

ANALISIS PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK DENGAN *ALGORITMA BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK* PADA PT HERBA EMAS WAHIDATAMA

Putri Kharlina Jati¹, Dona Wahyuning Laily², Gyska Indah Harya³

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya
Email: ¹21024010048@upnjatim.ac.id, ²dona.wahyuning.agribis@upnjatim.ac.id,
³gyskaharya.agribis@upnjatim.ac.id
*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 14 Juli 2025, diterima untuk diterbitkan: 16 Desember 2025)

Abstrak

PT Herba Emas Wahidatama menghadapi tantangan dalam permasalahan stok yang tidak seimbang, seperti kelebihan dan kekurangan stock akibat dari permintan yang bervariasi, mulai dari produk dengan permintaan tinggi (*fast moving*), permintaan stabil (*reguler*), dan permintaan rendah (*slow moving*). Untuk mengatasi permasalahan tersebut digunakan metode peramalan permintaan produk dengan *algoritma backpropagation neural network* dengan data historis permintaan tahun 2021 – 2023. Hasil peramalan menunjukkan bahwa model *algoritma backpropagation neural network* memiliki akurasi dengan nilai MAPE yang rendah dan efektifitas peramalan yang baik. namun permintaan produk tinggi dan rendah dapat di prediksi dengan sangat akurat. Hasil ini menunjukkan bahwa *algoritma backpropagation neural network* dapat digunakan untuk meramalkan permintaan yang lebih akurat dan memebnatu perusahaan dalam mengatur persediaan secara efisien dan menghindari kekurangan atau kelebihan stock.

Kata kunci: *peramalan, permintaan produk, algoritma backpropagation neral network*

AN ANALYSIS OF PRODUCT DEMAND FORECASTING USING THE *BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK ALGORITHM* AT PT HERBA EMAS WAHIDATAMA

Abstract

PT Herba Emas Wahidatama faces challenges related to unbalanced stock, including excess and shortages, due to varying demand. This demand ranges from products with high demand (*fast-moving*), to stable demand (*regular*), and low demand (*slow-moving*). To overcome this issue, a product demand forecasting method is employed using the *backpropagation neural network algorithm*, which utilizes historical demand data from 2021 to 2023. The forecasting results indicate that the *backpropagation neural network algorithm* model demonstrates accuracy with a low MAPE value and good forecasting effectiveness. However, both high and low product demand can be predicted with great accuracy. These results suggest that the *backpropagation neural network algorithm* can be used for more accurate demand forecasting and can help companies manage inventory efficiently, avoiding shortages or excess stock.

Keywords: *forecasting, product demand, backpropagation neural network algorithm*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur di era globalisasi saat ini memerlukan pendekatan yang lebih efisien dalam proses perencanaan produksi. Perkembangan ini dilakukan pada masa orde baru dengan adanya UU No. 1 Tahun 1967 mengenai *Penanaman Modal Asing* (PMA) yang dilakukan pemerintah dengan liberalisasi dengan tujuan menarik modal asing agar meningkatkan ekonomi yang lemah. Di Indonesia proses industry mulai

dilaksanakan pada tahun 1950 sampai dengan 1965 tetapi terkendala dengan hal politik yang menjadikan proses ekonomi ini tidak berjalan dengan lancar (Lestari dan Isnina, 2017). Sektor industri manufaktur sangat penting bagi pembangunan ekonomi suatu negara karena kontribusinya terhadap tujuan pembangunan ekonomi nasional, terutama pada pembentukan PDB yang besar dan kemampuan untuk meningkatkan nilai tambah. Industri manufaktur Indonesia sangat kompetitif sehingga bisnis harus

selalu melihat pasar. Oleh karena itu, masalah ekonomi saat ini terutama pada perusahaan harus mengelola produksi dengan baik agar perusahaan tidak mengalami kerugian di masa yang akan datang. Peramalan adalah metode untuk memprediksi kebutuhan kualitas, kuantitas, dan faktor lain untuk pemenuhan permintaan barang dan jasa di masa depan yang didasarkan pada data sebelumnya. Industri obat herbal berfokus pada pengembangan, pembuatan, dan distribusi produk kesehatan yang berasal dari tumbuhan.

