

# Klasifikasi Persediaan Stok Darah Menggunakan Algoritma K-NN, Decision Tree, dan JST Backpropagation

Yulis Rizal Fauzan\*<sup>1</sup>, Yusril Iza Fajarendra<sup>2</sup>, M Noor Tasiur Ridha<sup>3</sup>, Shofwatul 'Uyun<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Magister Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta  
e-mail: \*[123206051002@student.uin-suka.ac.id](mailto:123206051002@student.uin-suka.ac.id), [23206051007@student.uin-suka.ac.id](mailto:23206051007@student.uin-suka.ac.id),  
[323206051010@student.uin-suka.ac.id](mailto:323206051010@student.uin-suka.ac.id), [shofwatul.uyun@uin-suka.ac.id](mailto:shofwatul.uyun@uin-suka.ac.id)

## Abstrak

Kebutuhan darah sangat penting untuk berbagai keperluan, seperti operasi, transplantasi, pengobatan kanker, cuci darah, dan penanganan korban bencana. Ketersediaan darah di Unit Transfusi Darah (UTD) PMI sangatlah krusial karena kekurangan stok dapat membahayakan nyawa pasien. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi stok darah apakah sudah dalam kategori aman atau masih kurang. Penelitian ini berfokus pada komparasi klasifikasi stok darah di PMI Kota Yogyakarta menggunakan tiga algoritma: K-Nearest Neighbor, Decision Tree, dan Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation). Objek penelitian terdiri dari 216 data stok darah dengan parameter klasifikasi. Pengujian dilakukan menggunakan metode evaluasi K-Fold Cross Validation dengan nilai  $k=8$  terhadap 216 data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) mencapai nilai Accuracy sebesar 85,18%, Recall 85,03%, Precision 89,25%, F1-Score 87,09%, dan Specificity 84,39%. Algoritma Decision Tree mencapai nilai Accuracy sebesar 84,72%, Recall 88,18%, Precision 86,15%, F1-Score 87,15%, dan Specificity 78,08%. Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation) menunjukkan hasil terbaik dengan nilai Accuracy sebesar 93,05%, Recall 96,06%, Precision 92,42%, F1-Score 94,20%, dan Specificity 89,35%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation) memiliki kinerja terbaik dalam mengklasifikasikan persediaan stok darah dibandingkan dengan algoritma lainnya.

**Kata kunci**— PMI, Darah, Klasifikasi, K-Nearest Neighbor, Decision Tree, Backpropagation

## Abstract

The demand for blood is critical for various purposes, such as surgeries, transplants, cancer treatments, dialysis, and disaster victims. The availability of blood at the Blood Transfusion Unit (UTD) of the Indonesian Red Cross (PMI) is crucial, as a shortage of stock can endanger patients' lives. Therefore, this study aims to evaluate the condition of blood stock to determine whether it is safe or insufficient. This research focuses on comparing blood stock classification at PMI Kota Yogyakarta using three algorithms: K-Nearest Neighbor, Decision Tree, and Artificial Neural Network (Backpropagation). The study objects consist of 216 blood stock data point. Testing is conducted using the K-Fold Cross Validation method with a  $k$  value of 8 on 216 data points. The research results show that the K-Nearest Neighbors (KNN) algorithm achieves an Accuracy of 85.18%, Recall of 85.03%, Precision of 89.25%, F1-Score of 87.09%, and Specificity of 84.39%. The Decision Tree algorithm achieves an Accuracy of 84.72%, Recall of 88.18%, Precision of 86.15%, F1-Score of 87.15%, and Specificity of 78.08%. The Artificial Neural Network (Backpropagation) algorithm shows the best performance with an Accuracy of 93.05%, Recall of 96.06%, Precision of 92.42%, F1-Score of 94.20%, and Specificity of 89.35%. Thus, it can be concluded that the Artificial Neural Network (Backpropagation) algorithm outperforms the other algorithms in classifying blood stock availability.

**Keywords**—PMI, Blood, Classification, K-Nearest Neighbor, Decision Tree, Backpropagation

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan darah sangatlah penting, terutama bagi rumah sakit yang menjadi sumber permintaan darah terbesar. Beberapa aktivitas di rumah sakit yang memerlukan darah dalam jumlah besar termasuk operasi, transplantasi, pengobatan kanker, cuci darah, penanganan korban bencana, dan lain sebagainya [1]. Darah diperoleh melalui proses donor darah, yaitu pengambilan darah dari seseorang yang secara sukarela mendonorkan atau menyumbangkan darahnya [2]. Kegiatan donor darah diselenggarakan oleh Unit Transfusi Darah (UTD) Palang Merah Indonesia (PMI). Persediaan stok darah di UTD harus dijaga dengan baik, karena jika ada permintaan darah tetapi UTD tidak memiliki stok yang cukup, maka ada kemungkinan pasien tidak dapat tertolong [3]. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan klasifikasi terhadap ketersediaan stok darah guna memantau stok yang tersedia secara akurat dan memastikan bahwa kebutuhan darah selalu dapat terpenuhi.

