

## **PREDIKSI TINGKAT KUALITAS KESUBURAN PRIA DENGAN JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION**

**Azim H Baksir<sup>1</sup>, Acmad Fuad<sup>2</sup>, Firman Tempola<sup>3</sup>, Rosihan<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanudin

<sup>2,3,4</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Khairun  
Jl. Jati Metro, Kota Ternate Selatan

Email: [pti07351511080@gmail.com](mailto:pti07351511080@gmail.com)<sup>1</sup>, [ad\\_4ss@yahoo.com](mailto:ad_4ss@yahoo.com)<sup>2</sup>, [firman.tempola@unkhair.ac.id](mailto:firman.tempola@unkhair.ac.id)<sup>3</sup>  
[rosihan@unkhair.ac.id](mailto:rosihan@unkhair.ac.id)<sup>4</sup>.

(Naskah masuk: 13 Juli 2020, diterima untuk diterbitkan: 6 Agustus 2020)

### **Abstrak**

Fertilitas merupakan kemampuan organ reproduksi untuk bekerja secara optimal untuk menjalankan fungsi fertilisasi. Pada laki-laki fertilitas tergantung pada sel kualitas sperma, sel sperma dipengaruhi oleh faktor lingkungan, riwayat penyakit serta kebiasaan hidup. Faktor tersebut adalah musim atau cuaca, usia, penyakit bawaan dari kecil, adanya trauma, bedah, demam tinggi, alkohol, rokok dan lama duduk. Dalam dunia kesehatan, diagnosis penyakit menjadi hal yang sulit. Namun catatan rekam medis dapat membantu dokter muda untuk mengambil keputusan. Setiap tahun data rekam medis semakin bertumpuk, dan apa yang akan dilakukan dengan seluruh data tersebut. Data Mining dapat menggunakan data tersebut untuk membangun sebuah model untuk mengenali pola data yang ada pada basis data. Jaringan saraf tiruan merupakan suatu konsep rekayasa pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan yang didesain dengan mengadopsi sistem saraf manusia. Dapat digunakan untuk proses klasifikasi maupun prediksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengimplementasikan metode jaringan saraf tiruan backpropagation untuk mengklasifikasikan kualitas fertilitas, serta dapat mendapatkan analisis sensitifitas, spesifitas, dan akurasi metode. Arsitektur jaringan saraf tiruan backpropagation menggunakan 9 neuron pada input layer, 2 neuron pada hidden layer, dan 1 neuron output layer. Hasil dalam pengujian menunjukkan rata-rata bahwa metode ini berhasil mengklasifikasi dengan baik kualitas fertilitas dengan akurasi 80.32%, untuk data kelas "Normal" sensitifitas yang didapatkan 89.6%, sedangkan klasifikasi kelas "Tidak Normal" spesifitas 26.47%. Untuk validasi k-fold cross yang diterapkan dari 100 data yang dipecah menjadi empat bagian. Hasil rata-rata akurasi sebesar 86%, rata-rata sensitifitas 91.99%, dan rata-rata spesifitas 52.50%.

**Kata kunci:** *Backpropagation, Jaringan Saraf Tiruan, kesuburan pria, prediksi*

## **PREDICTION OF FERTILITY QUALITY LEVELS WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORK OF BACKPROPAGATION**

### **Abstract**

*Fertility is the reproductive organ ability to work optimal for the function of fertilization. At male, fertility depends on the quality of sperm cells, sperm cells are influenced by environmental factors, a history of disease and life habits. Such factors are seasons or weather, age, childhood illnesses, trauma or surgery, high fever, alcohol, cigarettes, and prolonged sitting. In health world, disease diagnosis are a tough thing. But recap medical records can help a young doctor to decide. Over the years, medical records build up, and what they do with all that data. Data mining can use that data to build a model to recognize data patterns in a database. The Artificial neural network is a scientific engineering concept in the field of artificial intelligence designed by adopting the human nervous system. It is also used for classification and predictive processes. The goal of this study is to implement synthetic neural network backpropagation methods to classify fertility qualities, sensitive analysis, specificity analysis, and method accuracy. The artificial neural network backpropagation architecture use 9 neuron at input layer, 2 neuron on hidden layer, and 1 output layer. Results in tests show method successfully classifies the quality of fertility with 80.32% accuracy, for "Normal" class data gain 89.6%, while class classifications "Abnormal" specificity 26.47%. For k-fold cross validation that applied 100 data, that was broken into four pieces. Average hits to 86%, 91.99% sensitive, and specificity 52.50%.*

