

Analisis Stok dan Penjualan Kaftan Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus Lala New Fashion)

Bimo Asward¹, Goenawan Brotosaputro²

^{1,2}Magister Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur

e-mail: ^{*1} aswardb7@gmail.com, ² gbrotos@gmail.com,

INTISASI

Teknologi data mining sangat berguna dalam membantu penjualan dalam menemukan informasi yang sangat penting dari gudang data mereka. Data mining mengeksplorasi basis data untuk menemukan pola-pola yang tersembunyi, meramalkan tren dan sifat-sifat perilaku bisnis yang sangat berguna untuk mendukung pengambilan keputusan, pencarian informasi dalam memprediksi yang mungkin saja tidak dilihat atau dilupakan oleh pelaku bisnis karena di luar dari ekspektasi mereka. Analisis yang diotomatisasi yang dilakukan memerlukan cukup banyak waktu dalam menjawabnya. Hasil dari analisis adalah menggali informasi dari data penjualan sehingga dapat memprediksi seberapa besar stok yang harus disiapkan untuk nantinya ditaruh di toko sehingga tidak ada penumpukan stok yang berlebihan. Pada penelitian ini, akan dilakukan analisis jaringan saraf tiruan untuk memprediksi stok yang akan disiapkan. Algoritma yang akan digunakan adalah backpropagation untuk kemudian dapat menjadi keluaran angka yang dapat ditentukan besaran stok yang akan disiapkan kepada penjual. Diharapkan analisis yang dibuat dalam memprediksi stok dan penjualan menggunakan metode backpropagation dapat memprediksi stok sesuai dengan data yang ada.

Kata Kunci: stok, penjualan, backpropagation, prediksi, data mining..

ABSTRACT

Data mining technology is very useful in helping sales find important information from their data warehouses. Data mining explores databases to find hidden patterns, predict trends and traits of business behavior that are very useful to support decision making, search for information in predicting that may not be seen or forgotten by business people because it is outside of their expectations. Automated analysis performed by data mining answers business questions that traditionally require considerable time in answering. The result of the analysis is to dig information from sales data so that it can predict how much stock should be prepared to later be placed in the store so that there is no excess stock buildup. In this research, an analysis of artificial neural networks will be conducted to predict the stock that will be prepared. The algorithm that will be used is backpropagation to then be able to output numbers that can be determined the amount of stock to be prepared for the seller. It is expected that the analysis made in predicting stock and sales using the backpropagation method can predict stock in accordance with existing data.

Keywords: stock, sales, backpropagation, prediction, data mining..

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Tokopedia pada bulan Februari 2019 terdapat peningkatan transaksi untuk kategori busana muslim sebesar 4 kali lipat dibanding tahun sebelumnya, bahkan pada dua bulan menjelang lebaran. Begitu pula pada penjualan kaftan perempuan meningkat setiap bulannya, hingga saat ini ada berbagai macam model untuk kaftan perempuan. Setiap model

membutuhkan waktu produksi yang tidak singkat. Maka dari itu penjual kaftan sulit untuk mengetahui berapa banyak kaftan dari setiap model yang akan di produksi. Sehingga pemilik toko sulit untuk memprediksi penjualannya karena dapat dilihat dari data penjualan yang ada di took, untuk memprediksi stok dan penjualan kaftan pada suatu toko sangatlah sulit (Aprilianto, Kumalaningsih and Santoso, 2018). Untuk

Disini penulis menjadikan salah satu toko yang berlokasi di daerah Tanah Abang untuk dijadikan penelitian dimana yang nantinya akan terbukti bahwa metode yang dipakai berjalan dengan baik dalam memprediksi penjualan kaftan yang akan di jual. Nama toko tersebut adalah Lala New Fashion, Lala New Fashion menjual kaftan untuk perempuan dan banyak model kaftan yang di jual oleh pemilik toko, Lala New Fashion memiliki lima toko offline dan sudah terdaftar sebagai usaha dagang, dalam hal ini Lala New Fashion mempunyai masalah dalam hal stok model kaftan Akar pada tahun 2019 Toko Lala New Fashion kelebihan sisa stok sebesar 174, pada tahun 2018 Toko Lala New Fashion kelebihan stok sebesar 89, pada tahun 2017 Toko Lala New Fashion kelebihan 238 stok, dan pada tahun 2016 Toko Lala New Fashion kelebihan stok sebesar 130 pada tahun yang menumpuk dikarenakan beberapa pembeli tidak minat dengan model yang disediakan oleh pemilik toko, ini bisa saja turunnya pendapatan suatu toko, karena ada stok yang masih tersisa yang tidak terjual. Lala new fashion ingin memprediksi penjualan kaftan yang sesuai untuk dijual di bulan berikutnya agar tidak ada stok yang tersisa dan diharapkan barang terjual habis. Maka pemilik toko ingin menemukan cara untuk membantu dalam hal memprediksi stok kaftan yang akan di buat untuk bulan berikutnya. Maka peran penulis disini adalah mencari cara untuk membantu pemilik toko dengan cara memprediksi stok barang yang akan dijual di bulan berikutnya.

Dalam hal ini untuk mempermudah menggali data atau informasi dalam sebuah data yaitu dengan menggunakan data mining, data mining merupakan proses analisis data untuk menemukan pola dari kumpulan beberapa data yang ada. Data mining juga mampu menganalisis data yang besar menjadi informasi yang mempunyai arti untuk menunjang sebuah keputusan (John and Hansun, 2017). Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan dalam peramalan penjualan yaitu penerapan jaringan syaraf tiruan untuk peramalan penjualan dalam mendukung pengembangan agroindustri coklat di kabupaten Blitar. Masalah yang ada ialah saat stok produk berlebihan kampung coklat harus mengeluarkan biaya lebih untuk maintain produk begitu pula saat kampung coklat mengalami kekurangan stok yang tidak bisa memenuhi kebutuhan konsumen maka konsumen akan mengalami kehilangan profit. Ada juga yang pernah diteliti oleh peneliti lain

yang berjudul peramalan penjualan mobil menggunakan jaringan saraf tiruan dan certainty factor (Pakaja, Naba and Purwanto, 2015). Maka dari itu untuk menentukan metode yang akan peneliti gunakan adalah jaringan saraf tiruan atau yang biasa di sebut dengan neural network dengan algoritma Backpropagation. Algoritma pelatihan backpropagation merupakan algoritma yang umum digunakan untuk memprediksi dan algoritma pelatihan backpropagation merupakan sebuah algoritma yang dapat memperkecil tingkat suatu error dengan menyesuaikan bobot yang berdasarkan target serta output yang diharapkan.

