih baik dalam diagnosis hipertensi.	Penelitian ini menemukan bahwa metode ANN dapat memberikan hasil yang akurat untuk deteksi hipertensi, membantu tenaga medis dalam mendiagnosis secara lebih cepat dan tepat.
3.	Hilda Zaqya, Hisyam Fahmi Tahun 2024	Support Vector Machine (SVM)	Menerapkan metode SVM untuk meningkatkan akurasi dalam klasifikasi diagnosis penyakit hipertensi.	SVM berhasil menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam klasifikasi hipertensi, dengan faktor-faktor seperti tekanan darah, usia, dan gaya hidup sebagai variabel utama. Metode ini terbukti efektif dalam menangani data hipertensi dengan hasil klasifikasi yang andal.
4.	Nurul, Santoni, Nurhafifah. Tahun 2020	Oversampling untuk penyeimbangan data dan algoritma Naïve Bayes, Decision Tree, dan ANN.	Menguji efektivitas teknik oversampling untuk meningkatkan akurasi klasifikasi hipertensi pada model Naïve Bayes, Decision Tree, dan ANN.	Oversampling terbukti meningkatkan akurasi pada ketiga metode, khususnya pada ANN yang menunjukkan performa terbaik dalam klasifikasi hipertensi setelah



				penyeimbangan data.
5.	Annisa Septiani Tahun 2020	Recurrent <i>Neural Network</i> (RNN)	Mengklasifikasikan penyakit jantung menggunakan model RNN untuk meningkatkan akurasi prediksi penyakit jantung berdasarkan data kesehatan pasien.	Model RNN menunjukkan kinerja yang baik dalam klasifikasi penyakit jantung, dengan tingkat akurasi yang signifikan untuk membantu dalam diagnosa lebih dini.
6.	Sutrisno, Jupron Tahun 2024	<i>Neural Network</i> (Jaringan Syaraf Tiruan)	Menganalisis dan mengklasifikasikan penyakit diabetes menggunakan algoritma <i>Neural Network</i> untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi diabetes.	Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma <i>Neural Network</i> memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan penyakit diabetes, dengan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode lain yang digunakan sebelumnya.
7.	Fingki Marwati, Rizky Fauzi Tahun 2024	Jaringan Syaraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>) dengan metode Backpropagation	Memprediksi kemungkinan seseorang menderita penyakit diabetes melitus dengan menggunakan model Jaringan Syaraf Tiruan (ANN) dan algoritma Backpropagation.	Hasil prediksi menggunakan model ANN dengan algoritma Backpropagation menunjukkan akurasi yang baik dalam memprediksi penyakit diabetes, yang bisa digunakan sebagai alat bantu diagnosa bagi tenaga medis.
8.	Syahrul, Nur Mita, Jannibatu, Dinar, Perani Tahun 2024	Convolutional <i>Neural Network</i> (CNN)	Mengidentifikasi dan memprediksi umur seseorang berdasarkan citra wajah menggunakan algoritma CNN dalam deep learning.	Algoritma CNN berhasil menghasilkan model yang mampu memprediksi umur seseorang dengan tingkat akurasi



				yang cukup tinggi berdasarkan analisis citra wajah.
9.	Fazha, Alifiany, Tiara, Asninda, Perani Rosyani Tahun 2024	Multi-Task Cascaded Convolutional <i>Neural Network</i> (MTC-CNN)	Menerapkan model Multi-Task Cascaded Convolutional <i>Neural Network</i> untuk mendeteksi banyak wajah dalam sebuah citra.	Model MTC-CNN terbukti efektif dalam mendeteksi banyak wajah dalam citra dengan tingkat akurasi tinggi, yang berguna dalam aplikasi seperti pengenalan wajah dalam kerumunan.
10.	Hazmy, Azril, Rudi Hartono, Perani Rosyani Tahun 2024	Convolutional <i>Neural Network</i> (CNN) dengan OpenCV	Mengimplementasikan deep learning dengan CNN untuk mendeteksi wajah dan ekspresi wajah dalam citra menggunakan OpenCV.	Penelitian ini menunjukkan bahwa model CNN yang diimplementasikan dengan OpenCV dapat mendeteksi wajah dan ekspresi dengan akurasi yang tinggi, dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi terkait pengenalan wajah dan analisis ekspresi.