---

**Keyword:** *Artificial neural network, Backpropagation, Fertility, Prediction.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu masalah dalam bidang kesehatan dalam beberapa dekade ini adalah fertilitas pada pria. Beberapa faktor yang menjadi pemicu diantaranya adalah faktor lingkungan dan kebiasaan hidup dapat mempengaruhi kualitas kesuburan dari semen (sperma) [1], yang mempengaruhi kualitas sperma terdiri dari beberapa yaitu faktor lingkungan, pola hidup dan riwayat penyakit. Kemudian potensi potensi kesuburan pria dipengaruhi oleh adanya peningkatan penyakit reproduksi laki-laki [2]. Selain itu faktor lain yang juga dapat mempengaruhi *fertility* yaitu penyakit bawaan sejak kecil, kondisi cuaca, usia, trauma, demam tinggi, konsumsi alkohol dan merokok serta durasi duduk [3]

Dalam dunia medis, seorang dokter dalam mendiagnosis seorang untuk memutuskan apakah pasien tersebut benar menderita suatu penyakit bukan suatu hal yang mudah. Membutuhkan suatu ketelitian dan pengalaman yang banyak dari seorang dokter. Kemudian ketika proses diagnosis ada catatan rekam medis dari setiap dokter untuk setiap pasien. Hal ini tentu dapat dimanfaatkan oleh dokter-dokter muda. Mereka bisa menggunakan catatan rekam medis yang sudah ada sebagai bantuan untuk mengambil keputusan tentang diagnosis penyakit pasien.

Data-data yang terus diproduksi oleh setiap pasien tentu bisa dimanfaatkan dalam era digital saat ini. Salah satunya dengan memanfaatkan data mining. hadirnya data mining didasarkan pada kenyataan bahwa jumlah data yang tersimpan dalam basis data semakin besar. Sebagaimana dimanfaatkan oleh [1] dengan menerapkan metode naïve bayes untuk prediksi kesuburan. Didalam data mining terdiri dari beragam macam metode untuk menyelesaikan suatu permasalahan [4].

Setiap metode dalam data mining tentu memiliki keunggulannya masing-masing, tergantung data yang digunakan [5]. Dan salah satu metode didalam mining yang kinerjanya bisa diandalkan adalah jaringan saraf tiruan [6]. Jaringan saraf tiruan merupakan metode yang mengadopsi sistem saraf manusia. Beberapa penelitian tentu telah memanfaatkan JST yaitu diantaranya [7] pada penilaian pengetahuan siswa di kota Ternate. [8] menerapkannya pada penyakit diabetes. Didalam jaringan saraf tiruan juga terdiri dari beragam macam metode. Namun pada penelitian ini akan diterapkan jaringan saraf tiruan *backpropagation* untuk prediksi tingkat kesuburan pria. JST *backpropagation* juga pernah diterapkan dibeberapa penelitian lainnya [9]

Didalam penelitian ini juga akan dilakukan validasi data dengan menerapkan *k-fold cross validation*. *K-fold cross validation* ini pernah diterapkan oleh [10] Kemudian setelah sistem dibangun akan dilakukan pengujian perangkat lunak dengan menerapkan *white box testing*. Sebagaimana pengujian ini dilakukan oleh [11] pada penerapan Uang Kuliah Tunggal.

## 2. METODE PENELITIAN PENELITIAN

### 2. 1. Pelatihan Multi Layes Perceptron

Langkah pertama adalah algoritma *multi layer perceptron* adalah inisialisasi. Inisialisasi semua bobot pada *layer* tersembunyi dan *layer* keluaran, tetapkan fungsi aktivasi yang digunakan pada setiap *layer*. Tetapkan laju pembelajaran. Inisialisasi semua bobot bisa menggunakan bilangan acak dalam jangkauan (-0.5) sampai 0.5.

