OPTIMALISASI PREDIKSI PENYAKIT STROKE MENGGUNAKAN ALGORITMA *DEEP LEARNING*

Serin Wulandari, Yogi Isro'Mukti, Tri Susanti
Teknik Informatika, Institut Teknologi Pagar Alam
Jalan Masik Siagim No.75, Karang Dalo, Kec. Dempo Tengah,
Kota Pagar Alam, Sumatera Selatan 31521, Indonesia
Serinwulandari02@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit stroke adalah pembuluh darah yang mengganggu aliran darah ke otak menyebabkan fungsi otak terganggu. Akibatnya, aliran darah ke otak menjadi kaku, mati rasa atau lemah, dan penyakit ini biasanya terjadi di satu sisi tubuh. Faktor-faktor yang disebabkan dari pola hidup, pola makan yang buruk dan faktor lainnya yang dapat menjadi penyebab terjadinya stroke. Tujuan penelitian ini untuk mengoptimalisasikan prediksi penyakit stroke menggunakan deep learning dengan algoritma Artificial Neural Network dan teknik optimasi Genetic Algoritm. Data yang digunakan yaitu kaggle dan mendeley akan diolah menggunakan RapidMiner, dengan metode pengembangan Cross Industry Standard Process Model For Data Mining (CRISP-DM). Pengujian dilakukan dengan 10 validation hasil yang didapatkan pada data kaggle menghasilkan akurasi sebesar 94,83% dan AUC 0.758 sedangkan penambahkan algorithm genetic menghasilkan akurasi 95,13% dan AUC 0.667. Pada data mendeley menghasilkan akurasi 98,19% dan AUC 0.805 sedangkan penambahkan algorithm genetic menghasilkan akurasi 98,20% dan AUC 0.712 . Hasil T-test dikatakan signifikan jika alpha (P > 0,05). Pada data kaggle dengan probabilitas yang dihasilkan 0.044 dan untuk dataset mendeley probabilitas yang dihasilkan 0.389 hasil ini menunjukan hubungan tidak ada signifikan dengan penambahan algorithm genetic pada algoritma artificial neural network.

Kata kunci : *Stroke, Artificial Neural Network, Algorithm Genetic*

1. PENDAHULUAN

Kesehatan sangat penting untuk diperhatikan di dalam kehidupan manusia, tetapi terkadang orang lupa menjaga kesehatan mereka sehingga penyakit tiba-tiba saja muncul. Penderita penyakit degeneratif atau penyakit yang disebabkan oleh penurunan fungsi organ tubuh tidak terlepas dari perubahan gaya hidup modern dan tuntutan hidup yang menyebabkan stres psikologis yang lebih besar. Sehingga dapat menimbulkan sebuah penyakit seperti penyakit stroke yang disebabkan dari beberapa faktor gaya hidup yang tidak sehat seperti merokok, minum beralkohol, pola makan yang tidak sehat, kurang aktifitas fisik, stres psikologis, dan pencemaran lingkungan [1]

Penyakit stroke ialah penyebab utama kecacatan di seluruh dunia dan penyebab kematian nomor dua [2]. Penyakit stroke adalah pembuluh darah yang mengganggu aliran darah ke otak menyebabkan fungsi otak terganggu. Akibatnya, aliran darah ke otak menjadi kaku, mati rasa, atau lemah, dan penyakit ini biasanya biasanya terjadi di satu sisi tubuh [3].

Deep learning ialah artificial intelligence yang memiliki kemampuan meniru cara kerja atau berpikir otak manusia. Deep learning merupakan bagian dari machine learning dan memiliki jaringannya sendiri. Metode ini sangat membantu manusia dalam aktivitas sehari-hari karena dapat mengolah data untuk menghasilkan pola yang digunakan dalam pengambilan keputusan atau tindakan [4].

Di pendekatan deep learning ada sebuah algoritma dasar dan metode sederhana yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu Artificial Neural Network (ANN). Artificial Neural Network (ANN) mudah digunakan dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan dapat mempersingkat waktu pemrosesan data, para praktisi komputer dan teknologi informasi menganggapnya sebagai teknik yang ideal untuk diterapkan dalam proyek mereka. Pada metode ini operasi atau program yang dilakukan komputer meniru dan mereplikasi cara kerja sistem saraf manusia. Metode ini biasanya menggunakan dua buah layer dalam penggunaan. Layer adalah lapisan yang menjadi titik-titik yang saling terhubung dengan kemungkinan berdasarkan bobotnya dan biasanya disebut perceptron [5]. Hubungan dengan penulis, pada penelitian ini penulis menggunaan Artificial Neural Network dalam memprediksi penyakit stroke yang di mana nantinya dapat memberikan kontribusi dalam penanganan penyakit stroke sejak dini.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [7] hasil penelitian dari komparasi metode Artificial Neural Network dengan Particle Swarm Optimization (PSO) menghasilkan akurasi 95,66%, Artificial Neural Network dengan Genetic Algortihm (GA) menghasilkan akurasi 96,55% sedangkan untuk menggunakan Neural Network saja tanpa optimasi menghasilkan akurasi mencapai 94,51%. Hubungan dengan penulis, pada penelitian ini akan memprediksi penyakit stroke dengan mengimprovisasi antara Artificial Neural Network (ANN) dengan Genetic Algortihm (GA) untuk mendapatkan akurasi yang lebih baik.