Algoritma pelatihan backpropagation memiliki beberapa langkah utama yaitu diantaranya adalah pengambilan input, penulisan error, dan kemudian penyesuaian bobot (Lestari, 2017). Dalam metode pelatihan algoritma backpropagation yang dikerjakan adalah inisialisasi bobot, komputasi forward dan backpropagation dan inisialisasi kondisi stopping berdasarkan nilai batas error atau jumlah batas epoch. Dalam hal ini algoritma pelatihan backpropagation sangat membantu dalam memprediksi suatu penjualan. Peneliti akan menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk menyelesaikan masalah stok yang ada di Lala New Fashion dikarenakan peramalan sesuai menggunakan jaringan syaraf tiruan metode backpropagation.

Dalam penelitian ini juga dijabarkan penelitian sebelumnya. Anjar Wanto dan Agus Perdana Windarto, dalam penelitiannya yang berjudul “*Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation*” tujuan penelitian tersebut adalah Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan proses pembelajaran prediksi data pada metode backpropagation, sehingga nantinya mampu memberikan informasi yang praktis untuk sistem prediksi data, khususnya dalam memprediksi Indeks Harga Konsumen kelompok Kesehatan. Hasil dari penelitian tersebut adalah dapat melakukan prediksi Indeks Harga Konsumen berdasarkan kelompok kesehatan dengan Akurasi 92% (Wanto and Windarto, 2017).

Julpan, Erna Budhiarti Nababan, dan Muhammad Zarlis, dalam penelitiannya yang berjudul “*Analisis Fungsi Aktivasi Sigmoid Biner dan Sigmoid Bipolar dalam Algoritma Backpropagation pada Prediksi Kemampuan Siswa*” tujuan penelitian tersebut adalah memprediksi kemampuan siswa untuk

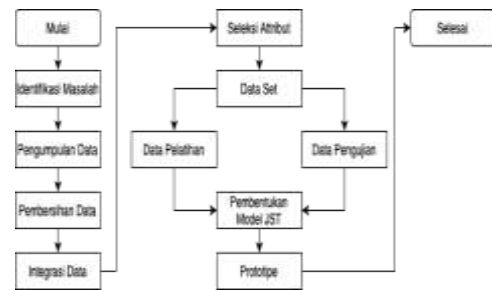
membantu guru dalam menentukan nilai siswa dan mata pelajaran mana yang perlu dilakukan tindakan khusus agar siswa tersebut mendapatkan nilai terbaik agar diperoleh nilai UN tertinggi. Hasil dari penelitian tersebut adalah keakuratan data sangat tergantung pada nilai error yang dihasilkan pada saat pelatihan. Semakin kecil nilai error yang dihasilkan maka solusi yang dihasilkan akan semakin akurat dan untuk mendapatkan nilai error yang semakin kecil diperlukan jumlah iterasi yang banyak pula (Julpan, Nababan and Zarlis, 2015).

Made Agung Raharja dan I Made Teja Geni Astra, dalam penelitiannya yang berjudul “*Prediksi ketinggian gelombang laut menggunakan metode backpropagation pada pantai lebih gianyar*” tujuan penelitian tersebut adalah menentukan apakah memungkinkan untuk melaut atau tidak dan untuk memberikan informasi lebih awal terkait prediksi gelombang yang akan terjadi pada bulan-bulan berikutnya untuk dapat menentukan waktu nelayan dapat melaut. Hasil dari penelitian tersebut adalah Jumlah epoch maksimal yang digunakan adalah 10.000 dengan *learning rate* sebesar 0.1, error goal sebesar 0,01 dan momentum sebesar 0.95 (Raharja and Astra, 2018).

Hendri Cahya Aprilianto, dalam penelitiannya yang berjudul “*Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Penjualan Dalam Mendukung Pengembangan Agroindustri Coklat di Kabupaten Blitar*” tujuan penelitian tersebut adalah dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat. Selain itu peramalan juga dapat membantu meningkatkan penjualan produk. Penjualan merupakan sebuah fase akhir dan yang paling penting dari rantai agroindustry. Hasil dari penelitian tersebut adalah prakiraan penjualan produk coklat pada awal periode bulan Juli 2017 sampai bulan Agustus 2017 akan mengalami penurunan. Jumlah penjualan terendah yaitu pada bulan Agustus 2017 yaitu sebesar 2306,22. Sedangkan jumlah permintaan tertinggi yaitu terjadi pada bulan Januari 2018 sebesar 2546,93 (Aprilianto, Kumalaningsih and Santoso, 2018).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat langkah-langkah yang dilakukan peneliti yaitu diantaranya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah – langkah penelitian

- a. **Identifikasi Masalah**
Peneliti mencari masalah dan di dapatkan masalah yang terdapat pada toko Lala New Fashion dalam hal stok barang. Peneliti melakukan wawancara kepada pemilik toko masalah yang lebih detil mengenai apa saja yang mempengaruhi objek penelitian mendapatkan masalah yang ada.
- b. **Pengumpulan data**
Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara kepada pemilik toko untuk mendapatkan data dan di beri data stok barang yang ada dan data tersebut akan digunakan dalam metode yang akan digunakan.
- c. **Pembersihan data (Data Cleaning)**
Pada tahap ini peneliti melihat data yang ada apakah ada data yang kosong atau tidak ternyata peneliti mendapatkan beberapa data yang kosong dan langsung bertanya langsung kepada pemilik toko untuk mendapatkan data yang ada.
- d. **Integrasi Data (Data Integration)**
Pada tahap ini peneliti menggabungkan dari beberapa data penjualan yang di dapat dari, ke lima toko offline, Tokopedia, Bukalapak, Lazada, Shopee, Instagram, Whatsapp, Facebook dan aplikasi mobile.
- e. **Seleksi Atribut (Attribute Selection)**
Peneliti mengambil data yang digunakan yaitu hanya data stok keluar, data data seperti harga, warna, dan lainnya tidak dimasukan karena tidak sesuai dengan penelitian terkait.
- f. **Data Set**
Pada tahap transformasi data ini peneliti menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner karena fungsi aktivasi ini banyak digunakan di banyak literatur, range angka sigmoid biner adalah 0 – 1, sehingga data input dan outputnya dilakukan proses normalisasi dalam persamaan (1):
.....(1)

$$X' = \frac{0,8 (X - b)}{(a - b)} + 0,1$$

Ket:

X' = Data Hasil Normalisasi

X = Data Asli

a = Nilai maksimum data asli

b = Nilai minimum data asli

Selanjutnya dalam perhitungan sigmoid biner untuk aktivasi adalah dapat ditunjukkan pada persamaan (2):

$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{-x}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

- g. Data Pelatihan dan Pengujian
Peneliti melakukan pemisahan data menjadi dua bagian yaitu data pelatihan dan data pengujian sebesar 10%, peneliti mengambil data sebanyak 90% karena semakin banyak data pelatihan maka hasil akan mendekati bagus.
- h. Pembentukan Model JST



Gambar 2. Model Arsitektur
Backpropagation Stok dan Penjualan
Lala New Fashion

Pada tahap ini permodelan di lakukan oleh peneliti setelah mendapatkan permasalahan yang di dapatkan, peneliti memodelkan permasalahan ke dalam algoritma backpropagation. Data akan dibagi menjadi dua bagian. Pembagian data terdiri dari 90% data akan digunakan sebagai data latih dan 10% dalam pembagian data ini diharapkan metode backpropagation dapat *learning* data yang lebih banyak yaitu sebesar 90% yang akan dijadikan data latih dan setelah itu untuk 10% akan menjadi data pengujian sehingga angka yang dikeluarkan akan sesuai yang diharapkan

karena telah *learning* 90% dari data. Hal ini dilakukan agar model jaringan syaraf tiruan bisa lebih efektif belajar dan mengenal pola data di masa lalu, sehingga mampu memberikan hasil prediksi akurasi dengan baik peneliti akan mencoba beberapa hidden layer yang nantinya akan digunakan hasil yang terbaik.

i. Prototipe

Dalam tahap ini peneliti membuat prototipe model program yang akan digunakan setelah mendapatkan model algoritma backpropagation terbaik

III.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data ini peneliti melakukan pengambilan data pada toko offline maupun online seperti Tokopedia, Bukalapak, Lazada, Shopee, Instagram, Whatsapp, Facebook dan aplikasi mobile. Semua data di ambil dari masing - masing toko online.

B. Pembersihan Data

Langkah awal dalam tahapan data mining adalah tahap pembersihan data. Tahap ini merupakan suatu proses untuk membersihkan data yang kotor, maksud dari data yang kotor adalah data yang tidak memiliki nilai, tidak konsisten, tidak relevan atau terdapat kesalahan penulisan saat penginputan. Pembersihan data juga akan mempengaruhi kemampuan dari teknik *data mining*, karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini sudah di bersihkan yang sebelumnya data masih ada yang tidak ada nilai nya pada kartu stok yang telah di berikan kepada peneliti dari pemilik toko, yang semula data tidak ada isi menjadi ada isi, isi data ini diambil dari hasil wawancara peneliti dengan pemilik toko terkait tidak tercatat nya data. Data ini kemudian digunakan pada proses *mining* dalam penelitian ini, peneliti melakukan pembersihan data pada proses stok penjualan pada toko offline dikarenakan ada data yang tidak ada isi.

C. Integrasi Data

Langkah berikutnya adalah data harus melalui proses integrasi. Integrasi data merupakan penggabungan data dari berbagai

sumber data penjualan yang di dapat dari, ke lima toko offline, Tokopedia, Bukalapak, Lazada, Shopee, Instagram, Whatsapp, Facebook dan aplikasi mobile ke dalam satu table baru. Pada tahap ini data sudah dibersihkan sebelumnya, dan akan masuk ke tahap penggabungan.

D. Seleksi Atribut

Setelah dilakukan integrasi data langkah berikutnya adalah seleksi data. Seleksi data merupakan tahap pemilihan data yang relevan yang berada pada table, hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan di ambil dari beberapa data penjualan, dilakukan penyelesaian atribut untuk memilih data yang relevan sesuai dengan analisis yang dicapai. Peneliti mengambil data yang digunakan yaitu hanya data penjualan, data-data seperti harga, warna, dan lainnya tidak dimasukan karena tidak sesuai dengan penelitian terkait karena penjual tidak menyeleksi data penjualan dengan warna, bahan, harga dan lainnya.

E. Data Set

Tahap Selanjutnya adalah transformasi data. Pada tahap transformasi data ini peneliti menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner karena fungsi aktivasi ini banyak digunakan di banyak literatur, range angka sigmoid biner adalah 0 – 1, sehingga data input dan outputnya dilakukan proses normalisasi dalam persamaan (3):

$$X' = \frac{0,8 (X-b)}{(a-b)} + 0,1 \dots\dots\dots(3)$$

Ket:

X' = Data Hasil Normalisasi

X = Data Awal

a = Nilai maksimum data asli

b = Nilai minimum data asli

Selanjutnya dalam perhitungan sigmoid biner terdapat fungsi aktivasi, fungsi aktivasi disini digunakan untuk mengaktifkan atau tidak dalam mengaktifkan neuron. Karakteristik yang harus dimiliki oleh fungsi aktivasi jaringan perambatan balik antara lain harus kontinyu, terdefiniskan, dan tidak menurun secara monotonis (monollotical non-decreasing). Lebih lanjut, untuk efisien komputasi, turunan fungsi mudah didapatkan dan nilai turunannya dapat dinyatakan dengan fungsi aktivasi itu sendiri. Untuk aktivasi adalah dapat ditunjukkan pada persamaan (8):

$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{-x}} \dots\dots\dots(8)$$

1) Kaftan Akar

Dalam table 1 dibawah ini menjelaskan penjualan kaftan Akar di toko Lala New Fashion pada tahun 2016 sampai dengan 2019 dan data yang telah di normalisasi, setelah di normalisasi data dibagi menjadi dua yaitu data pelatihan dan data pengujian.

