

# Implementasi *Data Mining* Menggunakan *Neural Network* Untuk Prediksi Penjualan (Studi Kasus: Burjo Burneo Seturan Raya)

Deteur Wonda<sup>1</sup>, Irfan Pratama<sup>2</sup>

Fakultas Teknologi Informasi, Sistem Informasi

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Yogyakarta, Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>201230082@student.mercubuana-yogya.ac.id, <sup>2</sup>irfan@mercubuana-yogya.ac.id

Diajukan: 26 Juli 2023; Direvisi: 29 Agustus 2022; Diterima: 22 November 2023

## Abstrak

*Burjo burneo merupakan usaha bisnis yang menjual berbagai macam produk makanan dan minuman dengan cepat saji. proses pendistribusian stok produk dilakukan setelah persediaan yang ada di gudang habis. Dengan Proses pemasok produk seperti ini justru sering kali mempengaruhi laba yang ingin di capai. Dengan penerapan Algoritma Neural Network ini mempermudah manajer untuk memprediksi terhadap penjualan barang untuk periode waktu selanjutnya menggunakan data-data penjualan sebelumnya. Proses prediksi dimulai membuat pemodelan pada rapidminer dengan ketentuan parameter hidden layer 3 dan learning rate 0.03, selanjutnya model yang sudah dibentuk akan dilanjutkan proses running untuk menghasilkan nilai prediksi yang diinginkan. Tujuan dari prediksi ini adalah untuk mencari nilai root mean square error (RMSE) dengan performance terbaik pada setiap data yang di input. Rmse merupakan tingkat kesalahan hasil regresi, artinya semakin kecil nilai Rmse mendekati angka 0, maka hasil regresi akan semakin akurat. Sehingga hasil dari penelitian ini nilai performnce error yang akurat didapatkan sebesar 0.025.*

**Kata kunci:** Penjualan, Neural Network, RMSE, Prediksi.

## Abstract

*Burjo Burneo is a business that offers various fast food and beverage products. After the warehouse's inventory is depleted, the process of distributing product stock begins. This type of product supplier process frequently has an impact on the targeted profit. The Neural Network Algorithm is an alternative solution for managers to predict future sales of goods based on previous sales data. The prediction process begins with rapidminer modeling with hidden layer three parameters and a learning rate of 0.03. The model will continue with the running process to produce the desired predictive value. This prediction aimed to find the root mean square error (RMSE) value that performed the best on each input data set. Rmse was the regression results' error rate, which means that the closer the Rmse value approaches step 0, the more accurate the regression results will be. As a result of this study, the precise performance error value was determined to be 0.025.*

**Keywords:** Selling, Neural Network, RMSE, Prediction.

## 1. Pendahuluan

Pada persaingan dunia bisnis saat ini menuntut pelaku bisnis agar lebih konsisten terhadap keinginan dan kebutuhan konsumen akan produk yang ditawarkan. Sehingga perlu adanya manajemen yang berperan dalam menentukan strategi penjualan [1]. Burjo Burneo adalah Burjo yang usaha bisnisnya dengan menjual berbagai macam produk makanan dan minuman serta berbagai makanan ringan lain dengan cepat saji. Burjo Burneo mulai usaha bisnisnya pada tahun 2009 berlokasi di jalan seturan raya. Untuk memperlancarkan bisnis penjualan pemilik Burjo Burneo memperkerjakan beberapa karyawan dengan tugasnya yang masing-masing, mulai dari manejer, pelayan, koki dan bagian pendistribusian stok bahan produk. Sehingga keberadaan mereka memiliki peran yang sangat penting untuk menentukan strategi dan kelancaran bisnis penjualan kedepannya. [2]