PT Herba Emas Wahidatama sebenarnya telah melakukan peramalan. Namun peramalan yang dilakukan masih menggunakan metode yang bersifat tradisional. Metode tradisional hanya didasarkan pada intuisi atau analisis data historis sederhana tanpa dukungan teknologi modern atau algoritma canggih. Peramalan yang hanya berdasarkan intuisi tidak dapat memberikan gambaran akurat mengenai permintaan di masa depan. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh PT Herba Emas Wahidatama pada permintaan produk XYZ yang bervariasi. Beberapa produk terdapat permintaan produk yang paling tinggi (*fast moving*), permintaan produk stabil (*regular*) dan permintaan produk secara rendah (*slow moving*). Selain itu, adanya stok berlebih (*overstock*) yang cukup besar. Hal ini dapat mengakibatkan pemborosan ruang penyimpanan. Namun, jika stok dikurangi terlalu banyak maka akan terjadi kekurangan barang saat terjadi permintaan meningkat. Adanya permasalahan tersebut sehingga PT Herba Emas Wahidatama harus menggunakan metode peramalan yang lebih akurat dan tepat. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kecerdasan buatan, metode peramalan dengan berbasis jaringan saraf tiruan (*neural network*) telah muncul sebagai alternatif yang menjanjikan untuk mengatasi keterbatasan pada metode tradisional. Oleh karena itu, metode *algoritma backpropagation neural network* ini dapat dengan akurat dalam memprediksi permintaan produk, yang memungkinkan PT Herba Emas Wahidatama untuk menyesuaikan stok dengan kebutuhan pasar. Dengan demikian, PT Herba Emas Wahidatama tidak akan mengalami kelebihan atau kekurangan produk.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka diajukan penelitian dengan judul “Analisis Peramalan Permintaan Produk Dengan *Algoritma Backpropagation Neural Network* pada PT Herba Emas Wahidatama” dengan tujuan menganalisis peramalan permintaan produk dan tingkat akurasi pada peramalan permintaan produk pada PT Herba Emas Wahidatama. Dengan menggunakan metode *algoritma backpropagation neural network*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Peramalan

Peramalan (*Forecasting*) merupakan suatu prediksi yang akan terjadi di masa mendatang dan

berguna untuk perusahaan dalam hal mengambil keputusan (Kholil et al, 2019). Peramalan tidak selalu memberikan jawaban pasti tentang apa yang akan terjadi di masa depan, sebaliknya peramalan akan berusaha mencari jawaban yang paling dekat dengan apa yang akan terjadi (Ervina, 2018). Menurut Saptaria (2016) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa Peramalan permintaan (*forecasting demand*) merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Peramalan permintaan sangat penting bagi manajemen untuk mengurangi ketergantungan mereka pada resiko ketidakpastian. Dengan tingkat ketepatan yang tinggi, peramalan permintaan dapat meningkatkan efisiensi produksi dan keuntungan perusahaan. Perencanaan peramalan permintaan bertujuan untuk meminimalkan biaya kerja, dan tingkat persediaan, serta beberapa variabel lain yang dapat dikendalikan. pasar. Oleh karena itu, perusahaan juga harus benar-benar mengetahui terlebih dahulu tujuan dari peramalan itu sendiri dan dapat memanfaatkan peramalan agar dapat digunakan di perusahaan tersebut (M & Susanti, 2020).

2.2 Permintaan

Dalam ilmu ekonomi, istilah *permintaan* menunjukkan jumlah barang dan jasa yang akan dibeli konsumen pada periode waktu dan keadaan tertentu (Febianti, 2014). Permintaan adalah banyaknya jumlah barang yang diminta pada suatu pasar tertentu dengan tingkat harga tertentu pada tingkat pendapatan tertentu (Muflihini, 2019). Secara umum hubungan antara harga dengan keputusan konsumen untuk membeli suatu barang memiliki hubungan yang berbanding terbalik, apabila harga suatu barang mengalami peningkatan maka konsumen akan memutuskan untuk mengurangi pembelian akan barang tersebut dan sebaliknya apabila harga suatu barang mengalami penurunan maka konsumen akan memutuskan untuk meningkatkan pembelian akan barang tersebut dan asumsi yang dijelaskan sebelumnya disebut sebagai *ceteris paribus* (Masdiantini et al, 2024). Terdapat beberapa hal yang berkaitan dengan jenis peramalan, hal ini tergantung dari sudut mana kita memandangnya. Seperti yang dikatakan oleh Venny dan Asriati (2022) Hukum Permintaan berbunyi Jika harga naik, maka permintaan akan barang atau jasa akan berkurang, sebaliknya jika harga turun maka permintaan akan barang atau jasa akan meningkat.