Maka dalam penelitian ini akan menggunakan algoritma artficial neural net dan teknik optimasi algorithm genetic untuk mengoptimalkan prediksi pada penyakit stroke.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Optimalisasi

Optimalisasi merupakan suatu kegiatan atau tindakan yang bertujuan untuk memperbaiki dan menjadi lebih baik dengan tujuan mengoptimalkan tujuan dan pencapaian fiskal yang dapat digunakan untuk perluasan dan peningkatan [4]

2.2. Penyakit Stroke

Stroke yaitu kerusakan otak yang muncul dengan secara tiba-tiba, progresif dan cepat akibat gangguan peredaran darah otak non traumatis. Pada gangguan tersebut menimbulkan gejala seperti kelumpuhan salah satu sisi wajah atau anggota badan, bicara tidak jelas, perubahan kesadaran, gangguan penglihatan, dan lain-lainnya[5]

2.3. Artificial Neural Networks

Artificial Neural Networks (ANN) atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah metode cerdas dalam komputasi canggih yang menggunakan pelatihan dan pembelajaran untuk menganalisis informasi secara kuantitatif. Karena sifatnya yang sangat nonlinier, kapasitas pemrosesan paralel yang besar, ketahanan tinggi, dan toleransi kesalahan yang tinggi, jaringan ini cocok untuk menangani hubungan internal model yang kompleks. Jaringan saraf dari tipe feed forward (jaringan saraf berulang) mengalir langsung dari layer input ke layer output melalui beberapa hidden layers pada tipe pertama [6].

2.4. Genetic Algorithm

Algoritma Genetika merupakan teknik optimasi umumnya digunakan untuk masalah praktis yang fokus pada pencarian parameter terbaik. Mekanisme penggunaan algoritma genetika berasal dari teori seleksi alam Charles Darwin dimana hanya populasi yang memiliki nilai kebugaran tinggi yang mampu bertahan. Algoritma genetika telah digunakan untuk mendapatkan solusi nilai optimal dan menunjukkan keunggulannya dalam menemukan solusi nilai optimal untuk memecahkan masalah yang kompleks [7].

2.5. Rapid Miner

Rapidminer adalah salah satu software untuk pengolahan data mining. Pekerjaan yang dilakukan oleh rapidminer text mining adalah berkisar dengan analisis teks, mengekstrak pola-pola dari dataset yang besar dan mengkombinasikannya dengan metode statistika, kecerdasan buatan, dan database [8].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam mendapatkan data yang diperlukan untuk penulisan penelitian ini ada beberapa metode yang diperlukan antara lain :

3.1.1. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui peninjauan dan pengamatan langsung dari permasalahan disertai dengan pencatatan terperinci tentang penyebab dan faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan penyakit stroke yang akan diteliti [9].

3.1.2. Teknik Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang melibatkan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber/sumber data [10]. Dalam teknik pengumpulan data ini penulis langsung melakukan wawancara kepala sub koordinator PTM Dinas Kesehatan Kota Pagar Alam.

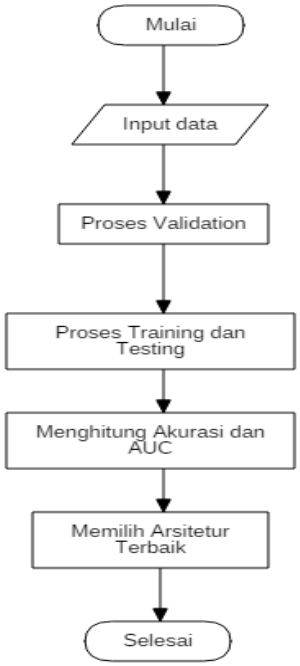
3.1.3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengambil gambar atau dokumen-dokumen untuk memperoleh data baik itu dokumen tertulis maupun elektronik atau pun yang lainnya [11].

3.1.4. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data dilakukan mempelajari beberapa jurnal penelitian maupun dokumen yang relevan atau terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan [10].