Berdasarkan pengamatan melalui wawancara dengan manajer Burjo Burneo bahwa proses pendistribusian stok bahan produk, dilakukan setelah persediaan yang ada di gudang habis. Bagaimana hal ini bisa terpengaruh oleh mekanisme *stocking* barang di Burjo Burneo, untuk memastikan persediaan stok produk yang jumlahnya terlalu besar atau kecil perlu melakukan prediksi dengan *data mining* menggunakan data penjualan sebelumnya. Perlunya prediksi *data mining* dengan metode *neural network* ialah untuk memperoleh informasi penjualan pada setiap produk barang yang dijual, sehingga memudahkan dalam pendistribusian stok bahan produk. Perkiraan sangat penting dalam menentukan tingkat persediaan dan secara akurat memperkirakan permintaan barang di masa depan telah menjadi tantangan yang berkelanjutan, terutama di dalam bisnis penjualan untuk dapat meramalkan persediaan stok barang di waktu yang akan mendatang [3].

Dalam penelitian ini penulis bertujuan membuat model untuk memprediksi produk penjualan dengan berjudul “Implementasi *data mining* dengan metode *neural network* untuk memprediksi penjualan (studi kasus: Burjo Burneo setoran raya)”. Sehingga penerapan metode ini berdampak pada perkiraan ketersediaan produk di Burjo Burneo untuk memastikan mereka memiliki produk yang cukup pada waktu yang tepat.

Menurut [4] *data mining* dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan yaitu:

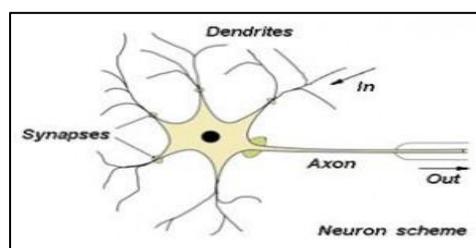
### 1.1. Data Mining

*Data mining* adalah metode dalam ilmu komputer yang biasa digunakan dalam proses pencarian *knowledge*. Tahapan di dalamnya berguna untuk mencari pola-pola tertentu dari data yang ada pada *database*. Biasanya metode ini banyak ditemukan pada bidang *machine learning* dan statistika. Pada awalnya, metode penambangan data dikembangkan karena kompleksitas kerja komputer yang semakin meningkat. Namun, disinilah keuntungan adanya *data mining* untuk proses pengumpulan dan seleksi data yang lebih praktis [5].

*Data mining* adalah kegiatan menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, data yang dapat disimpan dalam *database*, *data warehouse*, atau penyimpanan informasi lainnya. *Data mining* juga berkaitan dengan bidang ilmu lain, seperti *database system*, *data warehousing*, *statistik*, *machine learning*, *information retrieval*, dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, *data mining* didukung oleh ilmu lain seperti *neural network*, pengenalan pola, *spatial data analysis*, *image database*, dan *signal processing*. [6]

### 1.2. Neural Network

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) atau yang biasa disebut *artificial neural network* (Ann) adalah sebuah sistem informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan yang ada pada makhluk hidup, [7] selanjutnya huruf “A” pada istilah AN dihilangkan untuk mempersingkat penulisan sehingga jadi populer dengan istilah *neural network* (nn) saja dikembangkan oleh [8] yaitu model yang sederhana dari suatu syaraf nyata dalam manusia seperti unit *threshold* yang dikembangkan sebagai model matematika yang mirip dengan pola pikir manusia atau jaringan syaraf makhluk hidup [9]. Secara umum pada gambar 1 di bawah adalah jaringan syaraf biologi.



Gambar 1. Jaringan Saraf Biologis.

### 1.3. Machine Learning

*Machine learning* adalah cabang aplikasi dari *artificial intelligence* (kecerdasan buatan) yang fokus pada pengembangan sebuah sistem yang mampu belajar “sendiri” tanpa harus berulang kali diprogram oleh manusia. Aplikasi *machine learning* membutuhkan data sebagai bahan belajar (*training*) sebelum mengeluarkan output [10].