Klasifikasi adalah tugas di mana model atau algoritma digunakan untuk memprediksi kategori atau label dari suatu data berdasarkan karakteristik atau fitur yang diberikan. Secara khusus, klasifikasi merupakan bagian dari *supervised learning*, di mana model dilatih dengan menggunakan dataset yang sudah diberi label [4]. Dalam konteks ini, klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan stok darah ke dalam kategori 'aman' atau 'kurang', sehingga pengelolaan persediaan darah dapat dilakukan dengan lebih efektif. Penelitian ini berfokus pada klasifikasi menggunakan tiga algoritma, yaitu *K-Nearest Neighbor*, *Decision Tree*, dan Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*).

Jaringan Saraf Tiruan (JST) ialah salah satu representasi buatan dari butir otak manusia di bagian tertentu yang selalu mencoba untuk mensimulasikan cara otak belajar [5]. Algoritma *backpropagation* digunakan untuk melakukan pelatihan. Algoritma *backpropagation* adalah algoritma iteratif yang mudah dan sederhana yang memiliki kinerja baik, bahkan dengan data yang kompleks [6]. *K-Nearest Neighbors* (KNN) adalah sebuah algoritma dalam pembelajaran mesin yang digunakan untuk tugas klasifikasi dan regresi [7]. KNN termasuk dalam kategori algoritma berbasis instan (*instance-based*), karena tidak melibatkan proses pelatihan yang kompleks [8]. *Decision Tree* atau Pohon Keputusan merupakan pohon dimana setiap cabangnya memberikan petunjuk pilihan dari total alternatif pilihan yang ada, dan setiap daunnya menunjukkan keputusan yang dipilih dengan akurat [9].

Pada penelitian sebelumnya, algoritma *Naïve Bayes* dan C4.5 digunakan untuk prediksi pendonor darah potensial dengan dataset RFmtc, dengan kesimpulan bahwa algoritma *Naïve Bayes* memperoleh hasil terbaik dengan nilai *accuracy* sebesar 70,30%, *recall* sebesar 67,19%, dan *precision* sebesar 60,56% [10]. Selain itu, algoritma *Decision Tree* juga digunakan dalam penelitian klasifikasi rekomendasi pendonor darah pada UTD (Unit Donor Darah) Jember, yang menghasilkan akurasi *K-Fold Cross Validation* sebesar 97% dan presisi 100% terhadap 210 data [11]. Dari uraian di atas, peneliti berencana melakukan penelitian tentang klasifikasi stok darah di PMI Yogyakarta dengan membandingkan kinerja algoritma Jaringan Saraf Tiruan (*Backpropagation*), *K-Nearest Neighbor* (KNN), dan *Decision Tree*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai penggunaan algoritma-algoritma tersebut dalam mengklasifikasikan dataset stok darah di PMI Yogyakarta. Dataset yang digunakan adalah data stok darah PMI Yogyakarta dari tahun 2018 hingga tahun 2022 sebanyak 216 data dengan parameter klasifikasi yang meliputi Kegiatan Donor, Pendonor Darah, Rumah Sakit, dan Kadaluarasa, sementara atribut Keputusan dikategorikan menjadi dua kelas, yaitu Aman dan Kurang.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 3 algoritma untuk dikomparasikan yaitu *K-Nearest Neighbor* (K-NN), *Decision Tree*, dan *Backpropagation*. Ketiga algoritma tersebut diimplementasikan ke dataset stok darah sebanyak 216 data. Dalam penelitian ini menggunakan tahapan pre-pemrosesan data. Tahapan pre-pemrosesan data adalah import data, transformasi, seleksi, normalisasi, dan

klasifikasi menggunakan masing-masing algoritma yang kemudian akan dilakukan komparasi mulai dari *accuracy*, *recall*, *precision*, *f1 score*, dan *specificity*. Metode evaluasi yang digunakan adalah *K-fold Cross Validation* sehingga membentuk *K* bagian set data yang ukurannya sama. Untuk nilai *K* yang digunakan adalah 8 sehingga setiap *k* berisi 27 data.