3.2. Metode Analisis



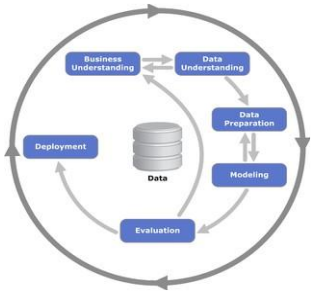
Gambar 1. Flowcart artificial neural network

Dari gambar 1 dapat dilihat merupakan proses dari artificial neural network langkah- langkah dijelaskan sebagai berikut:

a. mempersiapkan data yang akan digunakan pada penelitian ini dengan memasukan dataset kaggle dan mendeley untuk melatih model.
b. Proses validation data yang telah dimasukkan akan dibagi menjadi data latih yang digunakan untuk melatih model dan data validasi digunakan unuk menguji performa model selama proses pelatihan.
c. Proses training dan testing pada model ann digunakan pada data training untuk memprediksi dengan akurasi yang tinggi dan testing sebagai mengukur performa model.
d. Menghitung akurasi dan AUC dengan mengukur akurasi seberapa akurat model yang dihasilkan dalam memprediksi dan mengukur AUC seberapa baik model membedakan antara kelas positif dan negatif.
e. Memilih arsitektur terbaik berdasarkan hasil evalusi performa model yang terbaik terpilih dengan memiliki akurasi dan AUC yang tinggi.

3.3. Metode CRISP DM

Penelitian ini menggunakan *Cross Industry Standard Process Model For Data Mining* (CRISP DM) sebagai metode untuk memecahkan sebuah masalah. Terdiri dari enam tahapan yaitu business understanding, data understanding, data preparation, modelling, evaluation, dan deployment. Proses dari metode ini terdiri dari 6 tahapan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. Alur CRISP DM

Dari Gambar 1 dapat dilihat merupakan alur tahapan CRISP DM yaitu:

3.3.1. Bussines Understanding

Dalam tahapan ini ada beberapa hal yang dilakukan seperti memahami tentang tujuan kebutuhan dari bisnis. kemudian menentukan rencana dan strategi untuk mencapai tujuan.

3.3.2. Data Understanding

Tahapan ini diantaranya mempersiapkan data penulisan ini menggunakan dataset prediksi stroke dari situs *kaggle https://www.kaggle.com/code/rishabh057/healthcare-dataset-stroke-data* dan *mendeley data https://data.mendeley.com/datasets/x8ygrw87jw/1*.

3.3.3. Data Preparation

Pada tahapan ini kualitas data untuk pemodelan harus diperbaiki, seperti memilih dan memilah data untuk digunakan dalam hal ini data yang digunakan dengan melalui proses data selection, cleaning dan tranformation.

3.3.4. Modelling

Tahapan ini melibatkan deep learning secara langsung untuk penentuan metode yang akan digunakan. Pada tahapan ini membangun skenario pemodelan terbaik dengan memilih algoritma yang akan digunakan. Pemodelan yang akan dilakukan dalam penelitian ini akan dilakukan menggunakan beberapa teknik. Selanjutnya seluruh hasil dari pemodelan akan dievaluasi menggunakan metode yang telah diditetapkan. Berikut adalah teknik yang akan dipakai dalam pemodelan :

1) Berdasarkan permasalahan yang ada serta melihat pola datanya disini penulis menetapkan penyelesaian Klasifikasi.
2) Untuk algoritma yang akan dipakai adalah deep learning Artificial Neural Network (ANN).
3) Menggunakan teknik optimasi Genetic Algorithm (GA)

3.3.5. Evaluation

Pada tahap ini mengevaluasi model yang mendekati analisis data faktor risiko stroke. Pada tahap ini dilakukan untuk melihat tingkat performa dari pola yang dihasilkan oleh algoritma yang telah ditentukan. Untuk mengukur evaluasi kinerja model berdasarkan confusion matrix dengan akurasi dan nilai AUC. Rumus yang digunakan sebagai berikut [12]:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad (1)$$

Keterangan:

1) Untuk True Positive (TP) adalah kelas yang diprediksi positif dan pada kenyataannya positif.
2) Untuk True Negative (TN) adalah kelas yang diprediksi negatif dan pada kenyataannya negatif.
3) Untuk False Positive (FP) adalah kelas yang diprediksi positif tetapi pada kenyataannya negatif.
4) Untuk False Negative (FN) adalah kelas yang diprediksi negatif tetapi pada kenyataannya positif

$$\text{AUC} = \frac{1 + TP\ rate - FP\ rate}{2} \quad (2)$$

Untuk cara lain membandingkan hasil kinerja yang telah diperoleh dalam model klasifikasi dengan menghitung luas area bawah kurva ROC atau AUC. Jika yang dihasilkan AUC semakin besar maka klasifikasi hasil model akan semakin baik. Maka dapat dikategorikan hasil akurasi pada model

klasifikasi berdasarkan nilai AUC yang didapatkan Menurut Gorunescu sebagai berikut[12]:
(0.90 − 1.00) Excellent classification (klasifikasi sangat baik)
(0.80 – 0.90) Good classification (klasifikasi baik)
(0.70 – 0.80) Fair classification (klasifikasi cukup)
(0.60 – 0.70) Poor classification (klasifikasi buruk)
(0.50 – 0.60)Failure (klasifikasi salah/gagal)