Langkah kedua adalah aktivasi. Mengaktifkan jaringan dengan menerapkan masukan  $x_1(p)$ ,  $x_1(p)$ ,  $x_1(p)$ , dan keluaran yang diharapkan,  $y_{d1}(p)$ ,  $y_{d2}(p)$ ,  $\dots$ ,  $y_{dn}(p)$ . berikut dua langkah dalam menghitung nilai *output*.

a. Hitung hasil yang didapatkan dari neuron dalam *layer* tersembunyi dengan menggunakan Persamaan 1 dan menerapkan fungsi aktifasi menggunakan persamaan 2.

$$V_j(p) = \sum_{i=1}^n X_j(p) \cdot W_{ij}(p) \quad (1)$$

$$Y_j(p) = \frac{1}{1 + e^{-V_j(p)}} \quad (2)$$

n adalah jumlah masukan pada neuron j dalam *layer* tersembunyi.

b. Hitung keluaran yang didapat dari neuron dalam *layer* keluaran Persamaan 3 dan dilanjutkan dengan fungsi aktifasi pada Persamaan 4.

$$V_k(p) = \sum_{j=1}^m X_j(p) \cdot W_{jk}(p) \quad (3)$$

$$Y_k(p) = \frac{1}{1 + e^{-V_k(p)}} \quad (4)$$

m adalah jumlah masukan pada neuron k dalam *layer* keluaran.

Langkah ketiga adalah perbarui bobot. Bobot diperbarui pada saat *error* dirambatkan balik dalam ANN, *error* yang dikembalikan sesuai dengan arah keluarnya sinyal keluaran.

a. Hitung gradien *error* untuk neuron dalam *layer* keluaran dengan tahapannya menggunakan Persamaan 5, 6, 7 dan 8.

$$e_k(p) = y_{dk}(p) - y_k(p) \quad (5)$$

$$\delta_k(p) = y_k(p) * [1 - y_k(p)] * e_k(p) \quad (6)$$

hitung koreksi bobot:

$$\Delta W_{jk}(p) = \eta * y_j(p) * \delta_k(p) \quad (7)$$

Perbarui bobot pada neuron *layer* keluaran dengan menggunakan Persamaan 8:

$$W_{jk}(p+1) = W_{jk}(p) + \Delta W_{jk}(p) \quad (8)$$

b. Hitung gradien *error* untuk neuron dalam *layer* tersembunyi dengan menggunakan Persamaan 9:

$$\delta_j(p) = y_j(p) * [1 - y_j(p)] + \sum_{k=1}^1 \delta_k(p) \cdot W_{jk}(p) \quad (9)$$

Hitung koreksi bobot dengan menggunakan persamaan 10:

$$\Delta W_{ij}(p) = \eta * X_i(p) * \delta_j(p) \quad (10)$$

Perbarui bobot pada neuron *layer* tersembunyi dengan Persamaan 11.

$$W_{ij}(p+1) = W_{ij}(p) + \Delta W_{ij}(p) \quad (11)$$

Langkah keempat iterasi. Naikan satu untuk iterasi p, kembali ke langkah 2 dan ulangi proses tersebut sampai kriteria *error* tercapai [4].

### 2.2. SSE ( Sum of Square Error )

Kondisi berhentinya proses pelatihan biasanya menggunakan beberapa pilihan kriteria diantaranya tidak adanya *error* pada nilai keluaran semua vektor masukan, *Sum of Square Error* (SSE), dan jumlah iterasi pelatihan. Untuk kriteria SSE, jika SSE pada suatu iterasi tercapai dibawah atau sama dengan ambang batas, iterasi pelatihan dihentikan. Jika masih diatas ambang batas, pelatihan masih dilanjutkan. Nilai umum untuk SSE bernilai 10-2 . Kriteria lain yang bisa digunakan adalah jumlah iterasi. Cara ini biasa dipakai jika tipe data keluaran kontinu (fungsi aktivasi sigmoid).

Meskipun kriteria SSE belum tercapai, tetapi jumlah iterasi sudah tercapai, pelatihan akan dihentikan. Kriteria kondisi berhenti yang menggunakan SSE diformulasikan menggunakan Persamaan 12.

$$SSE(w) = 0.5 \sum_{i=1}^n (y_i - y'_i)^2 \quad (12)$$

2.3. *Confusion Matrix*

Pada penelitian ini, uji kinerja model jaringan syaraf tiruan dilakukan dengan menggunakan *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* memberikan rincian dari kesalahan Prediksi atau klasifikasi. *Confusion Matrix* dideskripsikan pada Tabel 1.