2.3 Backpropagation

Jaringan saraf tiruan (JST) merupakan program computer yang mengambil kasus atau permasalahan yang telah diamati sebelumnya dan menggunakannya untuk membangun suatu system hubungan di dalam jaringan *node* atau *neuron* yang dihubungkan oleh busur atau panah (Pratiwi, 2018). Temuan dari

penelitian (Irwansyah dan Faisal, 2015) menjelaskan bahwa jaringan saraf tiruan (JST) merupakan system pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik serupa dengan jaringan saraf biologis manusia yang terdiri dari sejumlah besar elemen-elemen pemrosesan sederhana yang disebut *neuron*, unit, sel, atau *node*. *Neuron Network* telah terbukti menjadi alat permodelan data yang akurat, mampu menerima dan merepresentasikan hubungan input dan output yang kompleks. Pengembangan metode *neural network* berasal dari pengembangan system cerdas yang mampu memproses tugas seperti yang dilakukan otak manusia (Robandi, 2019). Metode jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) telah ditemukan untuk menahan besar potensial sebagai tampilan luar (*front-end*) dari system pakar dan telah sukses dalam memberikan pengamatan secara langsung (*real time*) untuk menanggapi masalah pengenalan pola yang kompleks. Jaringan saraf dengan kemampuan yang luar biasa berfungsi untuk memperoleh makna dari kerumitan atau ketidaktepatan data, dapat digunakan untuk mengekstrak pola dan memprediksi tren yang terlalu kompleks untuk diperhatikan oleh manusia.

Backpropagation merupakan salah satu bagian dari jaringan saraf tiruan (*Neural Network*). Metode pelatihan *algoritma backpropagation* menggunakan *multilayer perceptron* untuk memecahkan masalah yang rumit. Metode ini menggunakan pasangan masukan-keluaran untuk pelatihan terawasi, dan bobot akan dihitung berdasarkan proses pelatihan yang dilakukan untuk mencapai keluaran yang diinginkan. *Algoritma Backpropagation* adalah salah satu algoritma yang paling mudah diterapkan untuk beberapa masalah terutama masalah prediksi (Andriyani dan Sihombing, 2018). Ciri-ciri dari *algoritma backpropagation* adalah meminimalkan kesalahan (*error*) pada luaran yang dihasilkan oleh jaringan. *Algoritma backpropagation* menggunakan *error output* untuk mengubah nilai bobotnya dalam arah mundur (*backward*) (Rahayu *et al.*, 2018). Proses pembelajaran *algoritma backpropagation* dilakukan dengan penyesuaian bobot-bobot jaringan saraf tiruan dengan arah mundur berdasarkan nilai error dalam proses pembelajaran (Windarto *et al.*, 2018).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Herba Emas Wahidatama dengan penentuan lokasi menggunakan *purposive* atau sengaja dengan pertimbangan bahwa PT Herba Emas Wahidatama merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang agribisnis sebagai penghasil obat herbal tradisional di Jawa Tengah yang masih memproduksi secara berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan produk herbal.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi, yaitu dengan cara mengumpulkan data yang diperoleh dari dokumen – dokumen atau catatan – catatan yang berkaitan dengan informasi yang dibutuhkan bagi penelitian. Kajian dokumentasi memberikan pemahaman mengenai latar belakang historis, kebijakan, peristiwa, dan perkembangan yang relevan berkaitan dengan fenomena yang sedang diteliti (Daruhadi dan Sopiati, 2024). Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data *historis* permintaan produk XYZ pada PT Herba Emas Wahidatama periode 2021 – 2023.

3.3 Metode Analisis Data

Berdasarkan penelitian ini teknik analisi data yang digunakan adalah *algoritma backpropagation neural network*. Dalam penentuan jumlah data *training* dan *testing* tidak memiliki aturan matematis (Faquan Wu dan Ed, 2012). Biasanya, data terpilih secara acak dengan menentukan persen terbaik berdasarkan percobaan. Selanjutnya, melakukan pembagian data antara data latih dan data uji.

Penggunaan Algoritma Backpropagation Neural Network

Berikut merupakan langkah-langkah *algoritma backpropagation neural network*;

Langkah 0: Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil.

Langkah 1: Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan Langkah 2-9

Langkah 2: Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan Langkah 3-8.

Fase I: Propagasi Maju (*Feed Forward*)

Langkah 3: Setiap unit masukan menerima sinyal *input* dan meneruskannya ke unit tersembunyi. Sinyal input yaitu input data training yang telah diskalakan.