2.1 Pengumpulan Data

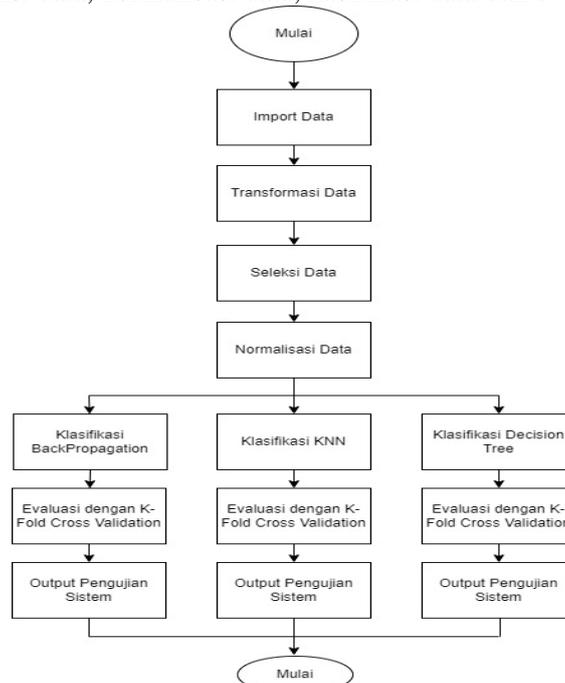
Penelitian ini menggunakan dataset stok darah yang terdiri dari 216 stok darah selama 4,5 tahun terakhir. Dataset ini berisi data numberik jumlah setiap bulan rekapan stok darah untuk semua golongan darah. Terdiri dari 8 atribut yaitu bulan, tahun, golongan darah, kegiatan donor, pendonor darah, rumah sakit, kadaluarsa, dan keputusan. Pada tahap klasifikasi hanya 5 atribut saja yang digunakan kegiatan donor, pendonor darah, rumah sakit, kadaluarsa, dan keputusan sehingga dilakukan seleksi data untuk mengeliminasi atribut yang tidak digunakan. Atribut keputusan memiliki 2 kelas yaitu aman dan kurang. Berikut ini tabel 1 dataset stok darah

Tabel 1 Dataset Persediaan Stok Darah

Bulan	Tahun	Gol Darah	Kegiatan Donor	Pendonor	Rumah Sakit	Kada luarsa	Keputusan
Januari	2018	A	450	902	745	231	Aman
Januari	2018	B	566	1067	912	501	Kurang
Januari	2018	O	785	1271	1120	732	Kurang
Januari	2018	AB	366	245	256	80	Aman
Februari	2018	A	589	761	145	345	Aman

2.2 Pra-Pemrosesan

Tahapan pra-pemrosesan data adalah melakukan import data, transformasi, seleksi, normalisasi, yang kemudian akan diklasifikasi menggunakan masing-masing algoritma [12]. Pentingnya pra-pemrosesan data adalah untuk memastikan kualitas data yang digunakan dalam penelitian sehingga menghasilkan dataset yang lebih rapi dan konsisten untuk dianalisa dan ditelaah lebih lanjut. Berikut ini tahapan dalam pemrosesan data dimulai dari import data, transformasi data, seleksi data, normalisasi data, kasifikasi data dan evaluasi.



Gambar 1 Flowchart Proses klasifikasi

### 2.3 Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN)

Algoritma *K-Nearest Neighbor* atau K-NN memiliki fungsi yaitu untuk mengklasifikasikan Objek baru dengan data nilai kolom dan training sampel. Klasifikasi dalam K-NN menggunakan voting diantara klasifikasi k objek [13]. Nilai k tersebut menunjukkan berapa banyak jumlah data yang terdekat dengan objek. Nilai prediksi dalam K-NN menggunakan klasifikasi ketetanggan yang diperoleh dari query instance yang baru. Metode ini bekerja berdasarkan jarak terpendek dari query instance ke training sampel. Pada algoritma KNN ini, variabel k yang paling baik tergantung oleh kondisi data [14]. Secara universal, diperolehnya hasil keakuratan (k terbaik) yang tinggi akan mengurangi efek *noise* pada klasifikasi. Nilai k yang terbaik dapat dipilih dengan optimasi parameter, salah satunya dapat menggunakan *10 fold cross validation*. Di mana kasus ini diprediksi berdasarkan data yang paling dekat [13]. Untuk menghitung jarak observasi k11 sampai dengan k10 menggunakan persamaan 1.

$$d(x_2, x_3) = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ai} - x_{bi})^2}$$

$$W = \sum_{k=1}^k w_k \quad (1)$$

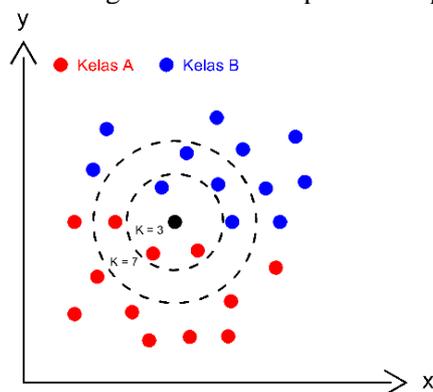
Di mana :

W = bobot observasi

K = total k yang akan diuji

k = nilai terdekat

K-NN memiliki kelebihan tangguh terhadap data pelatihan yang mempunyai noise tinggi dan efisien dalam melakukan pelatihan pada jumlah data yang besar [13]. Adapun untuk kelemahan yaitu K-NN perlu memastikan variabel nilai dari parameter k (total keseluruhan dari tetangga terdekat) serta pelatihan data berlandaskan jarak tidak jelas tentang macam-macam jarak apa yang harus dipakai [15]. Ilustrasi algoritma KNN dapat dilihat pada Gambar 2 [16].