3.3.6. Deployment

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir yang akan dilakukan beberapa atribut yang telah diolah oleh penulis di tahapan-tahapan sebelumnya. Maka dari pola diatas kita dapat melihat apa saja yang menjadi faktor-faktor risiko terjadi stroke.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini menghasilkan sebuah model prediksi menggunakan CRISP DM dengan enam tahapan yaitu business understanding, data understanding, data preparation, modelling, evaluation, dan deployment.

4.1. Business Understanding

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah untuk melihat seberapa baik akurasi pengklasifikasian pada algoritma Artificial Neural Network dan Algoritma Genetika dalam prediksi penyakit stroke**.**

4.2. Data Understanding

Pada tahap pemahaman data, data yang akan digunakan ada 48.510 yang diambil dari Kaggle 5.110 dan Mendeley data 43.400, yang memiliki 12 atribut yaitu id, gender, age, hypertension, heart disease, ever married, work type, residence type, avg glucose level, BMI (Body Mass Index), smoking status, dan stroke.

4.3. Data Preparation

4.3.1. Data Selection

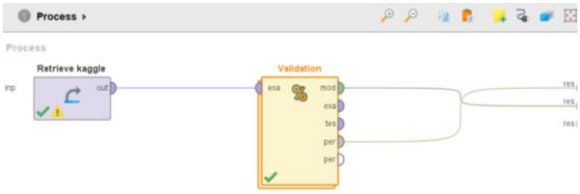
Tahap ini dari ada 12 atribut yang didapatkan dari dataset kaggle dan mendeley diantaranya id, gender, age, hypertension, heart disease, ever married, work type, residence type, avg glucose level, BMI (Body Mass Index), smoking status, dan stroke. Selanjutnya dilakukan filter menggunakan excel yang dimana atribut yang digunakan sebanyak 11 atribut yaitu: gender, age, hypertension, heart disease, ever married, work type, residence type, avg glucose level, BMI (Body Mass Index), smoking status, dan stroke.

4.3.2. Processing/Cleaning

Selanjutnya tahap pembersihan data memastikan data yang akan dikelola tidak memiliki missing value pada data Kaggle dan mendeley, Dari dataset awal kaggle 5.110 data setelah di cleaning pada bagian atribut gender sehingga data menjadi 5.109 sedangkan dataset mendeley 43.400 data setelah di cleaning menjadi 43.389 data.

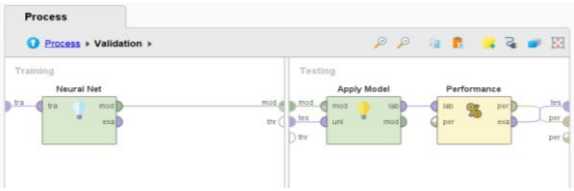
4.4. Modelling

Pada proses algoritma artificial neural network dan genetic algorithm menggunakan dataset kaggle dilakukannya uji coba pemodelan data dan pengujian menggunakan validation sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil validasi yang akurat. Proses pemodelan dan pengujian dapat dilihat pada gambar 14 dan 15 pada proses tersebut dataset kaggle dihubungan dengan validation untuk mencari model dan parameterpada proses validation terbagi menjadi 2 bagian yaitu training terdapat operator neural net dan testing terdapat operator apply modal dan performance yang digunakan untuk menghasilkan sebuah informasi prediksi.



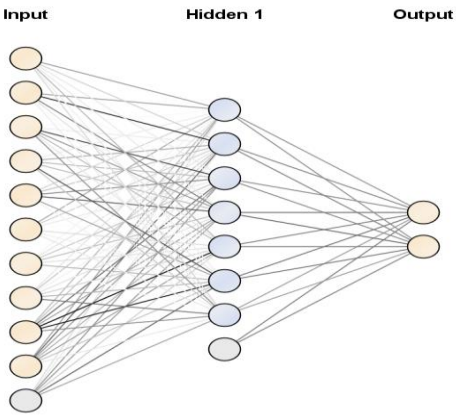
Gambar 3. Desain model validasi

Dari gambar 2 dapat dilihat proses pemodelan dan pengujian menggunakan validation dataset kaggle dihubungan dengan validation untuk mencari model dan parameter.