- a) Mencari nilai terendah dan tertinggi dari input data training.
- b) Skala yang digunakan tergantung pada fungsi aktivasinya.
 - 1) Jika menggunakan fungsi sigmoid biner yang mempunyai nilai terendah 0 dan tertinggi 1, maka nilai input dengan rentang (*range*) 0 hingga 1.
 - 2) Jika menggunakan fungsi aktivasi sigmoid bipolar, maka rentang (*range*) nilai input bervariasi mulai dari -1 hingga 1.

Langkah 4: Hitung semua keluaran (sinyal output) di unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$z_j = V_{0j} + \sum_{i=1}^n X_{i1} V_{ij} \quad (1)$$

Keterangan :

Z_j : Sinyal *neuron input layer* yang masuk menuju *neuron hidden layer* ke- j

X_{i1} : Masukan (*input*) ke- i

V_{0j} : bobot bias pada *neuron hidden layer* ke- j

V_{ij} : bobot yang menghubungkan *input* ke- i dan *hidden* ke- j

kemudian menghitung sinyal *output* dari unit tersembunyi dengan menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan.

Langkah 5: Menghitung semua keluaran jaringan (sinyal output) di unit output y_k ($k = 1, 2, \dots, m$)

$$Y_k = W_{ko} + \sum_{j=1}^p Z_j W_{jk} \quad (2)$$

Keterangan :

W_{ko} : Perubahan bobot pada unit tersembunyi o

W_{jk} : Bobot yang menghubungkan antara neuron pada *hidden layer* ke- j ke *output layer* ke- k

Z_j : Neuron pada *hidden layer* ke- j

Y_k : Tiap unit keluaran

Kemudian menghitung sinyal output dari unit output dengan menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan.

Fase II: Propagasi Mundur

Langkah 6: Tahapan ini bertujuan untuk memperbarui bobot *output layer* dan *hidden layer* dengan persamaan berikut:

$$\delta_k = (t_k - Y_k) f'(y_k) = (t_k - Y_k) Y_k (1 - Y_k) \quad (3)$$

Keterangan:

t_k = Bobot target yang harus dicapai

Y_k = Nilai *output* pada jaringan

δ_k = Faktor koreksi pada *hidden layer* ke- k

Menghitung koreksi bias dengan persamaan berikut:

$$\Delta W_{0k} = \alpha \delta_k \quad (4)$$

Keterangan:

ΔW_{0k} = Koreksi bias *neuron output* ke- k

α = *Learning rate* (parameter pelatihan)

δ_k = Faktor koreksi pada *hidden layer* ke- k
Menghitung koreksi bobot dengan persamaan berikut:

$$\Delta W_{jk} = \alpha \delta_k Z_j \quad (5)$$

$k = 1, 2, 3, \dots, m$; $j = 0, 1, 2, \dots, p$

Keterangan :

ΔW_{jk} = Koreksi bobot *neuron output* ke- k dan *neuron hidden* ke- j

α = *Learning rate* (parameter pelatihan)

δ_k = Faktor koreksi pada *hidden layer* ke- k

Z_j : keluaran dari setiap *hidden layer*

Langkah 7: Tahapan ini bertujuan untuk memperbarui bobot antara *hidden layer* dan *input layer*, dengan persamaan berikut:

$$\delta_j = \sum_{k=1}^m \delta_k W_{jk} \quad (6)$$

Keterangan:

δ_j = Faktor koreksi dari *neuron output* ke- j

δ_k = Faktor koreksi dari *neuron output* ke- k

W_{jk} = Bobot yang menghubungkan antara neuron pada *hidden layer* ke- j ke *output layer* ke- k

Faktor δ unit tersembunyi :

$$\delta_j = \delta_j f'(Z_j) = \delta_j Z_j (1 - Z_j) \quad (7)$$

Keterangan:

δ_j = Faktor koreksi dari *neuron output* ke- j

$\delta_j f'$ = Sinyal faktor koreksi dari *output layer* ke *hidden layer* ke- j

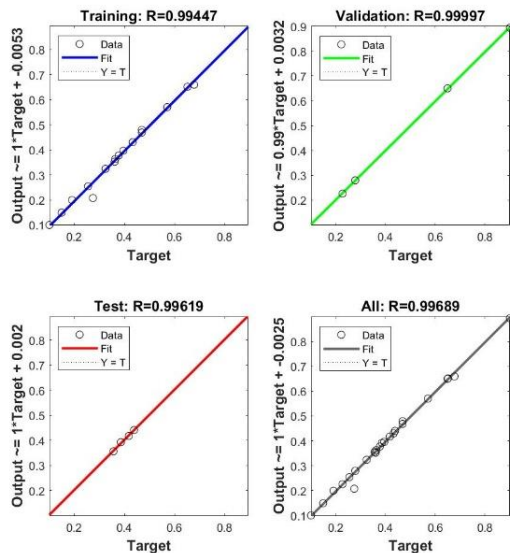
Z_j = Nilai dari fungsi aktivasi pada *neuron hidden* ke- j