Gambar 2 Ilustrasi Algoritma KNN

### 2.4 Algoritma Decision Tree

Algoritma *Decision Tree* merupakan algoritma yang memiliki struktur menyerupai diagram alir (*flowchart*) yang setiap node merupakan pengujian terhadap variabel *attribute*. Algoritma ini digunakan dalam analisa klasifikasi dan prediksi dalam bentuk pohon keputusan [9]. Beberapa pengembangan yang dilakukan menggunakan algoritma *Decision Tree* antara lain bisa mengatasi *missing value*, bisa mengatasi *continue data*, dan *pruning* [17]. Berikut rumus yang tertera dalam persamaan 2.

$$Entropy(s) = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i \quad (2)$$

Keterangan :

S : Kelompok Khusus

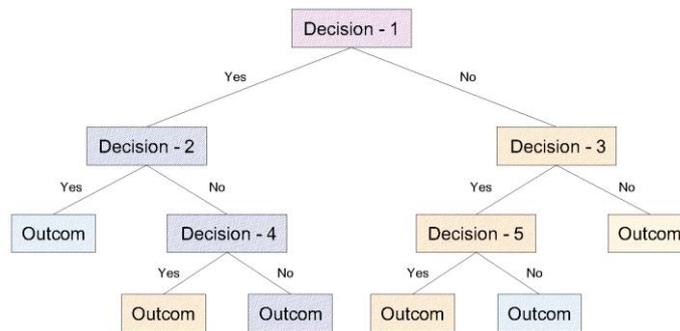
A : Atribut

N : Total partisi Atribut A

|Si| : Total Kasus pada partisi ke-i

|S| : Total Kasus pada S

Algoritma *decision tree* mengubah data yang sangat besar menjadi sebuah pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan yang ditampilkannya dapat dengan mudah dipahami [18]. Arsitektur model *Decision Tree* dapat dilihat pada Gambar 3.

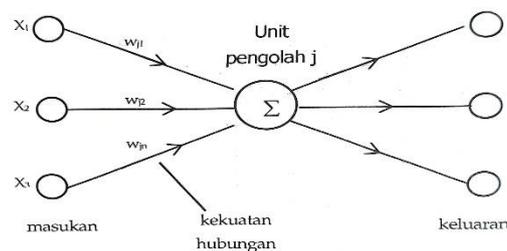


Gambar 3 Arsitektur Algoritma Decision Tree

### 2. 5 Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*)

Jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*) adalah sebuah algoritma yang arsitektur dan cara kerjanya terinspirasi oleh jaringan sel saraf otak manusia [19], Jaringan Syaraf Tiruan dapat diilustrasikan sebagai sebuah model matematis yang digunakan untuk aproksimasi fungsi non-linear, klasifikasi kelompok data, serta regresi non-parametrik, atau sebagai simulasi dari kumpulan model saraf biologis [20].

Jaringan Syaraf Tiruan terdiri dari beberapa neuron yang saling terhubung antar neuron-neuron tersebut seperti otak manusia [21]. Beberapa neuron akan mengubah informasi yang diterimanya dan meneruskannya melalui sambungan keluaran ke neuron-neuron lainnya [22]. Neuron atau sel saraf adalah unit pemrosesan informasi yang mendasari operasi jaringan saraf tiruan. Struktur jaringan saraf tiruan dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini [20].



Gambar 4 Struktur Unit Jaringan Saraf Tiruan

Bagian penting dalam tahapan perhitungan keluaran dari suatu algoritma adalah fungsi aktifasi. Pada peneitian ini digunakan fungsi aktifasi sigmoid, dengan persamaan 3 sebagai berikut [23].

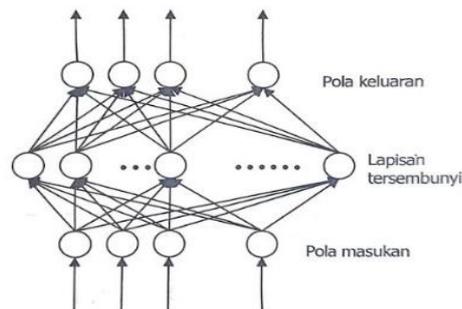
$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-\sigma)}$$

$$f(x) = \sigma f(x)[1 - f(x)] \tag{3}$$

Dengan:  $\sigma$ : konstanta

### 2. 5.1 Backpropagation

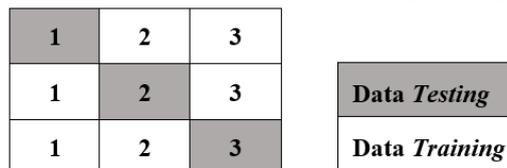
Jaringan *Backpropagation* adalah salah satu algoritma yang sering digunakan dalam Jaringan Syaraf Tiruan dalam menyelesaikan permasalahan yang rumit. Hal ini dapat terjadi karena jaringan tersebut dilatih menggunakan metode pembelajaran terbimbing [24]. Algoritma pelatihan jaringan *Backpropagation* terdiri dari dua langkah, yaitu propagasi maju dan propagasi mundur [25]. Langkah-langkah propagasi maju dan mundur ini dilakukan pada setiap pola yang diberikan saat jaringan menjalani proses pelatihan. Jaringan *Backpropagation* terdiri dari tiga lapisan atau lebih dari unit pemroses. Jaringan dengan tiga lapis pemrosesan dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini [20].