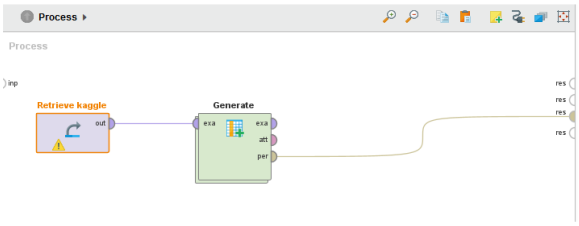
Gambar 4. Model pengujian *artificial neural network*

Dari gambar 3 dapat dilihat pada proses tersebut proses validation terbagi menjadi 2 bagian yaitu training terdapat operator neural net dan testing terdapat operator apply modal dan performance yang digunakan untuk menghasilkan sebuah informasi prediksi.



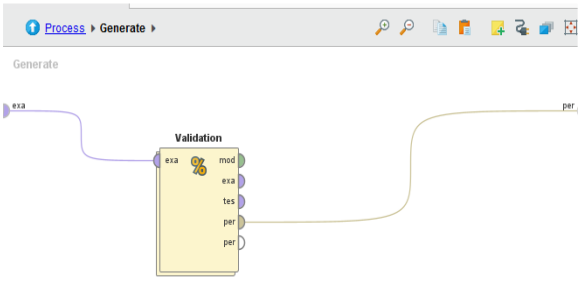
Gambar 5. Hasil desain model *artificial neural network*

Dari gambar 4 dapat dilihat dari percobaan yang telah dilakukan dengan mencari model mencari akurasi yang terbaik maka didapatkan model arsitektur algoritma *artificial neural network* yang telah dilakukan dan Untuk nilai bobot dan nilai bobot akhir yang telah dihasilkan oleh model algoritma *Artificial Neural Network*.



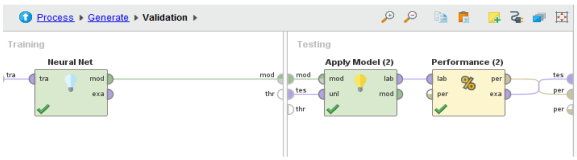
Gambar 6. Optimize by generation (GGA)

Dari gambar 5 dapat dilihat proses pengolahan data dengan optimasi algorithm genetic pada algoritma artificial neural network menggunakan dataset kaggle. Pada dataset kaggle dihubungan dengan pada algorithm genetic teknik optimasi menggunakan optimize by generation (GGA).



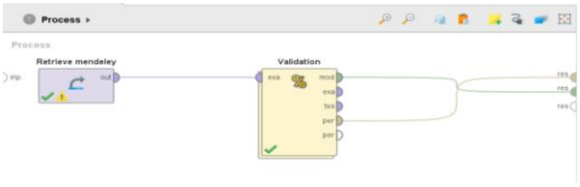
Gambar 7. Validation

Dari gambar 6 dapat dilihat proses operator optimize by generation (GGA) terdapat validation yang akan digunakan.



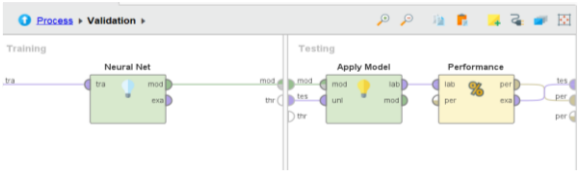
Gambar 8. Model pengujian *artificial neural network*

Dari gambar 7 dapat dilihat proses validation terdapat 2 proses training dengan menggunakan neural net sedangan untuk testing terdapat apply model dan perfomance untuk menghasilkan sebuah informasi. Hasil dari dari penggunaan optimasi dan tanpa optimasi memiliki perbandingan akurasi dengan menggunakan algoritma artificial neural network.



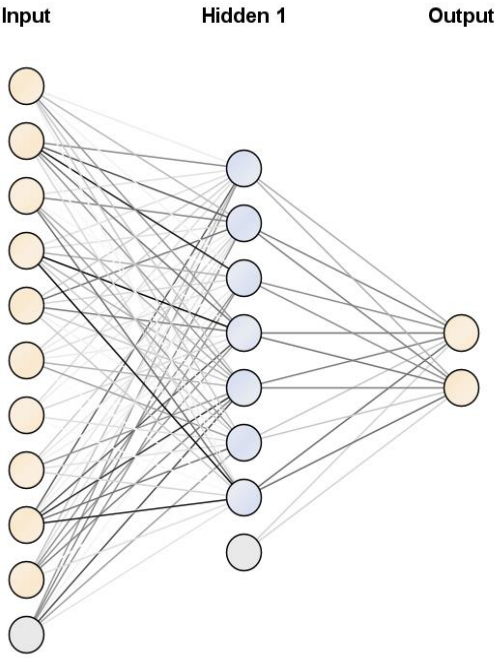
Gambar 9. Desain model validasi

Dari gambar 8 dapat dilihat proses algoritma *artificial neural network dan genetic algorithm* pada dataset *mendeley*.. Pada proses ini menggunakan dataset *mendeley* dilakukannya uji coba pemodelan dan pengujian menggunakan *validation* sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil validasi yang akurat. Pada proses tersebut dataset *mendeley* dihubungan dengan *validation* untuk mencari model dan *parameter*.