Tabel 1 Data Penjualan Kaftan Akar

Data Penjualan Kaftan Akar												
No Tahun	MEI	JUN	JUL	AUG	SEPT	OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR
1. 2016-2017	97	150	205	102	61	54	60	70	80	40	28	44
2. 2017-2018	65	89	60	65	35	36	40	28	1	2	7	6
3. 2018-2019	44	39	50	28	28	13	6	12	12	2	10	25
4. 2019	18	22	25	19	13	12	11	6				

F. Data Pelatihan

Pada tahap evaluasi pola ini data akan dibagi menjadi dua bagian. Pembagian data terdiri dari 24 pola data akan digunakan sebagai data pelatihan dan 8 pola data sebagai data uji seperti pada table IV-26 dan table IV-27 dalam pembagian data ini diharapkan metode backpropagation dapat *learning* data yang lebih banyak yaitu sebesar 90% yang akan dijadikan data latih dan setelah itu untuk 10% akan menjadi data pengujian sehingga angka yang dikeluarkan akan sesuai yang diharapkan karena telah *learning* 90% dari data. Hal ini dilakukan agar model jaringan syaraf tiruan bisa lebih efektif belajar dan mengenal pola data di masa lalu, sehingga mampu memberikan hasil prediksi dengan akurasi yang baik. Pada table 2 pola yang digunakan sebanyak 24 pola yaitu pada bulan ke-1 sampai dengan bulan ke-35.

Tabel 2 Pola Data Pelatihan

Pola	Data Masukan	Target
1	Data pada bulan ke-1 s.d bulan ke-12	Data pada bulan ke-13
2	Data pada bulan ke-2 s.d bulan ke-13	Data pada bulan ke-14
3	Data pada bulan ke-3 s.d bulan ke-14	Data pada bulan ke-15
4	Data pada bulan ke-4 s.d bulan ke-15	Data pada bulan ke-16
...	...	...
24	Data pada bulan ke-24 s.d bulan ke-35	Data pada bulan ke-36

G. Data Pengujian

Pada data pengujian diambil data sebesar 10% dari data yang telah di normalisasi pada table 3 pola yang digunakan sebanyak 8 pola untuk pengujian yaitu pada bulan ke-25 sampai dengan bulan ke-43.

Tabel 3 Pola Data Pengujian

Pola	Data Masukan	Target
25	Data pada bulan ke-25 s.d bulan ke-36	Data pada bulan ke-37
26	Data pada bulan ke-26 s.d bulan ke-37	Data pada bulan ke-38
...	...	...
32	Data pada bulan ke-32 s.d bulan ke-43	Data pada bulan ke-44

H. Pembentukan Model JST

Pada tahap peneliti melakukan analisis menggunakan tools MATLAB dalam melakukan permodelan neural network backpropagation dengan input layer yang berisi dua belas neuron dan satu output layer sebanyak satu neuron, peneliti melakukan analisis dengan menggunakan neuron hidden acak diharapkan peneliti menemukan model terbaik dalam melakukan pembentukan model JST pada masing masing jenis kaftan yang ada.

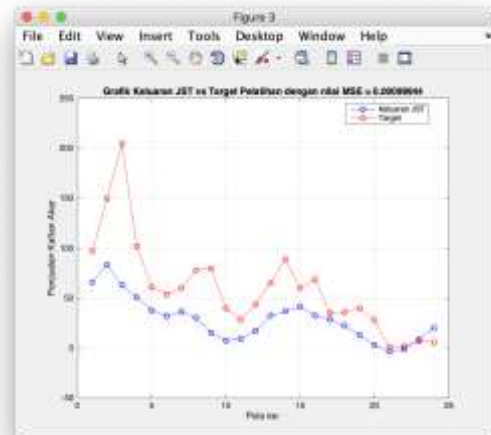
1) Kaftan Akar

Dapat dilihat pada table 4 hasil pelatihan model terbaik untuk kaftan Akar dengan nilai MSE (Mean Squared Error) terkecil adalah dengan dua belas input layer dan tiga hidden layer.

Tabel 4 Hasil Pelatihan Backpropagation Kaftan Akar

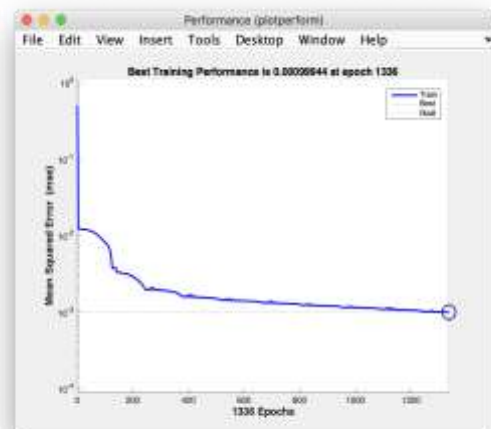
Input Layer	Hidden Layer	MSE
12	3	0,0009994
	6	0,0009999
	9	0,0009999
	12	0,0009999
	15	0,0009995

Pada hal ini peneliti menetapkan bobot acak, epoch limit sebanyak 10000, maksimal performance 0,001, dua belas input layer, tiga hidden layer sebanyak 3 neuron, satu bias dan 1 output layer dan learning rate 0,01. Hasil yang di dapatkan adalah sebagai berikut:



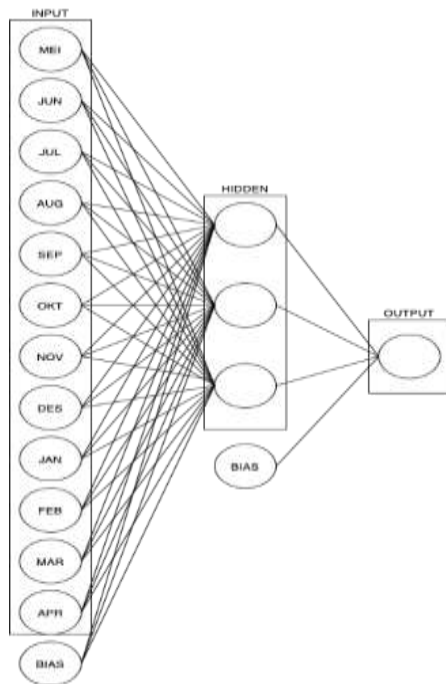
Gambar 3: Grafik keluaran JST dan Target Pelatihan Kaftan Akar

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa grafik keluaran JST dan target pelatihan. Pada proses ini learning di lakukan oleh system agar proses selanjutnya yaitu uji dapat berjalan dengan baik, hasil dari keluaran JST bias saja berubah karena tergantung dari bobot, karena bobot yang di peroleh dari neural network dapat berubah.



Gambar 4: Grafik Performance Backpropagation Kaftan Akar

Pada gambar 4 adalah penurunan yang dihasilkan mendekati hasil yaitu 0,00099944 pada epoch ke 1336, berarti hasil yang dilakukan telah sesuai pada epoch tersebut.



Gambar 5: Model JST Kaftan Akar

Model pada gambar 5 adalah hasil dari pelatihan yang diambil yang terbaik yang telah dilakukan oleh peneliti.

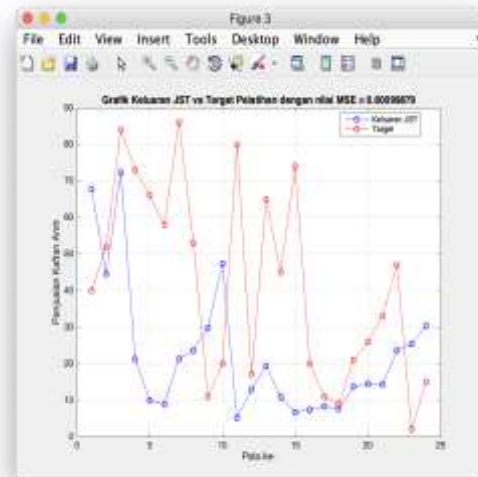
2) Kaftan Amh

Dapat dilihat pada table 5 hasil Pelatihan model terbaik untuk kaftan Amh dengan nilai MSE (Mean Squared Error) terkecil adalah dengan dua belas input layer dan tiga hidden layer.

Tabel 5 Hasil Pelatihan Backpropagation Kaftan Amh

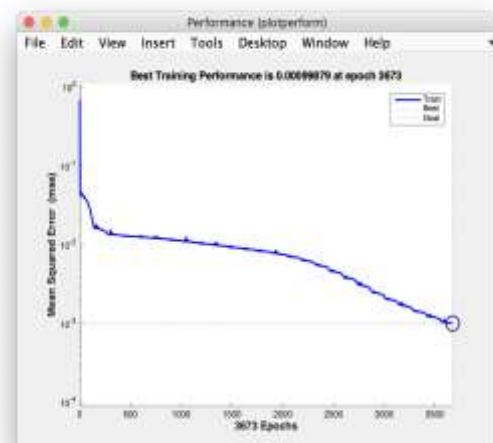
Input Layer	Hidden Layer	MSE
12	3	0,0009988
	6	0,0009993
	9	0,0009998
	12	0,0009998
	15	0,0010000

Pada hal inipeneliti menetapkan bobot acak, epoch limit sebanyak 10000, maksimal performance 0,001, dua belas input layer, tiga hidden layer sebanyak tiga neuron dan satu bias, satu output layer dan learning rate 0,01. Hasil yang di dapatkan adalah sebagai berikut:



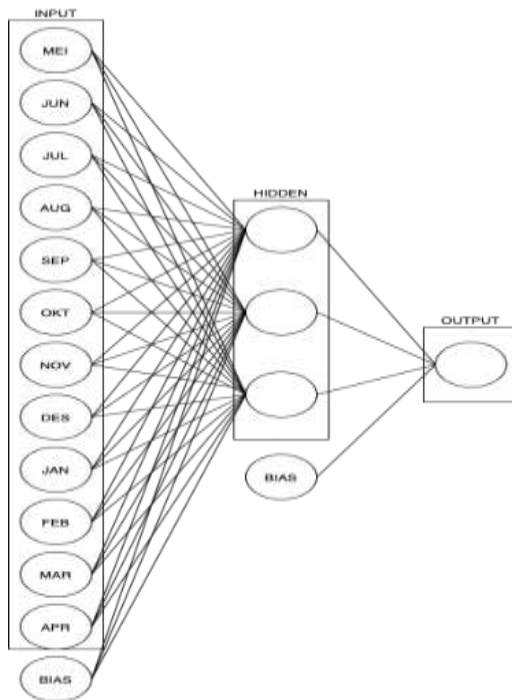
Gambar 6: Grafik keluaran JST dan Target Pelatihan Kaftan Amh

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa grafik keluaran JST dan target pelatihan pada kaftan Amh. Pada proses ini learning di lakukan oleh system agar proses selanjutnya yaitu uji dapat berjalan dengan baik, hasil dari keluaran JST bias saja berubah karena tergantung dari bobot, karena bobot yang di peroleh dari neural network dapat berubah.



Gambar 7: Grafik Performance Backpropagation Kaftan Amh

Pada gambar 7 adalah penurunan yang dihasilkan mendekati hasil yaitu 0,00099879 pada epoch ke 3673, berarti hasil yang dilakukan telah sesuai pada epoch tersebut.



Gambar 8: Model JST Kaftan Amh

Model pada gambar 8 adalah hasil dari pelatihan yang diambil yang terbaik yang telah di lakukan oleh peneliti.