4. KESIMPULAN

Klasifikasi penyakit hipertensi menggunakan pendekatan *Neural Network* (NN) menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan akurasi diagnosis medis. Dengan menggunakan ANN dan metode Backpropagation, model ini dapat mengklasifikasikan hipertensi berdasarkan data medis yang kompleks, seperti riwayat kesehatan dan faktor risiko. Teknik oversampling juga digunakan untuk mengatasi masalah ketidakseimbangan data, meningkatkan akurasi prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Neural Network* dapat memberikan diagnosis yang lebih cepat dan tepat dibandingkan metode konvensional, serta mendukung pengambilan keputusan klinis secara otomatis. Meskipun demikian, dibutuhkan pengujian lebih lanjut dengan dataset yang lebih besar dan beragam untuk mengoptimalkan model agar dapat diterapkan secara lebih luas dalam sistem kesehatan otomatis. Secara keseluruhan, penggunaan *Neural Network* dalam klasifikasi hipertensi membuka peluang besar untuk deteksi dini dan sistem kesehatan yang lebih efisien.

REFERENCES

- Nurhafifah Matondang, Mayanda Mega Santoni, Nurul Chamidah. (2019). *Deteksi Hipertensi Dengan Metode Artificial Neural Network*.
- Purwono Purwono, Pramesti Dewi, Sony Kartika Wibisono, Bala Putra Dewa. (2022). *Model Prediksi Otomatis Jenis Penyakit Hipertensi dengan Pemanfaatan Algoritma Machine Learning Artificial Neural Network*. Vol.7No.2.
- Hilda Zaqya Elnaz Putri, Hisyam Fahmi. (2024). *Implementasi Metode Support Vector Machine Pada Klasifikasi Diagnosis Penyakit Hipertensi*. Volume 3(5), Pages 241-249.



- Nurul Chamidah, Mayanda Mega Santoni, Nurhafifah Matondang. (2020). *Pengaruh Oversampling pada Klasifikasi Hipertensi dengan Algoritma Naïve Bayes, Decision Tree, dan Artificial Neural Network (ANN)*. Vol. 4 No. 4, 635-641.
- Annisa Septiani. (2020). *KLASIFIKASI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN METODE RECURRENT NEURAL NETWORK (RNN)*.
- Sutrisno, Jupron. (2024). *Analisa Klasifikasi Penyakit Diabetes dengan Algoritma Neural Network*. Vol.6, No.3.
- Fingki Marwati, Rizky Fauzi. *PREDIKSI PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN METODE BACKPROPAGATION*. Hal. 26-34.
- Syahrlul Al Fadil Syahputra, Nur Mita Azizah, Jannibatu Aiman, Dinar Ainun Nikmah, Perani Rosyani. (2024). *IDENTIFIKASI DAN PREDIKSI UMUR BERDASARKAN CITRA WAJAH MENGGUNAKAN DEEP LEARNING ALGORITMA Convolutional Neural Network (CNN)*. Volume2, No. 1 Hal 87-95.
- Fazha Regina Pramushela, Maulidiya Alifiany, Tiara Octavia, Asninda Sari, Perani Rosyani. (2024). *Studi Kasus Penerapan Multi-Task Cascaded Convolutional Neural Network Untuk Deteksi Banyak Wajah*. Volume 2, No. 1 Hal 108-111.
- Hazmy Auza'i, Mas Bagus Arisila Putra, Muhammad Azril Saputra, Rudi Hartono, Perani Rosyani. (2024). *Implementasi Deep Learning untuk Deteksi Wajah dan Ekspresi menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan OpenCV*. Volume 1, No. 4 Hal 261-265.