Menghitung koreksi bias pada *neuron hidden layer* ke- j dan *neuron input layer* ke- i dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_j X_i \quad (8)$$

$j = 1, 2, 3, \dots, p$

$i = 1, 2, 3, \dots, n$



Gambar 1. Grafik Peramalan Permintaan Produk X
Sumber: Data Primer Diolah dengan Aplikasi MATLAB, (2025)

Keterangan :

ΔV_{ij} = Koreksi bobot antara *neuron hidden layer* ke- j dan *neuron input layer* ke- i

α = *Learning rate* (parameter pelatihan)

δ_j = Faktor koreksi pada *hidden layer* ke- j

X_i = *Input layer*

Fase III: Perubahan Bobot

Langkah 8: Menghitung semua perubahan bobot

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran:

$$W_{jk} (baru) = W_{jk} (lama) + \Delta W_{jk} \quad (9)$$

$k = 1, 2, \dots, m$; $j = 0, 1, \dots, p$

Keterangan :

W_{jk} = Bobot terbaru *hidden layer* terhadap *output layer*

ΔW_{jk} = Suku perubahan bobot

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi :

$$V_{ij} (baru) = V_{ij} (lama) + \Delta V_{ij} \quad (10)$$

$j = 1, 2, \dots, p$; $i = 0, 1, \dots, n$

Keterangan:

V_{ij} = Koreksi bobot antara *neuron layer* ke- j dan *neuron input layer* ke- i

$V_{ij} (baru)$ = Bobot terbaru antara *neuron hidden layer* ke- j dan *neuron input layer* ke- i

$V_{ij} (lama)$ = Bobot lama antara *neuron hidden layer* ke- j dan *neuron input layer* ke- i

Langkah 9: Stop

Setelah pelatihan selesai dilakukan, jaringan dapat dipakai untuk pengenalan pola. Dalam hal ini, hanya propagasi maju (Langkah 4 dan 5) saja yang dipakai untuk menentukan keluaran jaringan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan *tools* MATLAB R2020a dengan model arsitektur dan pengujian data di masing-masing setiap produknya. Data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian setiap produk yaitu data input 2021-2022 dan data target 2022-2023. Produk X menggunakan model arsitektur dengan 24-6-2, Produk Y menggunakan model arsitektur dengan 24-4-2, dan produk Z menggunakan model arsitektur yaitu 24-4-2.

4.1 Peramalan Permintaan Produk X

Pelatihan dan pengujian data pada produk X menggunakan *algoritma backpropagation neural network* dengan model arsitektur 24-6-2-2, dimana 24 neuron, 6 layer tersembunyi, dan 2 lapisan keluaran. Pengujian jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur 24-6-2-2 dengan *epoch* digunakan 1000 dan *validation checks* sebanyak 6 seperti dapat dilihat pada Gambar 1.

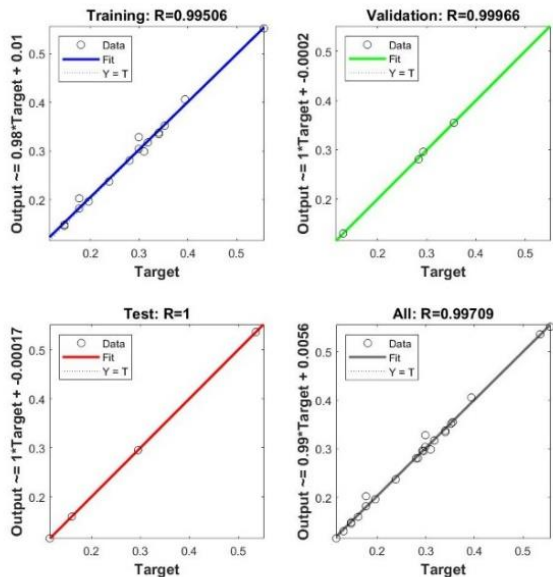
Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan data set pengujian, hasil regresi antara data aktual dan peramalan dengan garis merah pada grafik “*test*”. Pada model peramalan menunjukkan ketepatan dan akurasi yang luar biasa terhadap data yang tidak dilatih sebelumnya, dengan nilai $R = 0.99619$. Selain itu, ditunjukkan koefisien korelasi (R) sebesar 0.99689 pada plot regresi keseluruhan data (*All*) yang mencakup pada pelatihan (*training*), validasi (*validation*), dan pengujian (*test*) menunjukkan bahwa model peramalan dengan *algoritma backpropagation neural network* memiliki kemampuan yang sangat baik untuk mengidentifikasi pada pola data historis permintaan produk X, terutama untuk permintaan produk yang bergerak