Istilah *machine learning* pada dasarnya adalah proses komputer untuk belajar dari data (*learn from data*). Tanpa adanya data, komputer tidak akan bisa belajar apa-apa. Oleh karena itu jika kita ingin belajar *machine learning*, pasti akan terus berinteraksi dengan data. Semua pengetahuan *machine learning* pasti

akan melibatkan data. Data bisa saja sama, akan tetapi algoritma dan pendekatannya berbeda-beda untuk mendapatkan hasil yang optimal [11].

**1.4. Prediksi**

Hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi [12].

**1.5. Root Mean Square Error (RSME)**

*Root mean square error* (RMSE) adalah ukuran yang umum digunakan untuk menghitung perbedaan antara nilai regresi yang dihasilkan oleh model dan nilai sebenarnya. Rmse merupakan tingkat kesalahan hasil regresi, artinya semakin kecil nilai Rmse (mendekati 0), [13] maka hasil regresi akan semakin akurat. Cara menghitung *root mean square error* (rmse) adalah dengan mengurangi nilai aktual dengan nilai peramalan kemudian dikuadratkan dan dijumlahkan keseluruhan hasilnya kemudian dibagi dengan banyaknya data. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dihitung kembali untuk mencari nilai dari akar kuadrat. Sebagaimana rumus yang tertulis di bawah ini [14]:

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2}}{n} \tag{1}$$

Keterangan:

$A_t$  = Nilai data aktual

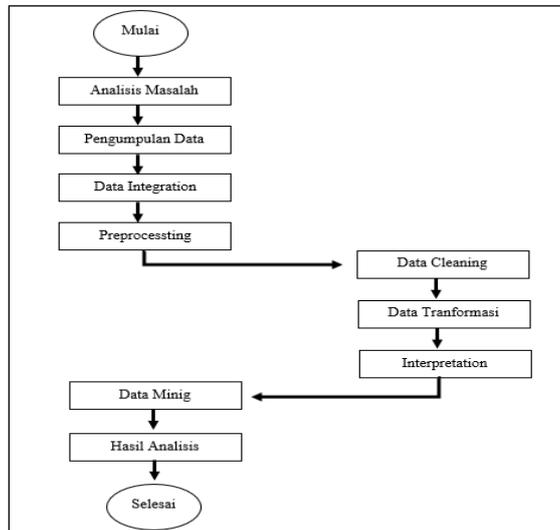
$F_t$  = Nilai hasil peramalan

$N$  = Banyaknya data

$\Sigma$  = *Summation* (Jumlahkan keseluruhan nilai)

**2. Metode Penelitian**

Secara garis besar tahapan jalannya penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Jalan penelitian.

**2.1. Analisis Masalah**

Analisis masalah yang dilakukan dalam penelitian ini ialah menganalisis standar operasional prosedur (SOP) yang ada pada Burjo Burneo dalam pengadaan stok barang penjualan dan menganalisis catatan data transaksi penjualan Burjo Burneo.

**2.2. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dalam penelitian. Data yang peneliti peroleh adalah data transaksi penjualan dari bulan November sampai dengan Januari 2022, diberikan

langsung dari manajer Burjo Burneo bertempat Jl. Seturan Raya. Berikut ini data yang diperoleh dari Burjo Burneo terlihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data mentah.

NO	NAMA MENU	QTY	TOTAL
1	Kwetiaw Seafood	7	105
2	Nasi Goreng Cumi Hitam	6	108
3	Sambal Terasi 1 Porsi	1	4
4	Soto Banjar Bakso + Sayap	1	19
....	.....	.....	.....
....	.....	.....	.....
14,686	Pop Ice Mangga	1	5

### 2.3. Data Integration

Tahap ini melakukan penggabungan data dari masing-masing bulan diintegrasikan jadi satu *dataset*. Dimana data transaksi terdiri dari bulan November, Desember, dan Februri menjadi satu dataset dalam format Microsoft Excel untuk proses analisis selanjutnya.

### 2.4. Data Preprocessing

Data *preprocessing* adalah tahapan dalam melakukan *mining* data. Di mana data mentah akan diolah lebih dahulu sebelum ke tahap selanjutnya. Cara tersebut yang merupakan syarat yang wajib dilakukan dalam proses *data mining* agar memperoleh *dataset* yang bersih dan siap digunakan.