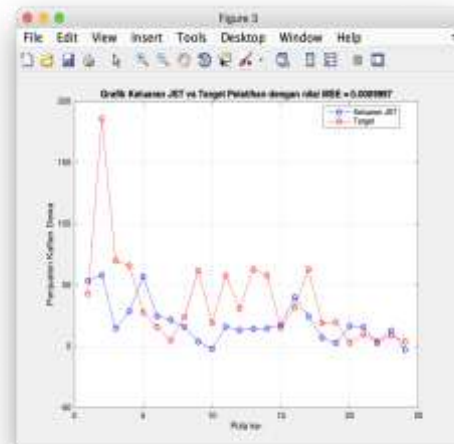
3) Kaftan Dewa

Dapat dilihat pada table 6 hasil Pelatihan model terbaik untuk kaftan Dewa dengan nilai MSE (Mean Squared Error) terkecil adalah dengan dua belas input layer dan sembilan hidden layer.

Tabel 6 Hasil Pelatihan
Backpropagation Kaftan Dewa

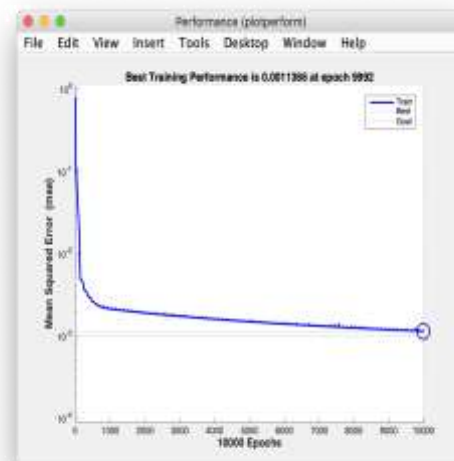
Input Layer	Hidden Layer	MSE
12	3	0,0015145
	6	0,0027079
	9	0,0009997
	12	0,0015376
	15	0,0009999

Pada hal ini peneliti menetapkan bobot acak, epoch limit sebanyak 10000, maksimal performance 0,001, dua belas input layer, satu hidden layer sebanyak sembilan neuron dan satu bias, satu output layer dan learning rate 0,01. Hasil yang di dapatkan adalah sebagai berikut:



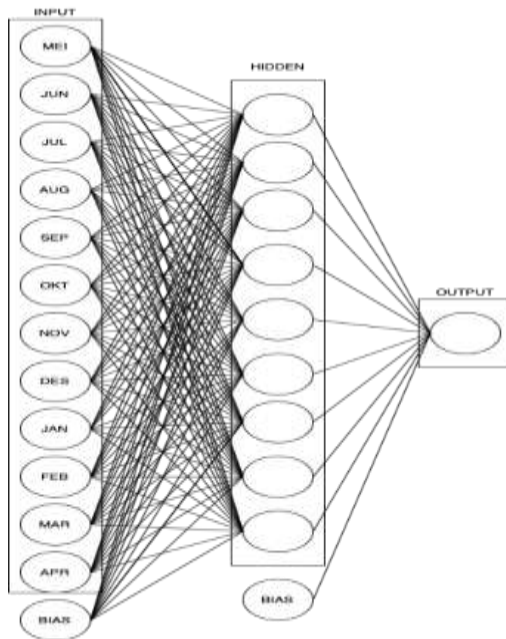
Gambar 9: Grafik keluaran JST dan Target Pelatihan Kaftan Dewa

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa grafik keluaran JST dan target pelatihan pada kaftan Dewa. Pada proses ini learning di lakukan oleh system agar proses selanjutnya yaitu uji dapat berjalan dengan baik, hasil dari keluaran JST bias saja berubah karena tergantung dari bobot, karena bobot yang di peroleh dari neural network dapat berubah.



Gambar 10: Grafik Performance Backpropagation Kaftan Dewa

Pada gambar 10 adalah penurunan yang dihasilkan mendekati hasil yaitu 0,0009997 pada epoch ke 266, berarti hasil yang dilakukan telah sesuai pada epoch tersebut.



Gambar 11: Model JST Kaftan Dewa

Model pada gambar 11 adalah hasil dari pelatihan yang diambil yang terbaik yang telah dilakukan oleh peneliti.

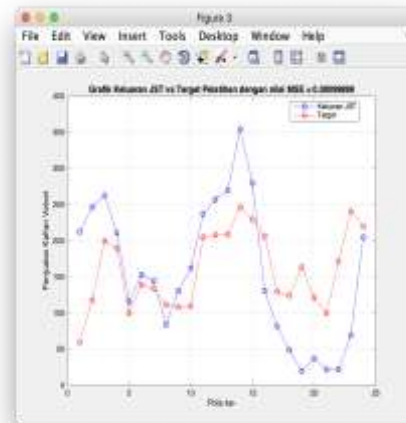
4) Kaftan Velvet

Dapat dilihat pada table 7 hasil Pelatihan model terbaik untuk kaftan Velvet dengan nilai MSE (Mean Squared Error) terkecil adalah dengan dua belas input layer dan sembilan hidden layer.

Tabel 7 Hasil Pelatihan
Backpropagation Kaftan Velvet

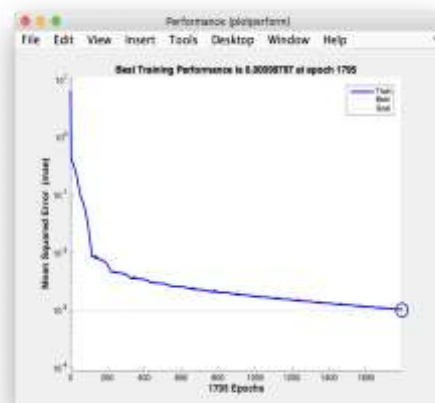
Input Layer	Hidden Layer	MSE
12	3	0,0031648
	6	0,0016340
	9	0,0009989
	12	0,0009998
	15	0,0009999

Pada hal ini peneliti menetapkan bobot acak, epoch limit sebanyak 10000, maksimal performance 0,001, dua belas input layer, tiga hidden layer sebanyak sembilan neuron dan satu bias, satu output layer dan learning rate 0,01. Hasil yang di dapatkan adalah sebagai berikut:



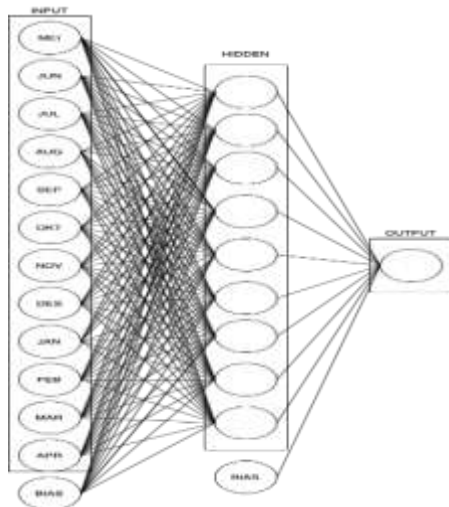
Gambar 12: Grafik keluaran JST dan Target Pelatihan Kaftan Velvet

Pada gambar 12 dapat dilihat bahwa grafik keluaran JST dan target pelatihan pada kaftan Velvet. Pada proses ini learning di lakukan oleh system agar proses selanjutnya yaitu uji dapat berjalan dengan baik, hasil dari keluaran JST bias saja berubah karena tergantung dari bobot, karena bobot yang di peroleh dari neural network dapat berubah.



Gambar 13: Grafik Performance Backpropagation Kaftan Velvet

Pada gambar 13 adalah penurunan yang dihasilkan mendekati hasil yaitu 0,0009989 pada epoch ke 1795, berarti hasil yang dilakukan telah sesuai pada epoch tersebut.

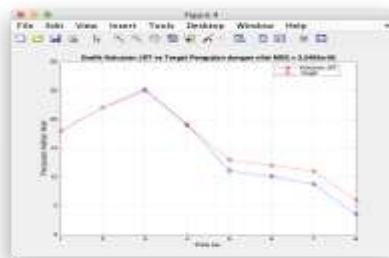


Gambar 14: Model JST Kaftan Velvet

Model pada gambar 14 adalah hasil dari pelatihan yang diambil yang terbaik yang telah dilakukan oleh peneliti. Setelah dilakukan permodelan maka data akan diuji dan di validasi arsitektur neural network. Setelah pelatihan selesai dan backpropagation sudah dianggap pintar sehingga bila dilakukan input tertentu maka jaringan akan memberikan output yang sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan pada saat pelatihan dan pada tahap pengujian.

Parameter yang digunakan dalam melakukan validasi adalah dengan menghitung MSE (Mean Squared Error) dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Setelah itu peneliti akan melihat apakah sudah mencapai target yang diinginkan atau diperbaiki variable pendukung penelitian ini.

1. Produk Kaftan Akar



Gambar 15: Grafik JST vs Target uji Kaftan Akar

Pada gambar 15 dapat dilihat bahwa dengan menggunakan data penjualan selama tiga tahun maka akan didapatkan hasil prediksi pada bulan ke-37 sampai ke-44 mendapatkan MSE sebesar 0,00017697.

I. Prototipe

1. Layar Menu Login

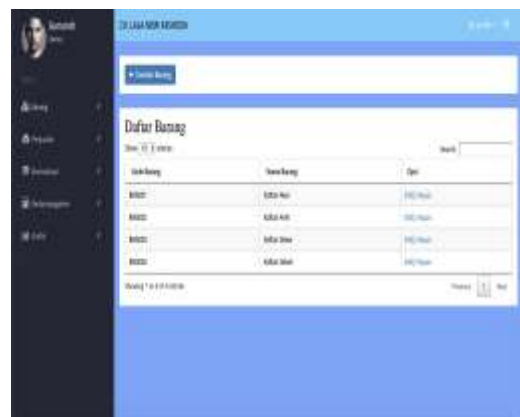
Untuk melakukan login, user harus mengisi *username* dan *password*, Layar menu login ditunjukkan pada gambar 16 berikut:



Gambar 16: Layar Menu Login

2. Layar Menu Daftar Barang

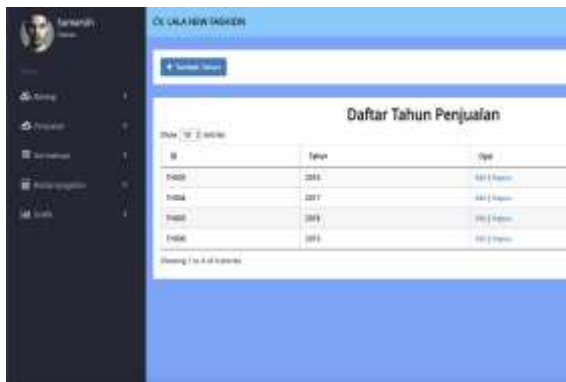
Pada layar menu barang terdapat informasi barang yang telah di daftarkan. Untuk mendaftarkan barang kaftan yang ingin di prediksi stok dan penjualan, user harus menambahkan barang pada tombol tambah barang, layar menu daftar barang ditunjukkan pada gambar 17 berikut:



Gambar 17: Layar Menu Daftar Barang

3. Layar Menu Tahun Penjualan

Pada layar menu tahun penjualan terdapat informasi tahun yang telah di daftarkan. User harus menambahkan tahun pada tombol tambah tahun untuk nantinya digunakan pada menu takbah data penjualan, layar menu tahun penjualan ditunjukkan pada gambar 18 berikut:



ID	Tahun	Jumlah
1001	2016	1000
1002	2017	1200
1003	2018	1500
1004	2019	1800

Gambar 18: Layar Menu Tahun Penjualan

4. Perhitungan Manual

Pada perhitungan manual ini dijelaskan mengenai persiapan data yang akan diolah dapat mempresentasikan objek penelitian dengan baik. Pada bagian ini peneliti juga menyertakan ilustrasi sederhana untuk menggambarkan cara kerja algoritma *backpropagation* itu sendiri. Penelitian ini data yang digunakan yaitu total data stok dan penjualan yang ada di Toko Lala New Fashion, data tersebut akan digunakan sebagai data training dan testing. Penelitian ini menghasilkan pemodelan prediksi penjualan yang akan terjadi pada bulan berikutnya di setiap produk.