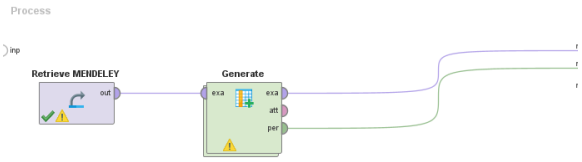
Gambar 10. Model Pengujian *Artificial Neural Network*

Dari gambar 9 dapat dilihat pada proses *validation* terbagi menjadi 2 bagian yaitu *training* terdapat operator *neural net* dan *testing* terdapat operator *apply modal* dan *performance* yang digunakan untuk menghasilkan sebuah informasi prediksi.



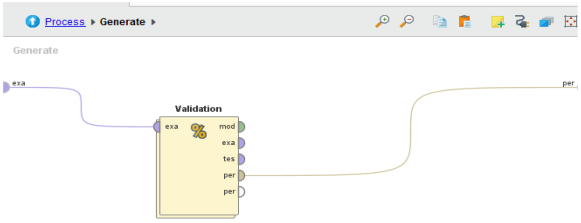
Gambar 11. Hasil desain model *artificial neural network*

Dari gambar 10 dapat dilihat percobaan yang telah dilakukan dengan mencari model dan akurasi yang terbaik maka didapatkan model arsitektur algoritma artificial neural network yang telah dilakukan dan Untuk nilai bobot dan nilai bobot akhir yang telah dihasilkan oleh model algoritma Artificial Neural Network. Selanjutnya proses pengolahan data dengan optimasi algorithm genetic pada algoritma artificial neural network menggunakan dataset mendeley. Pada dataset mendeley dihubungan dengan pada algorithm genetic optimasi menggunakan optimize by generation (GGA). Selanjutnya proses pengolahan data dengan optimasi algorithm genetic pada algoritma artificial neural network menggunakan dataset kaggle. Pada dataset kaggle dihubungan dengan pada algorithm genetic t optimasi menggunakan optimize by generation (GGA).



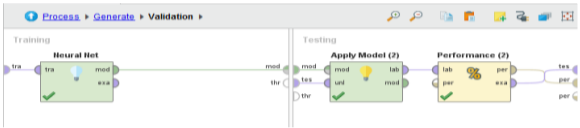
Gambar 12. Optimize by generation (GGA)

Dari gambar 11 dapat dilihat pada proses tersebut optimize by generation (GGA) terdapat validation yang akan digunakan.



Gambar 13. Validation

Dari gambar 12 dapat dilihat pada proses validation terbagi menjadi 2 proses proses training dan testing.



Gambar 14. Model pengujian *artificial neural network*

Dari gambar 12 dapat diliha pada training dengan menggunakan neural net sedangan untuk testing terdapat apply model dan perfomance untuk menghasilkan sebuah informasi. Hasil dari dari penggunaan optimasi dan tanpa optimasi memiliki perbandingan akurasi dengan menggunakan algoritma artificial neural network.

4.5. Evaluation

Tahap ini adalah mengevaluasi model yang telah dilakukan untuk melihat tingkat performa yang dihasilkan oleh algoritma yang telah ditentukan. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan hasil pengujian Artificial Neural Network dan Genetic Algorithm pada dataset kaggle dan mendeley. Hasil dari pengujian yang dilakukan uji coba menggunakan validation sebanyak 10 kali validasi untuk mendapatkan hasil validasi yang akurat pada dataset kaggle menggunakan Artificial Neural Network.

Tabel 1. Pengujian validasi

X validasi	***Accuracy***	**AUC**
X1	95,05%	0.767
X2	94,83%	0.770
X3	94,91%	0.768
X4	94,91%	0.774
X5	94,89%	0.763
X6	94,77%	0.773
X7	95,01%	0.757
X8	94,81%	0.771
X9	94,72%	0.763
X10	95,01%	0.776

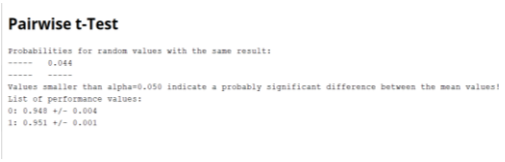
Dari tabel 1 dapat dilihat hasil pengujian yang dilakukan menggunakan Genetic Algorithm dengan validation sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil validasi yang akurat pada dataset kaggle menggunakan algoritma Artificial Neural Network dengan Genetic Algorithm.