### 2.5. Data Cleaning

*Dataset* yang diperoleh dari hasil eksperimen yang masih mengandung nilai *noise* dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Dilakukan *cleaning* untuk memperoleh *dataset* yang bersih dan siap untuk digunakan.

### 2.6. Transformation Data

Tranformasi data tahap ini dilakukan supaya data dari mentah menjadi memenuhi syarat asumsi yang mendasari dalam proses analisis penelitian.

### 2.7. Data Mining

Analisis *data mining* dilakukan menggunakan dengan *tools rapidminer*. Model yang dibuat adalah dengan metode *Neural Network* untuk menemukan nilai *root mean square error* yang akurat.

### 2.8. Metode Algoritma Neural Network

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *neural network* (NN) dengan melakukan beberapa tahap pemodelan untuk menghasilkan arsitektur jaringan dan nilai *root mean square error* yang optimal dan akurat [15].

### 2.9. Data Training dan Testing

Untuk melakukan peramalan tingkat akurasi penjualan beberapa waktu ke depan. Data yang akan digunakan adalah data penjualan waktu sebelumnya dengan total 130 baris data dan 64 atribut. Data tersebut dibagi menjadi 110 data *training* dan 20 data *testing* [11].

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang dari pemodelan tersebut memberikan rekomendasi kepada Burjo Burneo di bagian stocking barang untuk menyediakan stok barang penjualan di waktu yang akan datang.

### 3.1. Data Training

Tahap ini data di bagi menjadi dua dengan bentuk data *training* dan data *testing*. Dari jumlah 130 baris data dibagi menjadi dua data. Di mana 110 baris data jadi *training* dan 20 baris jadi data *testing*. Tabel 2 adalah data *training*.

Tabel 2. Data *training*.

3.2. Data	NO	Tanggal	Abc mocca	Abc Susu	Air Mineral	Bakso	...	White Coffee	Testing
	1	11/1/2021	23	20	21	18	...	14	
2	11/2/2021	6	4	13	3	...	2		
...	...	...	...	...	...	...	4		
109	12/29/2021	2	12	26	15	...	1		
110	12/30/2021	13	15	12	13	...	2		

*Dataset* yang dibagi menjadi data *testing* tujuannya adalah menguji dan melihat keakuratannya pada pada proses analisis, tabel 3 adalah data *testing* yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3. Data *testing*.

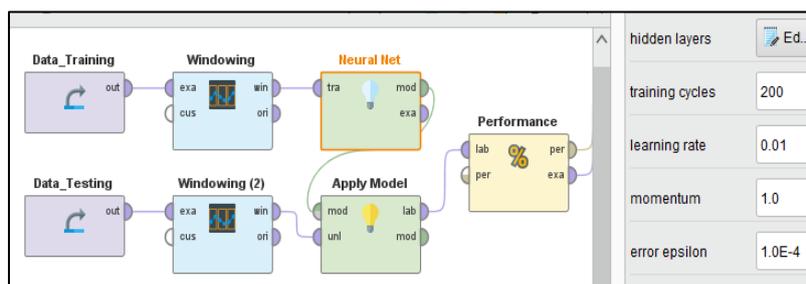
NO	Tanggal	Abc mocca	Abc Susu	Air Mineral	Bakso	...	White Coffee
1	2/1/2021	12	6	34	26	...	2
2	2/2/2021	3	4	21	12	...	3
...	...	...	...	...	...	...	6
19	1-Mar-2021	21	6	13	15	...	11
20	2-Mar-2021	8	22	23	7	...	14

### 3.3. Implementasi Algoritma *Neural Network*

Dalam analisis algoritma *neural network* yang perlu diperhatikan adalah parameter *hidden layer* dan *learning rate*. Kedua pola atau parameter sangat mempengaruhi dalam menentukan *performance* nilai *root mean square error* (rmse), untuk mendapatkan nilai Rmse yang akurat. Analisis ini menggunakan nilai parameter default dan merubah nilai parameter pada default.