Data yang digunakan untuk melakukan perhitungan prediksi diambil dari data stok dua produk terlaris dan dua produk kurang laris dari bulan Mei 2016 sampai dengan april 2019. Berikut peneliti akan memberikan contoh perhitungan manual dengan metode *backpropagation* untuk memprediksi jumlah penjualan kaftan pada bulan selanjutnya.

Mempersiapkan data penjualan time series untuk prediksi. Pada contoh ini digunakan data penjualan kaftan Akar setiap bulan di Toko Lala New Fashion pada bulan Mei 2016 sampai dengan bulan April 2019. Pada algoritma jaringan saraf tiruan *backpropagation* ini digunakan fungsi aktivasi sigmoid biner di mana fungsi ini bernilai antara 0 s.d 1. Namun fungsi sigmoid biner tersebut sesungguhnya tidak pernah mencapai – ataupun 1. Oleh sebab itu, data penjualan perlu di normalisasi terlebih dahulu salah satu contohnya ke dalam range 0.1 s.d 0.9.

Hasil dari normalisasi data yang dilakukan analisa maka terdapat pada table dibawah ini untuk setiap produknya dengan total penjualan setiap tahunnya pada produk kaftan.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model prediksi penjualan dirancang dengan data penjualan yang ada dapat diolah untuk memprediksi stok dan penjualan dengan algoritma *backpropagation*. dengan akurasi system yang dibuat pada matlab sebesar 90% dilihat dari penggunaan neuron, bobot, dan banyaknya data yang digunakan sehingga peneliti mendapatkan akurasi yang telah di dapatkan. Pada penelitian ini model algoritma *backpropagation* pada proses kaftan Akar adalah dua belas input, tiga hidden dan satu output, kaftan Amh dua belas input, tiga hidden dan satu output, kaftan Dewa dua belas input, sembilan hidden dan satu output dan untuk kaftan Velvet sebanyak dua belas input, sembilan hidden, dan satu output. Penggunaan fungsi aktivasi yang tepat, bobot yang sesuai, dan data yang banyak ketika menerapkan algoritma *backpropagation* dapat meningkatkan akurasi yang lebih baik dalam memprediksi penjualan. Pengembangan akan dilakukan dengan menggunakan aplikasi berbasis web sebagai prototype dari perhitungan *backpropagation* yang nantinya diterapkan pada sistem operasional objek penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk semua pihak yang telah membantu untuk pembuatan jurnal ini.

REFERENSI

- [1] Aprilianto, H. C., Kumalaningsih, S. and Santoso, I. (2018) 'Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Penjualan Dalam Mendukung Pengembangan Agroindustri Coklat di Kabupaten Blitar', *HABITAT*, 29(3), pp. 129–137. doi: 10.21776/ub.habitat.2018.029.3.16.
- [2] Gustriansyah, R. (2017) 'Analisis Metode Single Exponential Smoothing dengan Brown Exponential Smoothing pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasi di Apotek', *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Multimedia*, (February), pp. 6–11. Available at: http://ojs.amikom.ac.id/index.php/semna_steknomedia/article/view/1653.
- [3] Habibi, M. Y. and Riksakomara, E. (2017) 'Peramalan Harga Garam Konsumsi Menggunakan Artificial Neural Network Feedforward-Backpropagation (Studi Kasus : PT.

- Garam Mas, Rembang, Jawa Tengah)', Jurnal Teknik ITS, 6(2).
- [4] Han, J. and Kamber, M. (2006) Data Mining Concepts and Techniques (2nd Edition).
- [5] Hayuningtyas, R. Y. (2019) 'Penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk Rekomendasi Pakaian Wanita', Jurnal Informatika, 6(1), pp. 18–22.
- [6] John, R. and Hansun, S. (2017) 'Rancang Bangun Aplikasi Prediksi Penjualan Menggunakan Algoritma Double Exponential Smoothing Berbasis Web (Studi Kasus: Pt. Sanpak Unggul)', Jurnal Informatika, 14(1), pp. 28–35. doi: 10.9744/informatika.14.1.28-35.
- [7] Julpan, Nababan, E. B. and Zarlis, M. (2015) 'ANALISIS FUNGSI AKTIVASI SIGMOID BINER DAN SIGMOID BIPOLAR DALAM ALGORITMA BACKPROPAGATION PADA PREDIKSI KEMAMPUAN SISWA', Jurnal Teknovasi, 02(01), pp. 103–116.
- [8] Lestari, Y. D. (2017) 'Jaringan syaraf tiruan untuk prediksi penjualan jamur menggunakan algoritma backpropagation', Jurnal ISD, 2(1), pp. 40–46.
- [9] Nurlifa, A. and Kusumadewi, S. (2017) 'Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky', Jurnal Invotek Polbeng, 2(1).
- [10] Pakaja, F., Naba, A. and Purwanto (2015) 'Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor', EECCIS, 6(1), pp. 23–28.
- [11] Raharja, M. A. and Astra, I. M. T. G. (2018) 'Prediksi ketinggian gelombang laut menggunakan metode backpropagation pada pantai lebih ginyar', Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, XI(1), pp. 19–26.
- [12] Rangukti, F. (2004) Manajemen Persediaan.
- [13] Sammut, C. and Webb, G. I. (2018) Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining (2nd edition), Springer Reference. doi: 10.1108/rr-05-2018-0084.
- [14] Turban, E., Aronson, J. E. and Liang, T.-P. (2007) Decision Support Systems and Intelligent Systems, Decision Support Systems and Intelligent Systems. Available at: <http://www.amazon.co.uk/dp/0131230131>.
- [15] Virrayyani, A. and Sutikno (2016) 'Prediksi Penjualan Barang Menggunakan Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)', Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika, II(2), pp. 57–63.
- [16] Wanto, A. and Windarto, A. P. (2017) 'Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation', Jurnal & Penelitian Teknik Informatika, 2(2), pp. 37–44.