Tabel 2. Pengujian validasi

x validasi	***Accuracy***	**AUC**
X1	95,13 %	0.671
X2	95,13 %	0.653
X3	95,13 %	0.676
X4	95,15 %	0.771
X5	95,17 %	0.756
X6	95,13 %	0.658
X7	95,13 %	0.666
X8	95,13 %	0.671
X9	95,13 %	0.667
X10	95,13 %	0.678

Dari tabel 2 dapat dilihat hasil dari pengujian yang dilakukan uji coba menggunakan validation sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil validasi yang akurat pada dataset mendeley menggunakan Artificial Neural Network dengan algorithm genetic.

Gambar 15. Hasil uji t-test



Gambar 16. Pairwise t-test

Dari Gambar 14 dan 15 dapat dilihat hasil selanjutnya dilakukan t-test untuk mengukur pada dataset kaggle dan mendeley menggunakan algoritma artificial neural network dan algorithm genetic. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah hasil dari validasi yang dilakukan dari algoritma artificial neural network dengan algorithm genetic menghasilkan signifikat atau tidak. dari hasil T-test yang telah dilakukan pada Artificial Neural Network menghasilkan akurasi 0.948 dan Artificial Neural Network dengan algorithm genetic 0.951 probabilitas yang dihasilkan 0.044 atau nilai signifikasi 0.044 berarti lebih besar dari 0,05 (P > 0,05) maka tidak ada pengaruh yang signifikan dengan penambahan algorithm genetic pada algoritma artificial neural network .

Tabel 3. Hasil akurasi dan AUC

Kaggle	**Akurasi**	**AUC**
ANN	94,83%	0.758
ANN + GA	95,13%	0.667

Dari tabel 3 dapat dilihat merupakan hasil dari pengujian pada dataset kaggle hasil pengujian akurasi dan Area Under Curve (AUC) yang menggunakan algoritma Artificial Neural Network dan algorithm genetic. .

Tabel 4. Pengujian Validasi

x validasi	***Accuracy***	**AUC**
X1	98,20%	0.798
X2	98,19%	0.805
X3	98,19%	0.803
X4	98,19%	0.804
X5	98,19%	0.805
X6	98,20%	0.807
X7	98,19%	0.808
X8	98,20%	0.806
X9	98,19%	0.813
X10	98,19%	0.807

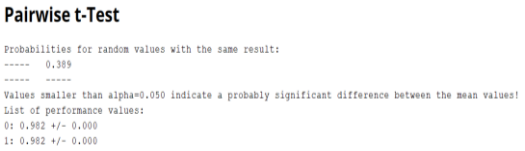
Dari tabel 4 dapat dilihat hasil dari pengujian yang dilakukan uji coba menggunakan validation sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil validasi yang akurat pada dataset mendeley menggunakan Artificial Neural Network.

Tabel 5. Pengujian validasi

x validasi	***Accuracy***	**AUC**
X1	98,20 %	0.745
X2	98,20 %	0.705
X3	98,20 %	0.705
X4	98,20 %	0.708
X5	98,20 %	0.710
X6	98,20 %	0.706
X7	98,20 %	0.710
X8	98,20 %	0.713
X9	98,20 %	0.712
X10	98,20 %	0.711

Dari tabel 4 dapat dilihat hasil dari pengujian yang dilakukan uji coba menggunakan validation sebanyak 10 kali untuk mendapatkan hasil validasi yang akurat pada dataset mendeley menggunakan Artificial Neural Network dengan algorithm genetic.

Gambar 17. Hasil uji t-test



Gambar 18. Pairwise T-test

Dari Gambar 16 dan 17 dapat dilihat t-test untuk mengukur pada dataset kaggle dan mendeley menggunakan algoritma artificial neural network dan algorithm genetic. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah hasil dari validasi yang dilakukan dari algoritma artificial neural network dengan algorithm genetic menghasilkan signifikat atau tidak.hasil t-test yang telah dilakukan pada Artificial Neural Network dan Artificial Neural Network dengan algorithm genetic probabilitas yang dihasilkan 0.389 atau nilai signifikasi 0.389 berarti lebih besar dari 0,05 (P > 0,05) maka tidak ada pengaruh yang signifikan dengan penambahan algorithm genetic pada algoritma artificial neural network.

Tabel 6. Hasil akurasi dan AUC

Mendeley	**Akurasi**	**AUC**
ANN	98,19%	0.805
ANN + GA	98,20%	0.712

Dari tabel 6 dapat dilihat merupakan hasil dari pengujian pada dataset mendeley hasil pengujian akurasi dan Area Under Curve (AUC) yang menggunakan algoritma Artificial Neural Network dan algorithm genetic. .