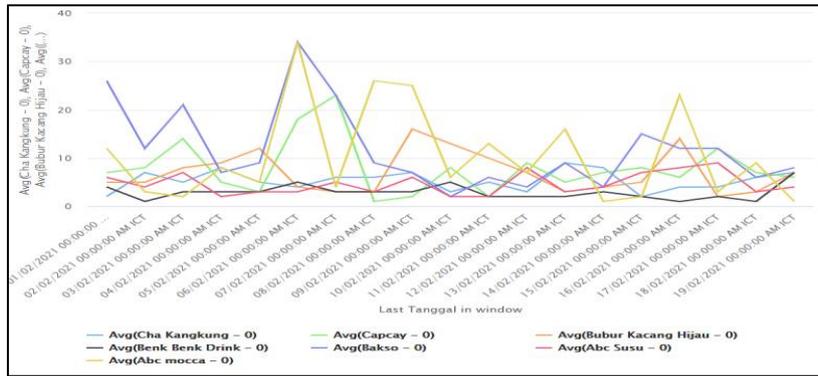
#### 3.3.1. Analisis dengan Parameter Pertama (Default)

Model yang dibuat untuk analisis jaringan *neural network*, terlihat pada gambar 3 ukuran parameter bawaan dari algoritma *neural network* adalah *hidden layer* 1 dan *learning rate* 0.01. Dalam model ini proses *windowing* adalah membaca setiap baris waktu asli dalam lebar jendela akan menjadi atribut baru, sedangkan horizon menentukan seberapa jauh untuk membuat perkiraan. [12]



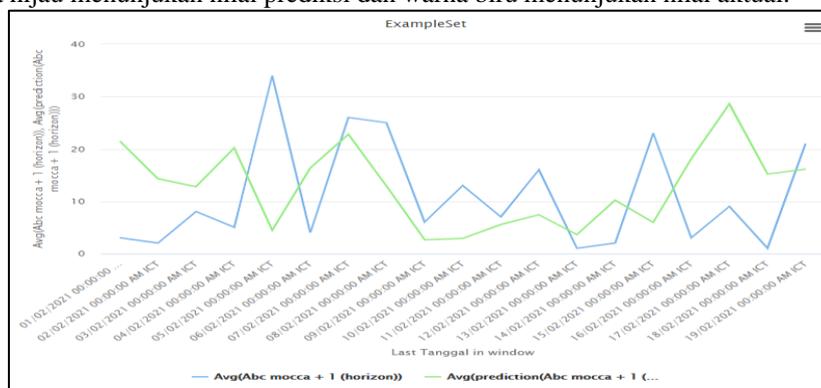
Gambar 3. Model Implementasi Algoritma *Neural Network*.

Grafik analisis nilai rata-rata dari semua produk ditampilkan dengan beberapa produk sampel terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik prediksi semua produk.

Grafik perbandingan data asli dan prediksi dengan satu sampel produk, ditampilkan pada gambar 5 dimana warna hijau menunjukkan nilai prediksi dan warna biru menunjukkan nilai aktual.



Gambar 5. Grafik perbandingan nilai asli dan nilai perediksi.