cepat (*fast moving*). Pada hasil ini menunjukkan bahwa model *algoritma backpropagation neural network* dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan PT Herba Emas Wahidatama secara akurat dalam peramalan permintaan produk X (*fast moving*). Dengan nilai *Performance* atau *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 0,000312. Yang artinya, kesalahan rata-rata sangat kecil antara nilai hasil peramalan dan nilai aktual. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhasanah *et al.*, (2024) dengan membuktikan bahwa *algoritma backpropagation neural network* mampu menghasilkan peramalan dengan nilai *Mean Squared Error* (MSE) yang rendah serta akurasi tinggi, menjadikannya cocok untuk mengelola permintaan produk yang berubah dengan cepat.

Tabel 1. Hasil Peramalan Permintaan Produk X						
Periode	Actual	Forecast	Target Prediksi	Output	Error	Absolute Percent Error
Jan-24	12.600	12.314	0,360173913	0,35222	286	2,27
Feb-24	23.000	23.005	0,649565217	0,64971	-5	0,02
Mar-24	32.000	31.747	0,9	0,89298	253	0,79
Apr-24	15.400	15.485	0,438086957	0,44046	-85	0,55
May-24	16.500	16.875	0,468695652	0,47915	-375	2,27
Jun-24	13.200	15.111	0,376869565	0,37733	-1.911	14,48
Jul-24	20.150	20.138	0,57026087	0,56995	12	0,06
Aug-24	23.050	23.060	0,650956522	0,65118	-10	0,04
Sep-24	14.650	14.651	0,417217391	0,41727	-1	0,01
Oct-24	11.300	11.302	0,324	0,32407	-2	0,02
Nov-24	9.500	7.115	0,273913043	0,20755	2.385	25,11
Dec-24	6.500	6.826	0,190434783	0,19952	-326	5,02
Jan-25	5.000	5.008	0,148695652	0,14894	-8	0,16
Feb-25	7.800	7.777	0,22608696	0,22597	23	0,29
Mar-25	9.650	9.697	0,278086957	0,27941	-47	0,49
Apr-25	13.500	13.740	0,385217391	0,39191	-240	1,78
May-25	24.000	23.355	0,677391304	0,65945	645	2,69
Jun-25	15.200	13.216	0,432521739	0,43005	1.984	13,05
Jul-25	3.250	3.251	0,1	0,10003	-1	0,03
Aug-25	16.500	16.450	0,468695652	0,46857	50	0,30
Sep-25	12.450	12.447	0,356	0,35593	3	0,02
Oct-25	8.800	12.045	0,254434783	0,25432	-3.245	36,88
Nov-25	13.850	13.879	0,394956522	0,39578	-29	0,21
Dec-25	12.700	12.703	0,362956522	0,36304	-3	0,02
Sum Of Error Squared						106,56
MAPE						4%

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan hasil peramalan permintaan produk X dengan *algoritma backpropagation neural network* dari bulan Januari 2024 hingga Desember 2025. Peramalan permintaan produk X untuk tahun 2024 yang paling tinggi pada bulan Maret sebesar 31.747 dan yang paling rendah pada bulan Desember sebesar 6.826. Selanjutnya, untuk peramalan permintaan produk X pada tahun 2025, yang mencapai permintaan tertinggi pada bulan Mei sebesar 23.355 dan terendah pada bulan Juli sebesar 3.251. Hasil dari perhitungan permintaan produk menunjukkan tren penurunan permintaan. Dalam perencanaan produksi hal ini harus dipertimbangkan, biasanya peningkatan ini dapat disebabkan oleh banyak hal, seperti perubahan preferensi pasar, penurunan daya beli. Sehingga hasil peramalan dapat membantu PT Herba Emas Wahidatama dalam menghadapi permintaan yang berubah setiap tahun. Dengan nilai MAPE sebesar 4%, yang artinya nilai MAPE memiliki tingkat akurasi model sangat baik, karena MAPE berada dalam kriteria <10% yang artinya model tersebut dianggap sebagai kriteria peramalan yang sangat baik dan mampu membuat peramalan dengan tingkat akurasi yang dapat diterima, terutama untuk

peramalan permintaan produk X. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Naufal *et al.*, (2023), yang menunjukkan bahwa nilai MAPE yang telah diperoleh dari hasil *algoritma backpropagation neural network* mempunyai nilai yang kurang dari 10%, artinya kemampuan peramalan ini sangat baik.