Tabel .1 *Confusion Matrix*

Kalsifikasi	Kelas		Prediksi
	Kelas = Yes	Kelas = No	
Kelas	Kelas = Yes	True Positive – TP	False Negative – FN
	Kelas = No	False Positive – FP	True Negative – TN

TP adalah nilai yang didapat sistem benar dan pada data sebenarnya adalah benar, TN adalah nilai yang didapat sistem salah dan pada data sebenarnya adalah salah, FN adalah nilai yang didapat sistem adalah salah dan pada data sebenarnya adalah benar, dan FP adalah nilai yang didapat sistem adalah benar tetapi pada data sebenarnya adalah salah.

2.4. Akurasi

Ketepatan prediksi perlu dilakukan untuk melihat persentase ketepatan sistem jaringan syaraf tiruan dalam memprediksi pola. Adapun ketepatan prediksi model jaringan syaraf tiruan diukur menggunakan rumus *accuracy* [12]:

$$akurasi = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \quad (15)$$

2.5. Sensifitas dan Spesifitas

Selain pengukuran nilai akurasi model, dilakukan pula pengukuran nilai *sensitivity*, dan *specificity* sebagai ukuran statistik untuk kinerja dari klasifikasi biner. *Sensitivity* mengukur proporsi ‘*true positive*’ yang diidentifikasi dengan benar. Sedangkan *specificity* mengukur proporsi ‘*true negative*’ yang diidentifikasi dengan Adapun

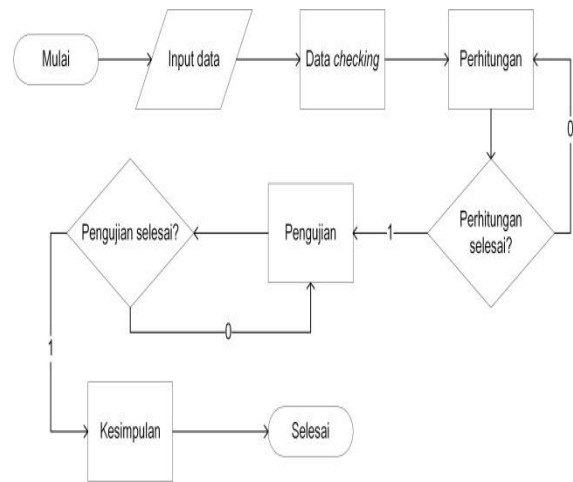
rumus *sensitivity* menggunakan Persamaan 13 sedangkan *specificity* Persamaan 14 [13].

$$Sensifitas = \frac{\sum TP}{\sum TP + \sum FN} \quad (13)$$

$$Spesifitas = \frac{\sum TN}{\sum TN + \sum FP} \quad (14)$$

2.6. *Flowchart* Penerapan JST pada data kesuburan pria

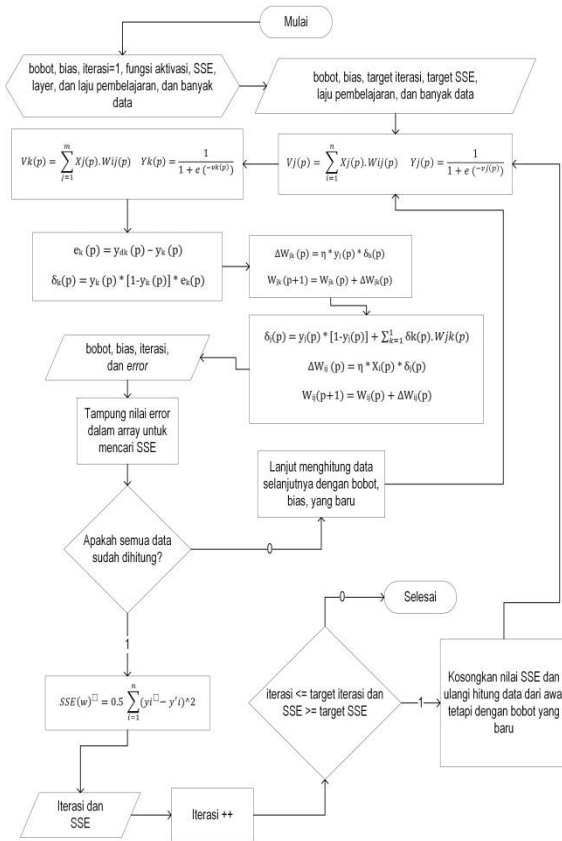
Untuk memberikan panduan dalam melaksanakan proses penelitian, maka dibuat suatu diagram alir yang menjelaskan dari awal penelitian sampai ke akhir penelitian pada prediksi kesuburan pria dengan menerapkan algoritma Jaringan saraf tiruan *backpropagation* bisa dilihat pada Gambar 1, untuk langkah-langkah proses *training* data untuk pembentukan model jaringan saraf tiruan *backpropagation* ditunjukkan pada Gambar 2. dan pada Gambar 3 merupakan proses *testing* dengan JST *backpropagation*.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sistem dimulai dengan cara memasukkan data, kemudian proses selanjutnya adalah mengecek apakah ada baris yang nilai pada atributnya kosong atau tidak sesuai, maka baris data tersebut akan tidak digunakan. Setelah itu langsung dihitung atau menerapkan jaringan saraf tiruan *backpropagation* pada data yang sudah diperiksa. Perhitungan awal disini adalah proset training data untuk pembentukan model, jika perhitungan selesai maka lanjut ke pengujian, kondisi terpenuhi disimbolkan dengan angka 1, jika tidak maka masih kembali menghitung, kondisi tidak terpenuhi disimbolkan dengan angka 0. Kemudian setelah perhitungan selesai lanjut ke pengujian, jika pengujian belum selesai, maka kondisi tidak terpenuhi, dan kembali menguji data tersebut, disimbolkan dengan angka 0. Jika pengujian selesai maka kondisi terpenuhi, disimbolkan dengan angka 1, setelah data di uji maka langsung ke penarikan kesimpulan. Dan setelah sampai di proses penarikan kesimpulan, maka proses selesai.