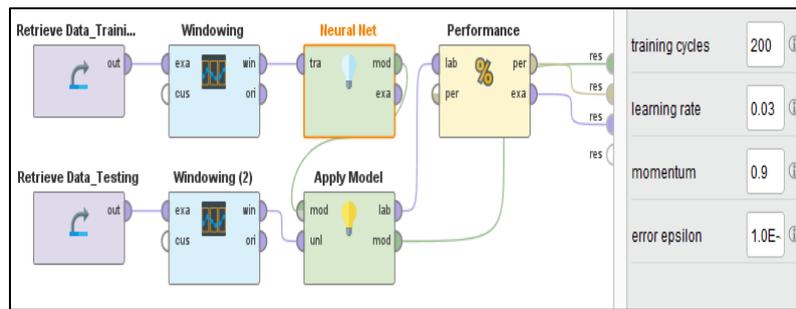
Dari implementasi algoritma *neural network* menggunakan *hidden layer size* dan *learning rate* secara *default* yaitu 1 *hidden layer* dan 0,01 *learning rate*. Hasil yang diperoleh nilai *performance* *Rmse* yang tidak konsisten. Dengan parameter *default* dihasilkan *performance* *rmse* terlalu besar atau tidak akurat. Hasil analisis terlihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Nilai *performance* algoritma *neural network*.

No	Atribut	HL	LS	LR	Nilai <i>Rmse</i>
6	Buah Potong	1	2	0.01	1.332 +/- 0.000
26	Jus Pepaya	1	2	0.01	1.115 +/- 0.000
27	Jus Semangka	1	2	0.01	1.145 +/- 0.000
29	Jus Wortel	1	2	0.01	1.514 +/- 0.000
30	Kaki Naga	1	2	0.01	1.391 +/- 0.000
58	Sosis	1	2	0.01	1.622 - 0.000

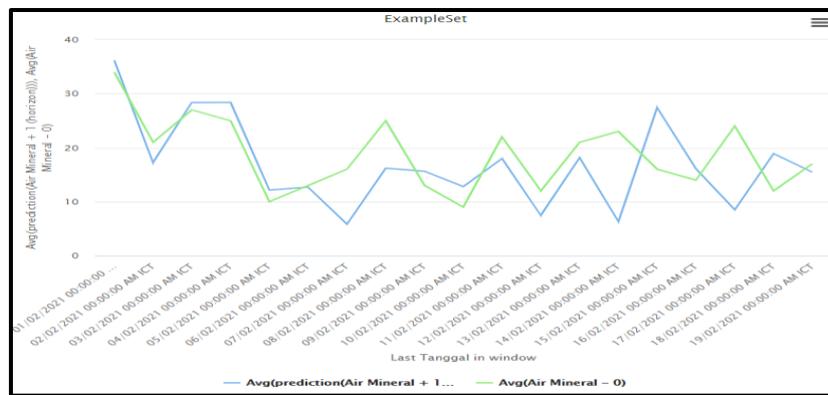
**3.3.2. Analisis dengan Parameter Kedua**

Semakin besar nilai *learning rate* dan nilai *hidden layer* pada jaringan maka jaringan akan semakin cepat mencapai nilai *root mean square error* (*Rmse*) terkecil. Untuk menghasilkan nilai *rmse* lebih akurat, parameter yang awalnya *default* diubah menjadi 3 *hidden layer* dan 0.03 *learning rate*. Perubahan parameter ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Model Implementasi Algoritma *Neural Network*.

Grafik diagram hasil perbandingan nilai asli dan prediksi pada implementasi parameter kedua, warna hijau menunjukkan nilai asli sedangkan warna biru adalah nilai prediksi penjualan. Pada gambar 7 diperlihatkan hasil analisis dari satu sampel produk.



Gambar 7. Grafik perbandingan prediksi.

Hasil dari implementasi algoritma *neural network* dengan parameter kedua pada jaringan *hidden layer* dan *learning rate*, dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai *performance* analisis.

No	Atribut	LS	LR	Nilai Rsme 2
1	Capuchino	3	0.03	1.467 +/- 0.000
2	Fish Roll	3	0.03	1.385 +/- 0.000
3	Jahe Panas	3	0.03	0.116 +/- 0.000
4	Jus Mellon	3	0.03	1.157 +/- 0.000
5	Jus Pepaya	3	0.03	1.125 +/- 0.000
6	Jus Semangka	3	0.03	0.025 +/- 0.000
7	Jus Wortel	3	0.03	1.281 +/- 0.000
8	Kaki Naga	3	0.03	1.543 +/- 0.000
9	Ketupat	3	0.03	0.059 +/- 0.000
10	Kuku Bima	3	0.03	1.514 +/- 0.000
11	Nescafe Clasic	3	0.03	1.492 +/- 0.000
12	S_Dancow	3	0.03	1.431 +/- 0.000
13	Sosis	3	0.03	1.274 +/- 0.000