Gambar 5 Tiga Lapis Jaringan *Backpropagation*

### 2. 6 K-Fold Cross Validation

*K-Fold Cross Validation* ialah teknik dengan validasi silang yang memecah data membentuk K bagian set data dengan ukuran yang sama. Pemakaian *K-Fold Cross Validation* adalah agar meniadakan bias pada data [26]. Data *training* (pelatihan) dan data *testing* (pengujian) dikerjakan sejumlah K kali [27]. Pada pengujian pertama, subset S1 dieksekusi sebagai data uji serta subset lainnya dijalankan sebagai data latih, kemudian di pengujian ke2 subset S1, S3, S5, S7.. Sk dijalankan sebagai data latih dan S2 dijalankan sebagai data uji begitu juga seterusnya [28]. Proses tahapan evaluasi *K-Fold Cross Validation* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 Tahap Evaluasi *K-Fold Cross Validation*

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)*, *Decision Tree* dan Jaringan saraf tiruan (*Backpropagation*) akan diuji untuk melakukan klasifikasi terhadap data stok darah PMI Yogyakarta tahun 2018 hingga 2022. Berikut ini hasil dan pembahasan proses klasifikasi yang dilakukan terhadap data persediaan stok 216 data stok darah.

### 3. 1 Import Data

Pengujian dilakukan dengan mengimpor dataset yang sudah diperoleh menggunakan fungsi `read_excel` yang telah disediakan pada library python. Data dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

	Bulan	Tahun	Golongan_Darah	Kegiatan_Donor	Pendonor_Darah	Rumah_Sakit	Kadaluarsa	Keputusan
0	Januari	2018	A	450	902	745	231	Aman
1	Januari	2018	B	566	1067	912	501	Kurang
2	Januari	2018	O	785	1271	1120	732	Kurang
3	Januari	2018	AB	366	245	256	80	Aman
4	Februari	2018	A	589	761	145	345	Aman

Gambar 7 Import Data

### 3. 2 Import Data

Proses mengubah data dari bentuk string ke integer. Pada proses ini atribut yang dilakukan transformasi data adalah keputusan saja dengan 2 label yaitu 0 dan 1. Hasil Transformasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

	Bulan	Tahun	Golongan_Darah	Kegiatan_Donor	Pendonor_Darah	Rumah_Sakit	Kadaluarsa	Keputusan
0	Januari	2018	A	450	902	745	231	1.0
1	Januari	2018	B	566	1067	912	501	0.0
2	Januari	2018	O	785	1271	1120	732	0.0
3	Januari	2018	AB	366	245	256	80	1.0
4	Februari	2018	A	589	761	145	345	1.0

Gambar 8 Transformasi Data

### 3. 3 Seleksi Data

Proses melakukan pemilihan atribut untuk memastikan bahwa atribut yang akan dipakai pada proses klasifikasi. Dalam konteks ini, atribut-atribut yang akan dipakai dalam memprediksi stok darah (data input) adalah kegiatan donor, pendonor darah, lokasi rumah sakit, dan tanggal kadaluarsa. Sementara itu, output data (Keputusan) terdiri dari dua kelas, yaitu aman dan kurang yang sudah ditransformasi menjadi 0 dan 1 yang bertipe data float sehingga memudahkan dalam proses klasifikasi. Hasil dari proses seleksi data dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Kegiatan_Donor	Pendonor_Darah	Rumah_Sakit	Kadaluarsa	Keputusan
450	902	745	231	1.0
566	1067	912	501	0.0
785	1271	1120	732	0.0
366	245	256	80	1.0
589	761	145	345	1.0

Gambar 9 Seleksi Data

### 3. 4 Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan agar memungkinkan data dapat diolah oleh berbagai algoritma dengan baik. Tujuan utama dari normalisasi pada data ialah untuk membentuk variabel-variabel mempunyai rentang nilai yang seragam, sehingga tidak ada variabel yang memiliki nilai yang terlampau jauh atau terlalu dekat. Hasil normalisasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

5 Data Sebelum Normalisasi:					
	Kegiatan_Donor	Pendonor_Darah	Rumah_Sakit	Kadaluarsa	Keputusan
0	450	902	745	231	1.0
1	566	1067	912	501	0.0
2	785	1271	1120	732	0.0
3	366	245	256	80	1.0
4	589	761	145	345	1.0