Kemudian untuk alur perhitungan atau penerapan algoritma *backpropagation* ditunjukkan pada Gambar 2.



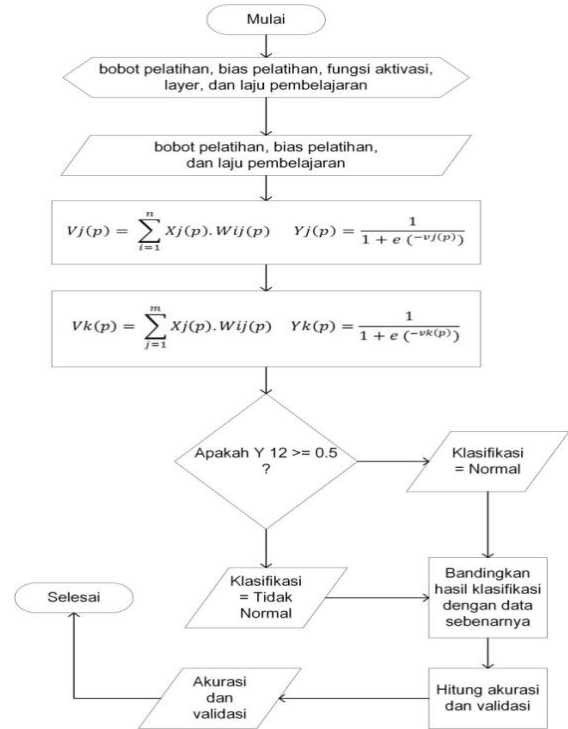
Gambar 2. *Flowchart Training Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*

Mulai dengan menginisiasikan bobot, bias, iterasi=1, fungsi aktivasi, banyak data, dan laju pembelajaran, setelah itu masukan bobot, bias, iterasi, SSE, banyak data, dan laju pembelajaran. Kemudian lakukan perhitungan keluaran pada neuron layer tersembunyi dengan fungsi aktivasi. Lakukan juga dari layer tersembunyi ke layer keluaran. Proses selanjutnya hasil dari layer keluaran dibandingkan dengan data sebenarnya untuk mendapatkan nilai error dan hitung gradien error untuk layer keluaran dengan layer tersembunyi. Kemudian cari perubahan bobot untuk setiap bobot dari layer keluaran dan layer tersembunyi. Setelah itu ganti bobot. Hasil yang didapatkan adalah bobot baru, bias, dan error yang ditampung untuk menghitung SSE nantinya.