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa perubahan nilai *hidden layer* dan *learning rate* mempengaruhi pada nilai *root mean square error*. Dibandingkan dengan hasil implementasi dengan parameter *default*, nilai *performance* terendah yang didapatkan sebesar 0.025.

### 3.3.3. Pehitungan Manual

Proses Perhitungan manual untuk memperoleh nilai RMSE algoritma *neural netwok*, nilai aktual dikurang dengan nilai prediksi lalu dibagi dengan jumlah data. Tabel 6 berikut adalah perhitungan manual yang dilakukan dalam penelitian ini:

Tabel 6. Perhitungan manual.

No	Perhitungan	RMSE
1	$\frac{(23 - 3.754^2)}{130}$	0.069
2	$\frac{(20 - 2.231^2)}{130}$	0.116
3	$\frac{(21 - 4.211^2)}{130}$	0.025
4	$\frac{(23 - 3.223^2)}{130}$	0.059
5	$\frac{(23 - 3.243^2)}{130}$	0.065

### 3.3.4. Perbandingan Parameter

Semakin kecil nilai kesalahan semakin baik nilai peramalan. Dari proses implementasi algoritma *neural network* dua parameter di atas menghasilkan perbandingan target nilai rmse terbaik. Pada tabel 6 terlihat hasil nilai perbandingan dari kedua ukuran parameter. Parameter pertama dengan model *default* dan parameter kedua dengan mengubah parameter pada algoritma jaringan *neural network*.

Tabel 7. Perbandingan analisis pertama dan kedua.

Hidden Layer	Learning Rate	Rmse (error)
1	0.01	1.143
		1.145
		1.332
		1.514
		1.115
Hidden Layer	Learning Rate	Rmse (error)
3	0.03	0.069
		0.116
		0.025
		0.059
		0.065

Pada tabel 7 diatas menunjukkan perbandingan *performance* nilai *root mean square error (rmse)*. Hasil analisis pertama dengan parameter *default* menghasilkan nilai *performance* rmse sebesar 1.115, sedangkan implementasi dengan parameter kedua menghasilkan nilai *performance* terbaik dengan rmse sebesar 0.025. Sehingga hasil implementasi dengan parameter kedua memiliki *performance* rmse yang lebih akurat, dibandingkan dengan implementasi dengan parameter pertama.

Berdasarkan hasil nilai performance diatas RSME diperoleh sebagai berikut:

$$RMSE1 = \frac{\sum RMSE}{prediksi} \times 100\% \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RMSE1} &= 1.115/29.113 \times 100\% \\
 &= 3.829 \\
 \text{RMSE2} &= \frac{\sum \text{RMSE}}{\text{prediksi}} \times 100\% \\
 \text{RMSE1} &= 0.025/29.113 \times 100\% \\
 &= 0.085
 \end{aligned}$$

Dengan perbandingan dari dua parameter di atas, hasil nilai *performance Rmse* terendah yang didapatkan sebesar 0.085.