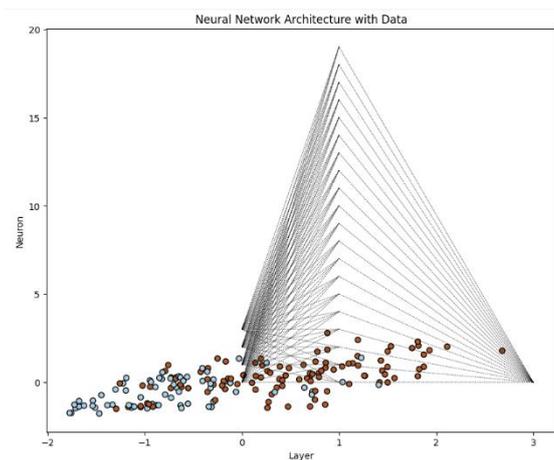
  

5 Data Setelah Normalisasi:					
	Kegiatan_Donor	Pendonor_Darah	Rumah_Sakit	Kadaluarsa	
0	0.697110	0.291407	-1.101814	-0.180226	
1	-1.040493	-1.405557	-1.067466	-1.111883	
2	-0.045980	-0.099643	-0.102876	0.113982	
3	0.264106	-1.449007	-0.366206	-0.625995	
4	1.501660	1.749395	-0.592327	1.148167	

Gambar 10 Normalisasi Data

### 3. 5 Klasifikasi dengan Backpropagation

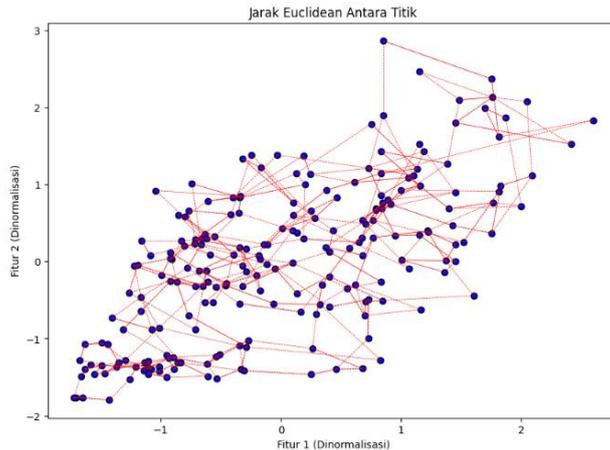
Pada hasil klasifikasi dengan backpropagation, iterasi yang digunakan sebanyak 1000 dikarenakan data tergolong banyak sehingga jika semakin banyak data maka akan semakin besar pula nilai iterasi yang digunakan dalam membentuk neuron. Hasil dari banyaknya data dan jumlah iterasi juga akan mempengaruhi hasil model evaluasi. Hasil arsitektur algoritma backpropagation dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 11 Algoritma Backpropagation

### 3. 6 Klasifikasi dengan KNN

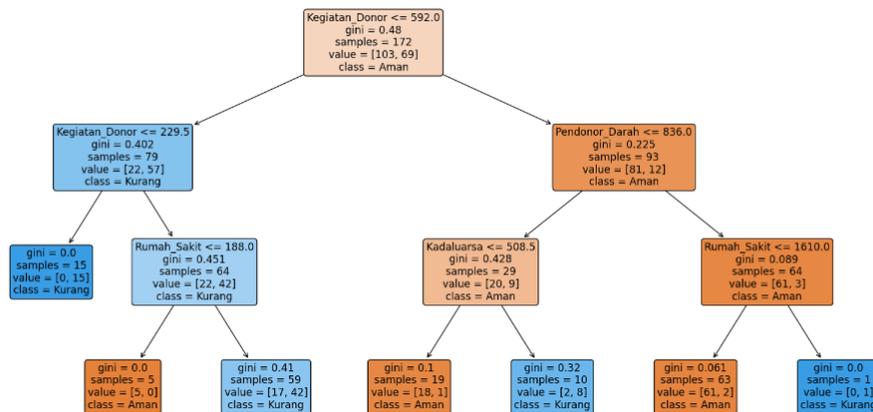
Pada proses klasifikasi dengan algoritma KNN dengan menggunakan nilai  $k=3$ . Hal ini berarti algoritma menghitung 3 tetangga terdekat untuk setiap titik. menghasilkan gambar visualisasi yaitu garis putus-putus merah menunjukkan jarak Euclidean antara titik-titik yang paling dekat. Gambar visualisasi dapat dilihat pada gambar ini.