Kemudian apakah semua data sudah dihitung? Jika belum ulangi langkah ketiga tetapi dengan data selanjutnya, bobot, dan bias baru. Tetapi jika semua data sudah terhitung maka hitung nilai SSE dari setiap nilai error yang sudah ditampung. SSE merupakan hasil dari  $0.5 * (\text{jumlah keseluruhan setiap error dari satu baris data dipangkatkan dua})$ . Kemudian tampilkan nilai SSE dan iterasi. Kemudian nilai iterasi ditambahkan 1.

Kemudian apakah kondisinya “SSE  $\geq$  dari yang ditentukan dan iterasi  $\leq$  dari yang di tentukan?” jika kondisi terpenuhi maka kosongkan nilai SSE untuk SSE yang baru pada perhitungan selanjutnya dengan menggunakan bobot dan bias yang baru dan ulangi dari data pertama. Jika kondisinya tidak terpenuhi maka berhenti.

Setelah pelatihan, jaringan saraf tiruan backpropagation diaplikasikan dengan hanya menggunakan tahap perambatan maju dari algoritma pelatihan (Kiki & Kusumadewi, 2004). Langkah langkahnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart Testing Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation*

Bobot dan bias yang sudah didapat dari pelatihan sebelumnya, digunakan sebagai bobot dan bias untuk proses prediksi atau klasifikasi dengan jaringan saraf tiruan backpropagation, dengan menghitung nilai pada hidden layer dan output layer, kemudian hasil yang didapatkan langsung diklasifikasikan dengan kondisi, jika hasilnya  $\geq 0,5$  maka hasil klasifikasi dari sistem adalah “Normal”, jika hasilnya  $< 0,5$  maka hasil klasifikasinya adalah “Tidak Normal”, setelah itu bandingkan dengan data sebenarnya, lalu hitung akurasi dan validasi.

2.6. Dataset

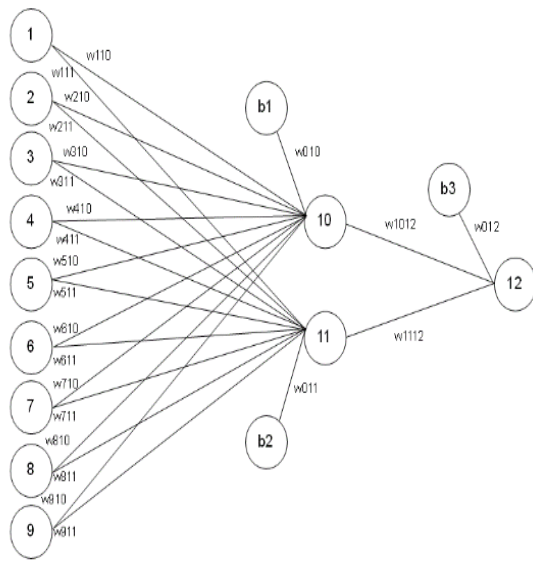
Pada penelitian ini dataset yang diterapkan untuk proses prediksi tingkat kesuburan pria menggunakan data-data yang sebelumnya digunakan oleh [1] yang menggunakan naive bayes classifier.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian dengan Backpropagation

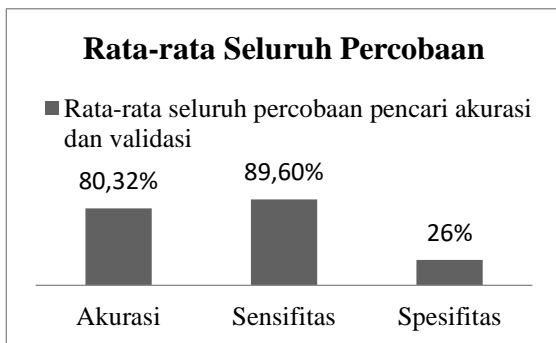
Pada penelitian ini hanya menggunakan 2 buah neuron pada hidden layer, 3 bias, dan satu output layer. Tetapi dengan menggunakan iterasi yang berbeda, target error (SSE) yang berbeda, laju pembelajaran yang berbeda, bobot yang berbeda, bias yang berbeda, dan banyak data training dan data testing yang berbeda

Adapun arsitektur jaringan saraf tiruan yang peneliti gunakan dapat lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* Fertilitas

Hasil percobaan dari 19 percobaan pencarian akurasi dan validasi dapat dirangkum dalam bentuk digaram untuk rata-rata keseluruhan pada nilai akurasi, sensifitas, dan spesifitas. Dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata seluruh percobaan

Gambar 5. terlihat bahwa akurasi sebesar 80.3157894736842% yang berarti sistem ini dapat mengklasifikasikan dengan baik kualitas fertilitas, untuk sensifitas sebesar 89.596083231334% menunjukkan bahwa data data sistem ini lebih baik mengklasifikasi data yang diganosa fertilitasnya “Normal” dan untuk spesifitas 26.466165413534% menunjukkan bahwa sistem ini masih kurang baik untuk mengklasifikasikan data yang diagnosa fertilitasnya “Tidak Normal”.