4.6. Deployment

Untuk tahap ini menghasilkan sebuah informasi dari dataset kaggle dan mendeley dapat diketahui tingkat akurasi yang dihasilkan Artificial Neural Network dengan dataset kaggle melakukan 10 validasi menghasilkan akurasi 94,83% dan AUC (Area Under Curve) 0.758 untuk Artificial Neural Network dengan Genetic Algorithm menghasilkan akurasi 95,13 % dan AUC 0.667. Sedangkan dataset mendeley akurasi yang dihasilkan pada Artificial

Neural Network melakukan 10 kali validasi menghasilkan akurasi 98,19% dan AUC 0.805 sedangkan untuk Artificial Neural Network dengan Genetic Algorithm menghasilkan akurasi 98,20% dan AUC 0.712. Dari proses tersebut dapat dilihat perbedaan akurasi dari dataset kaggle dan mendeley dengan menggunakan algoritma Artificial Neural Network dan Genetic Algorithm memiliki akurasi yang berbeda dengan menambahkan Genetic Algorithm.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dari hasil pengujian bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan dengan penambahan *algorithm genetic* pada algoritma *artificial neural network*.dataset *kaggle* dan *mendeley* pengujian menggunakan 10 validasi uji akurasi, AUC dan T-test. Hasil penelitian didapatkan pada dataset *kaggle* yaitu akurasi 94,83% dan AUC 0.758 sedangkan menambahkan *algorithm genetic* menghasilkan akurasi 95,13% dan AUC 0.667 dengan probabilitas yang dihasilkan 0.044 lebih besar dari 0,05 (P > 0,05). Pada dataset mendeley algoritma *artficial neural network* akurasi 98,19% dan AUC 0.805 sedangkan menambahkan *algorithm genetic* menghasilkan akurasi 98,20% dan AUC 0.712 dengan probabilitas yang dihasilkan 0.389 0.389 berarti lebih besar dari 0,05 (P > 0,05).

Saran untuk penelitian selanjutnya 1. Menggunakan atau memasukkan data yang lebih besar lagi untuk melakukan pengujian model algoritma. 2. Dalam penelitian ini dilakukan menggunakan algoritma artificial neural network dan algorithma genetic, selanjutnya dapat mencoba menggunakan algoritma atau optimasi yang lain untuk menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Isfaizah and A. Widyaningsih, "Menurunkan Tingkat Stres dan Penyakit Degeneratif dengan Pendekatan Focus Grup Discussion di PT Kayu Lapis Indonesia," vol. 1161, no. 2010, pp. 37–43, 2019.

[2] W. H. O. WHO, "World Stroke Day 2022," 2022. [Online]. Available: https://www.who.int/srilanka/news/detail/29-10-2022-world-stroke-day-2022.

[3] P. A. Widyaswara Suwaryo, W. T. Widodo, and E. Setianingsih, "Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian Stroke," *J. Keperawatan*, vol. 11, no. 4, pp. 251–260, 2019.

[4] S. A. Wulandani, T. Amallia, and Z. N. Yusra, "Optimalisasi Target dan Realisasi Pajak Pada E-Filling di Kota Bandung," vol. 1, no. 1, 2022.

[5] Riskesdas, "Riset Kesehatan Dasar Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia." 2018.

[6] A. J. M. Hukubun, "Neural Network," no. November, 2022.

[7] D. Ariadi, "Aplikasi Algoritma Genetika Dalam Mengoptimasi Tuned Mass Damper Untuk Mereduksi Getaran Pada Gedung Akibat Beban Gempa," *J. Kacapuri J. Keilmuan Tek. Sipil*, vol. 4, no. 1, p. 19, 2021.

[8] M. Faid, M. Jasri, and T. Rahmawati, "Perbandingan Kinerja Tool Data Mining Weka dan Rapidminer Dalam Algoritma Klasifikasi," *Teknika*, vol. 8, no. 1, pp. 11–16, 2019.

[9] A. G. Prawiyogi, T. L. Sadiah, A. Purwanugraha, and P. N. Elisa, "Penggunaan Media Big Book untuk Menumbuhkan Minat Membaca di Sekolah Dasar," *J. Basicedu*, vol. 5, no. 1, pp. 446–452, 2021.

[10] E. Trivaika and M. A. Senubekti, "Perancangan Aplikasi Pengelola Keuangan Pribadi Berbasis Android," *Nuansa Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 33–40, 2022.

[11] Y. Apriyanti, E. Lorita, and Y. Yusuarsono, "Kualitas Pelayanan Kesehatan Di Pusat Kesehatan Masyarakat Kembang Seri Kecamatan Talang Empat Kabupaten Bengkulu Tengah," *Prof. J. Komun. dan Adm. Publik*, vol. 6, no. 1, 2019.

[12] T. S. Lestari and D. A. N. Sirodj, "Klasifikasi Penipuan Transaksi Kartu Kredit Menggunakan Metode Random Forest," *J. Ris. Stat.*, vol. 1, no. 2, pp. 160–167, 2022.