Gambar 12 Algoritma KNN

3. 7 Klasifikasi dengan Decision Tree

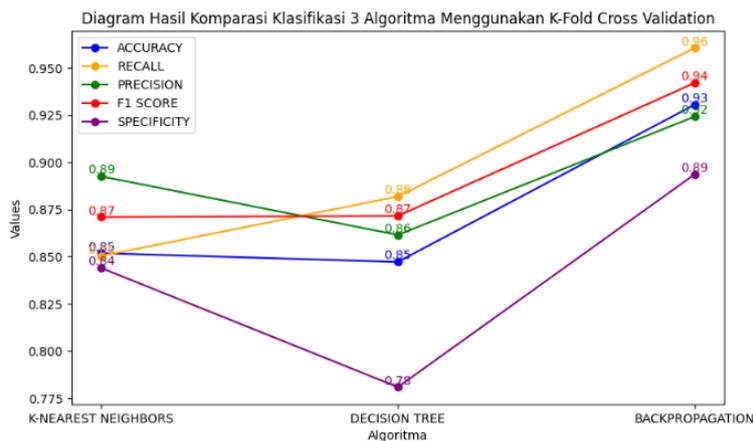
Hasil klasifikasi pada arsitektur algoritma *decision tree* membatasi kedalaman (*depth*) dari pohon keputusan. Hal ini dilakukan agar gambar lebih singkat dan jelas. Pembatasan kedalaman pohon keputusan dilakukan dengan menambahkan “*max\_depth=3*” sehingga pohon yang dihasilkan tidak terlalu besar dan lebih mudah diinterpretasikan. Hasil visualisasi algoritma *decision tree* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 13 Algoritma Backpropagation

3. 8 Pengujian K-Fold Cross Validation

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *K-Fold Cross Validation* dengan nilai *K-fold = 8*. Didapat hasil untuk algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) memiliki nilai *accuracy* 85,18%, *recall* 85,03%, *precision* 89,25%, *F1-Score* 87,09%, *Specificity* 84,39%. Algoritma *Decision Tree* memiliki *accuracy* 84,72%, *recall* 88,18%, *precision* 86,15%, *F1-Score* 87,15%, *Specificity* 78,08%. Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*) memiliki *accuracy* 93,05%, *recall* 96,06%, *precision* 92,42%, *F1-Score* 94,20%, *Specificity* 89,35%. Grafik *performance metrics* algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN), *Decision Tree*, dan Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*) dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 14 Diagram Hasil Komparasi Metrics dari 3 Algoritma

Perbandingan *performance metrics* dari algoritma *K-Nearest Neighbor*, *Decision Tree* dan Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Pengujian *K-Fold Cross Validation*

Algoritma	Parameter	Hasil (%)
<b><i>K-Nearest Neighbor (K-NN)</i></b>	<i>Accuracy</i>	85,18
	<i>Recall</i>	85,03
	<i>Precision</i>	89,25
	<i>F1-Score</i>	87,09
	<i>Specificity</i>	84,39
<b><i>Decision Tree</i></b>	<i>Accuracy</i>	84,72
	<i>Recall</i>	88,18
	<i>Precision</i>	86,15
	<i>F1-Score</i>	87,15
	<i>Specificity</i>	78,08
<b><i>Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation)</i></b>	<i>Accuracy</i>	93,05
	<i>Recall</i>	96,06
	<i>Precision</i>	92,42
	<i>F1-Score</i>	94,20
	<i>Specificity</i>	89,35

#### 4. KESIMPULAN

Dari pengujian terhadap klasifikasi persediaan darah sebanyak 216 data dengan 4 atribut, yaitu kegiatan donor, pendonor darah, rumah sakit, dan kadaluarsa, serta 2 kelas, yaitu aman dan kurang, penggunaan algoritma *K-Nearest Neighbor*, *Decision Tree*, dan Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*) menunjukkan hasil yang cukup memuaskan. Rata-rata akurasi hasil pengujian dari masing-masing algoritma melebihi 80%. Berdasarkan komparasi algoritma-algoritma tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (*Backpropagation*) memiliki performa terbaik dibandingkan dua algoritma lainnya, dengan nilai *accuracy* sebesar 93,05%, *recall* 96,06%, *precision* 92,42%, *F1-Score* 94,20%, dan *Specificity* 89,35%.