Gambar 2. Grafik Peramalan Permintaan Produk Y

4.2 Peramalan Permintaan Produk Y

Dalam model *algoritma backpropagation neural network* menggunakan pelatihan dan pengujian data pada produk Y menggunakan model arsitektur 24-4-2-2, dimana 24 neuron, 4 layer tersembunyi, dan 2 lapisan keluaran. Pengujian jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur 24-4-2-2 dengan *epoch* digunakan 1500 dan *validation checks* sebanyak 6 seperti dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2. Grafik uji (*test*) dengan nilai $R = 1$, dan persamaan regresi mendekati garis ($Y = T$). Hal ini menunjukkan bahwa model peramalan dengan *algoritma backpropagation neural network* sangat akurat dan tepat untuk data uji. Dengan nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0.99709 pada plot regresi keseluruhan data (*All*) yang mencakup pelatihan (*training*), validasi (*validation*), dan pengujian (*test*). Kemampuan model *algoritma backpropagation neural network* ini sangat sesuai diterapkan untuk produk dengan pola permintaan yang cenderung stabil dan tidak banyak berubah. Hsl ini menunjukkan bahwa dalam hal peramalan permintaan produk hasil peramalan model dapat digunakan secara langsung sebagai dasar pengambilan keputusan atau hasil peramalan permintaan di masa yang akan datang.

Dengan hasil keluaran *performance* atau *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 0,000119. Nilai *Mean Squared Error* (MSE) yang sangat kecil ini menunjukkan bahwa model *algoritma backpropagation neural network* mampu melakukan peramalan permintaan produk dengan tingkat

permintaan produk stabil atau tidak berubah – ubah secara signifikan. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Velasco *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa *algoritma backpropagation neural network* mampu memprediksi data dengan akurasi tinggi pada pola permintaan produk yang stabil dan konsisten.

Tabel 2. Hasil Peramalan Permintaan Produk Y

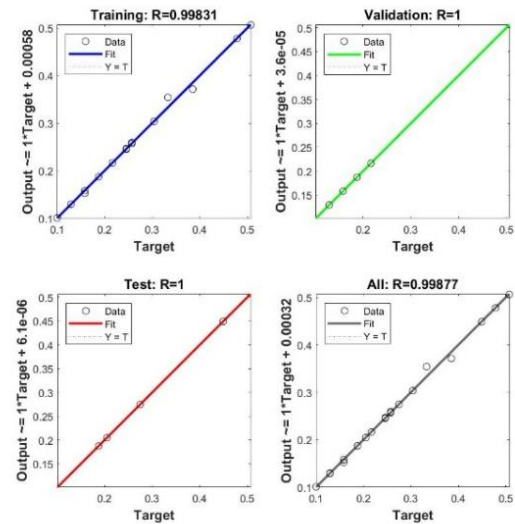
Periode	Actual	Forecast	Target Prediksi	Output	Error	Absolute Percent Error
Jan-24	5.000	4.479	0,237667304	0,23703	521	10,42
Feb-24	7.000	7.167	0,298852772	0,30399	-167	2,39
Mar-24	6.000	6.387	0,279740182	0,28011	-387	6,45
Apr-24	8.000	8.260	0,339813772	0,3374	-260	3,25
May-24	2.000	2.452	0,160027059	0,15973	-452	22,60
Jun-24	1.000	1.480	0,130007873	0,13	-480	48,00
Jul-24	500	1.000	0,11499828	0,11531	-500	100,00
Aug-24	2.000	1.999	0,145889101	0,14588	1	0,05
Sep-24	3.000	3.840	0,176481836	0,20221	-840	28,00
Oct-24	6.500	6.412	0,283556405	0,28087	88	1,35
Nov-24	7.000	7.958	0,298852772	0,32817	-958	13,69
Dec-24	8.000	8.156	0,339813772	0,33423	-156	1,95
Jan-25	2.000	2.078	0,145889101	0,14829	-78	3,90
Feb-25	3.000	3.171	0,176481836	0,18174	-171	5,70
Mar-25	15.200	15.253	0,556078696	0,55136	-53	0,35
Apr-25	3.200	3.638	0,195637156	0,19603	-438	13,69
May-25	14.500	14.746	0,535266887	0,53583	-246	1,70
Jun-25	8.500	8.837	0,35515177	0,35507	-337	3,96
Jul-25	6.500	6.881	0,295113397	0,29523	-381	5,86
Aug-25	7.600	7.598	0,317208413	0,31716	2	0,03
Sep-25	7.350	6.991	0,309560229	0,29859	359	4,88
Oct-25	6.800	6.910	0,292734226	0,29611	-110	1,62
Nov-25	10.100	10.489	0,393690249	0,40561	-389	3,85
Dec-25	8.400	8.725	0,35182849	0,35164	-325	3,87
Sum of Absolute Percent Error						287,6
MAPE						12%