### 3.2. K-Fold Cross Validation

Pada validasi *k-Fold Cross* data yang digunakan sebanyak 100 data. Kemudian 100 data tersebut akan diurutkan kemudian dibagi menjadi empat bagian data sebanyak 25 data. Proses pertama atau D1 dengan menggunakan 25 data bagian pertama sebagai data *testing*, kemudian 25 bagian data kedua, ketiga, dan keempat sebagai *training*, kemudian mencari

hasil akurasi, sensifitas, dan spesifitas. Maka proses pertama selesai.

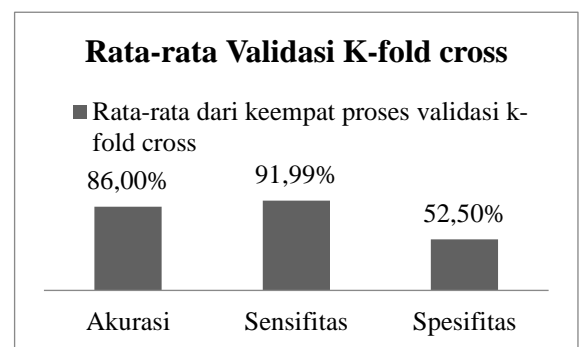
Proses kedua atau D2, 25 data pada bagian kedua digunakan sebagai data *testing*, 25 bagian data pertama, ketiga, dan keempat digunakan sebagai data *training*, kemudian mencari hasil akurasi, sensifitas, dan spesifitas. Maka proses kedua selesai. Proses ketiga atau D3, 25 data pada bagian ketiga digunakan sebagai data *testing*, 25 bagian data pertama, kedua, dan keempat digunakan sebagai data *training*, kemudian mencari hasil akurasi, sensifitas, dan spesifitas. Maka proses ketiga selesai.

Proses keempat D4, 25 data pada bagian keempat digunakan sebagai data *testing*, 25 bagian data pertama, kedua, dan ketiga digunakan sebagai data *training*, kemudian mencari hasil akurasi, sensifitas, dan spesifitas. Maka proses keempat selesai. Keempat proses tersebut nantinya hasil akurasi, sensifitas, dan spesifitas dijumlahkan lalu dibagi dengan empat agar mendapatkan rata-rata dari validasi *k-fold cross*, dan proses validasi *k-fold cross* selesai. Keempat proses tersebut menggunakan laju pembelajaran 0.1, iterasi 8000, dan target *error* sebesar 0.001.

Adapun perbandingan dari keempat proses validasi *k-fold cross* pada tabel 1. dan juga hasil rata-rata validasi *k-fold cross* dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 1. Perbandingan keempat proses validasi *k-fold cross*

Himpunan data D	Akurasi	Sensifitas	Spesifitas
D1	92%	100%	60%
D2	92%	95.45%	66.67%
D3	88%	95.24%	50%
D4	72%	77.27%	33.33%



Gambar 6. Rata-rata validasi *K-fold cross validation*

Gambar 6 menunjukkan hasil akurasi 86% yang didapatkan dari rata-rata keempat sub himpunan pada Tabel 1 untuk jumlah data yang dapat terklasifikasi atau prediksi oleh sistem sama dengan data sebenarnya, untuk prediksi data yang bernilai “Normal” dan diklasifikasi sistem “Normal” dengan sensifitas 91.99%, dan untuk klasifikasi data yang bernilai “Tidak Normal” dan diklasifikasi sistem “Tidak Normal” dengan spesifitas 52.50%.

#### 4. KESIMPULAN

Dari sembilan belas percobaan pencari akurasi dan validasi nilai sensitifitas lebih tinggi dibandingkan dengan spesifitas, dikarenakan nilai dari *true positive* lebih banyak dibandingkan dengan *true negative*.