## 5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian lanjutan mempertimbangkan penggunaan dataset yang lebih besar dan beragam dari PMI di berbagai wilayah, guna meningkatkan generalisasi model yang dihasilkan. Selain itu, eksplorasi terhadap algoritma lain yang lebih kompleks atau hybrid dapat dilakukan untuk melihat apakah ada peningkatan kinerja klasifikasi. Pengujian dengan variasi parameter yang lebih luas pada algoritma yang digunakan juga dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai optimasi model.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., IPM., ASEAN Eng. yang telah memberi bimbingan terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Mertosono and Y. Mustofa, "Prediksi Permintaan Kantong Darah Berdasarkan Golongan Darah Menggunakan Metode Single Moving Average (SMA)," *J. Ilm. Ilmu Komput. Banthayo Lo Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 59–64, 2022.
- [2] A. F. Boy and D. Setiawan, "Penerapan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique) dalam Pengambilan Keputusan Calon Pendorong Darah pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kecamatan Tanjung Morawa," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 18, no. 2, pp. 202–218, 2019.
- [3] G. C. Heriyanto, A. Handojo, and T. Octavia, "Prediksi Kebutuhan Darah Menggunakan Metode ARIMA Dengan Mempertimbangkan Faktor Deterioration," *J. Infra*, vol. 10, no. 2, pp. 205–211, 2022.
- [4] Y. A. Lesnussa, S. Latuconsina, and E. R. Persulesy, "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon)," *J. Mat. Integr. ISSN*, pp. 1412–6184, 2015.
- [5] M. F. Andrijasa and M. Mistianingsih, "Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Jumlah Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur Dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 50–54, 2016.
- [6] A. M. Argina, "Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes," *Indones. J. Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 29–33, 2020.
- [7] S. D. Prasetyo, S. S. Hilabi, and F. Nurapriani, "Analisis Sentimen Relokasi Ibukota Nusantara Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan KNN," *J. KomtekInfo*, pp. 1–7, 2023.
- [8] F. Marpaung, F. Aulia, and R. C. Nabila, "Computer Vision Dan Pengolahan Citra Digital," 2022, *PUSTAKA AKSARA*.
- [9] I. Sutoyo, "Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 2, pp. 217–224, 2018.
- [10] W. E. Susanto and C. Agustina, "Komparasi Akurasi Algoritma C4. 5 Dan Naive Bayes Untuk Prediksi Pendorong Darah Potensial Dengan Dataset Rfmc," *Semin. Nas. Ilmu Komput.(SNIK 2016)*, no. SNIK, pp. 16–21, 2016.
- [11] E. D. Wulansari and I. Saifudin, "PENERAPAN ALGORITMA DESICION TREE C4. 5 DALAM KLASIFIKASI REKOMENDASI PENDONOR DARAH PADA UNIT TRANSFUSI DARAH JEMBER".
- [12] M. R. Romadhon, "Perbandingan Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) dan Naive Bayes pada data penerima beasiswa Kartu Indonesia Pintar (KIP) Kuliah," 2023, *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*.
- [13] M. E. I. Lestari, "Penerapan algoritma klasifikasi Nearest Neighbor (K-NN) untuk

- mendeteksi penyakit jantung,” *Fakt. Exacta*, vol. 7, no. 4, pp. 366–371, 2015.
- [14] K. Latifah, “Kombinasi Algoritma K-NN dan Manhattan Distance untuk Menentukan Pemenang Lelang,” *J. Inform. Upgris*, vol. 1, no. 1 Juni, 2015.
- [15] N. W. Mardiyah, N. Rahaningsih, and I. Ali, “PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR PADA PREDIKSI PEMBERIAN KREDIT DI SEKTOR FINANSIAL,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 8, no. 2, pp. 1491–1499, 2024.*
- [16] R. Hidayat and S. Minati, “Comparative Analysis of Text Mining Classification Algorithms for English and Indonesian Qur’an Translation,” *IJID (International J. Informatics Dev., vol. 8, no. 1, pp. 47–51, 2019.*
- [17] N. Azwanti, “Analisa Algoritma C4. 5 Untuk Memprediksi Penjualan Motor Pada Pt. Capella Dinamik Nusantara Cabang Muka Kuning,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput*, vol. 13, no. 1, p. 33, 2018.
- [18] A. Fatkhudin, A. Sukani, and E. Nugraha, “PENERAPAN DECISION TREE DALAM APLIKASI STATUS PINJAMAN KONSUMEN PADA KOPERASI GEMAH SUMILIR,” *J. Surya Inform., vol. 11, no. 1, pp. 22–26, 2021.*
- [19] R. Rayendra, “Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Pengenalan Pola Huruf Menggunakan Metode Bidirectional Associative Memory (BAM),” *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, pp. 125–133, 2023.
- [20] A. Hermawan, *Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi*, Reguler. Sleman, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2006.
- [21] F. Sinuhaji, H. Tarigan, and D. E. Tarigan, “MEMPERKIRAKAN KUANTITAS MASYARAKAT DI KABUPATEN KARO DENGAN PENDEKATAN JARINGAN SARAF TIRUAN,” *J. Curere*, vol. 7, no. 1, pp. 38–52, 2023.
- [22] M. S. Wibawa, “Pengaruh Fungsi Aktivasi, Optimisasi dan Jumlah Epoch Terhadap Performa Jaringan Saraf Tiruan,” *J. Sist. dan Inform., vol. 11, no. 2, pp. 167–174, 2017.*
- [23] R. U. Kuswana, G. Abdillah, and A. Komarudin, “Prediksi Realisasi Penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan di Pemerintah Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI)*, 2019.
- [24] Y. Sagara, “Implementasi algoritma backpropagation untuk sistem identifikasi kematangan buah kakao,” 2020, *University of Technology Yogyakarta*.
- [25] N. Effendi, “Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Efektifitas Pembelajaran Dengan E-Learning,” *Sains Dan Teknol. Inf., vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2018.*
- [26] D. Normawati and D. P. Ismi, “K-fold cross validation for selection of cardiovascular disease diagnosis features by applying rule-based datamining,” *Signal Image Process. Lett., vol. 1, no. 2, pp. 62–72, 2019.*
- [27] R. Saleem, “Cloud computing’s effect on enterprises,” 2011.
- [28] F. Tempola, M. Muhammad, and A. Khairan, “Perbandingan Klasifikasi Antara KNN dan Naive Bayes pada Penentuan Status Gunung Berapi dengan K-Fold Cross Validation,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 5, no. 5, pp. 577–584, 2018.*