#### 4. Kesimpulan

Pada bagian ini, penulis memberi pernyataan mulai dari apa yang diharapkan dari penelitian, yang ditulis pada bagian “Pendahuluan”, sampai dengan hasil yang diperoleh pada bagian “Hasil dan Pembahasan”, sehingga menjadi sebuah kesatuan yang dapat dijelaskan secara singkat, padat, dan jelas. Pada bagian ini juga dapat ditambahkan mengenai rencana penelitian berikutnya berdasarkan hasil yang diperoleh. Dari hasil dua parameter yang digunakan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai *performance* pertama dihasilkan nilai RMSE sebesar 1.115 dengan ukuran parameter pada *hidden layer* 1 dan *learning rate* 0.01, namun nilai *performace* tersebut belum cukup akurat, jika dibandingkan dengan nilai rata – rata prediksi, maka diperoleh nilai RMSEnya sebesar 3.829 yang masih terlalu besar. Berdasarkan implementasi dengan perubahan parameter pada pemodelan algoritma *neural network* di mana ukuarn parameternya adalah 3 *hidden layer* dan 0.03 *learning rate*, hasil nilai *performance* terendah yang diperoleh 0.085. Sehingga dengan model dan parameter yang diatur pada tahapan analisis kedua, diharapkan dapat memberikan solusi dalam pengambilan keputusan pada *stocking* barang di Burjo Burneo untuk penjualan di masa yang mendatang.

#### Daftar Pustaka

- [1] D. Napitupulu and Y. P. Hutabarat, *Manajemen Pemasaran Digital (Perpaduan Teori dan Aplikasi)*. Yayasan Kita Menulis, 2022.
- [2] J. Heizer, *Operations management: Sustainability and supply chain management*. Ontario; Pearson Canada, 2020.
- [3] A. M. Husein, F. R. Lubis, and M. K. Harahap, “Analisis Prediktif untuk Keputusan Bisnis: Peramalan Penjualan,” *Data Sci. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–40, 2021.
- [4] A. M. Siregar, S. Kom, M. K. D. A. N. A. Puspabhuana, S. Kom, and M. Kom, *Data Mining: Pengolahan Data Menjadi Informasi dengan RapidMiner*. CV Kekata Group, 2017.
- [5] D. Jollyta, W. Ramdhan, and M. Zarlis, *Konsep Data Mining Dan Penerapan*. Deepublish, 2020.
- [6] S. Chakrabarti et al., “Data mining curriculum: A proposal (Version 1.0),” *Intensive Work. Gr. ACM SIGKDD Curric. Comm.*, vol. 140, pp. 1–10, 2006.
- [7] A. P. Markopoulos, D. E. Manolakos, and N. M. Vaxevanidis, “Artificial neural network models for the prediction of surface roughness in electrical discharge machining,” *J. Intell. Manuf.*, vol. 19, no. 3, pp. 283–292, 2008.
- [8] W. S. McCulloch and W. Pitts, “A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity,” *Bull. Math. Biophys.*, vol. 5, no. 4, pp. 115–133, 1943.
- [9] A. Supoyo and P. T. Prasetyaningrum, “Analisis Data Mining Untuk Memprediksi Lama Perawatan Pasien Covid-19 Di DIY,” *Bianglala Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 21–29, 2022.
- [10] Lailil Muflikhah, Dian Eka Ratnawati, and Rekyan Regasari MP, *Data Mining - Google Books*. 2018.
- [11] A. Putra, “PROSES DATA TESTING DAN TRAINING PADA MACHINE LEARNING,” 2019. <https://medium.com/@anrelputranew/proses-data-testing-dan-training-pada-machine-learning-cdf8fcd93355> (accessed Sep. 28, 2019).
- [12] F. Setyadi, “Time series forecasting untuk prediksi dalam Data minng,” 2019. <https://flinsetyadi.com/time-series-forecasting-untuk-prediksi-dalam-data-mining/>.
- [13] M. Glick, A. E. Klon, P. Acklin, and J. W. Davies, “Enrichment of extremely noisy high-throughput screening data using a naive Bayes classifier,” *J. Biomol. Screen.*, vol. 9, no. 1, pp. 32–36, 2004.
- [14] T. E. Kearney-Ramos et al., “Merging clinical neuropsychology and functional neuroimaging to evaluate the construct validity and neural network engagement of the n-back task,” *J. Int. Neuropsychol. Soc.*, vol. 20, no. 7, pp. 736–750, 2014.
- [15] T. Hidayati, “STATISTIKA DASAR Panduan Bagi Dosen dan Mahasiswa,” 2020.