Dari sembilan belas percobaan pencari akurasi dan validasi, rata rata hasil akurasi sebesar 80.32%, 89.6% sensitifitas, dan 26.47% spesifitas, maka implementasi jaringan saraf tiruan metode *backpropagation* dapat dilakukan pada data fertilitas. Untuk validasi *k-fold cross* yang diterapkan dari 100 data yang dipecah menjadi empat bagian. Hasil rata-rata akurasi *k-fold cross* sebesar 86%, rata-rata sensitifitas 91.99%, dan rata-rata spesifitas 52.50%.

Pencarian akurasi dan validasi pertama, kedua, dan ketiga, perubahan laju pembelajaran yang semakin besar, mempengaruhi proses pelatihan jaringan saraf tiruan, tetapi hasil akurasi masih tetap sama 84%. Pada percobaan pencari akurasi dan validasi keempat nilai dari laju pembelajaran diperkecil, pelatihan menjadi semakin lambat, tetapi akurasi yang didapatkan naik 86%.

Pada percobaan pencari akurasi dan validasi keempat menuju kelima, dengan menggunakan laju pembelajaran yang rendah tetapi banyaknya iterasi ditambahkan, dan hasilnya akurasi naik 88%. Namun bila ditambahkan lagi iterasinya pada percobaan pencari akurasi dan validasi keenam, akurasi menurun 84%.

Pada percobaan pencari akurasi dan validasi kedelapan dengan menambahkan data *training* dari 25 data menjadi 50 data mempengaruhi hasil akurasi menjadi 90%, dan untuk percobaan pencari akurasi dan validasi ketiga belas dengan penambahan data *training* dari 50 data menjadi 80 data mempengaruhi akurasi menjadi 92%.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. K. Siradjuddin, 2015. "Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kualitas Kesuburan ( Fertility )"., *Researchgate*. pp. 1–14.
- [2] D. S. Irvine, 2000 "Male Reproductive Health: Cause for Concern?," *Andrologia*, vol. 32, no. 4–5, pp. 195–208.
- [3] D. Gil, J. L. Girela, J. De Juan, M. J. Gomez-Torres, and M. Johnsson, 2012., "Predicting Seminal Quality with Artificial Intelligence Methods," *Expert Syst. Appl.*, vol. 39, no. 16, pp. 12564–12573.
- [4] F. Gorunescu, 2011. " Data Mining: Concepts, Models and Techniques. New York: Springer-Verlag.
- [5] F. Tempola., M. Muhammad dan A. Khairan., 2018. " Naive Bayes Classifier For Prediction Of Volcanic Status In Indonesia. *Proc. of 2018 5th Int. Conf. on Information Tech., Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*. pp. 367-371
- [6] S. N. Kapita dan S. D. Abdullah, 2020. "Pengelompokkan Data Mutu Sekolah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Kohonen-SOM. *JIKO (Jurnal Informatika dan Ilmu Komputer)*. Vol. 3 (1). pp. 56-61
- [7] S. N. Kapita., S. Mahdi dan F. Tempola, 2020. "Penilaian Pengetahuan Siswa dengan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Perceptron. *Techno: Jurnal Penelitian*. Vol. 9 (1). pp. 372-381
- [8] U. A. Zia dan N. Khan., 2017. "Predicting Diabetes in Medical Datasets Using Machine Learning Techniques. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. vol. 8 (5). pp. 1538-1551
- [9] M. Verma., 2014. "Medical Diagnosis Using Back Propagation Algorithm ANN". *International Journal of Sciene, engineering and technology Research (IJSETR)*. vol. 3 (1). pp. 94-99
- [10] F. Tempola., 2019. "Implemented PSO-NBC and PSO-SVM to Help Determine Status of Volcanoes". *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*. Vol. 9 (2). pp.97-103
- [11] A. Anas., A. Khairan dan F. Tempola., 2019. Hybrid Fuzzy dan Naïve Bayes dalam penentuan Status UKT (Studi Kasus Program Studi Teknik Informatika Univeristas Khairun). *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. Vol. 6 (1). pp.6-11
- [12] F. Tempola dan S. D. Abdullah., 2018. "Case Based Reasoning Untuk Penentuan Kelayakan Mahasiswa Penerima Beasiswa"., *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. Vol. 5 (2). pp.1-5
- [13] M. Fhadli dan F. Tempola., 2020. Data Mining dengan Python untuk Pemula: Guepedia. Bogor