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan hasil peramalan menggunakan *algoritma backpropagation neural network* dari Januari 2024 hingga Desember 2025. Pada tahun 2024 peramalan permintaan produk yang paling tinggi di bulan April sebesar 8.260 dan yang paling rendah di bulan Juli sebesar 500. Sedangkan, untuk peramalan permintaan produk Y pada tahun 2025 yang paling tinggi di bulan Maret sebesar 15.253 dan yang paling rendah di bulan Januari sebesar 2.078. Permintaan akan lebih kuat pada tahun 2025 daripada tahun 2024, namun terdapat fluktuasi bulanan, sehinggann PT Herba Emas Wahidatama harus menyesuaikan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan pasar secara optimal. Dalam hasil peramalan permintaan produk Y tersebut mendapatkan nilai MAPE sebesar 12%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai MAPE memiliki tingkat akurasi model sangat baik, karena MAPE berada dalam kriteria 10% - 20% yang artinya model tersebut dianggap sebagai kriteria peramalan yang baik, meskipun tidak masuk dalam kategori sangat baik. Hal ini sebanding pada penelitian Rudi *et al.*, (2023) bahwa berdasarkan syarat error jika 10% atau di bawah angka 10% dapat dianggap aman, namun jika nilainya melebihi 50%, metode tersebut tidak dapat digunakan atau tidak cocok.

4.1 Peramalan Permintaan Produk Z

Pelatihan dan Pengujian data permintaan produk Z menggunakan *algoritma backpropagation neural network* dengan model arsitektur 24-4-2-2, dimana 24 neuron, 4 layer tersembunyi, dan 2 lapisan keluaran. Pengujian jaringan syaraf tiruan dengan arsitektur 24-

4-2-2 dengan *epoch* digunakan 1000 dan *validation checks* sebanyak 6 seperti dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Peramalan Permintaan Produk Z

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan bahwa hubungan yang sempurna antara peramalan dan data aktual ditunjukkan oleh garis merah pada grafik pengujian (*test*) yang memiliki nilai $R = 1$. Sehingga model *algoritma backpropagation neural network* dapat memahami pola dalam data historis permintaan. Selanjutnya, pada grafik keseluruhan (*All*) yang mencakup semua data termasuk pelatihan (*training*), validasi (*validation*), pengujian (*test*) dengan koefisien korelasi (R) sebesar 0.99877 yang mendekati 1. Nilai tersebut menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara hasil peramalan model *algoritma backpropagation neural network* dan nilai aktual dari data permintaan produk Z. Salah satu keluaran penting dari proses *algoritma backpropagation neural network* adalah Mean Square Error (MSE) atau *performance*. Nilai Mean Square Error (MSE) dihasilkan sebesar 0.000440 yang merupakan rata – rata kuadrat dari selisih antara nilai peramalan dan nilai aktual. Dengan Mean Square Error (MSE) ini menunjukkan bahwa model peramalan permintaan produk Z dengan *algoritma backpropagation neural network* memiliki tingkat kesalahan kecil, yang berarti hasil peramalan sangat akurat dan dapat diandalkan untuk permintaan produk Z. Seperti yang dijelaskan oleh penelitian Peforma model peramalan dengan *algoritma backpropagation neural network* mampu diterapkan pada produk *slow moving* atau produk yang memiliki permintaan relatif kecil namun konsisten.

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan hasil peramalan permintaan produk Z yang dilakukan menggunakan *algoritma backpropagation neural network* dari bulan Januari 2024 hingga Desember 2025. Sehingga hasil data diperoleh untuk peramalan permintaan produk Z tahun 2024, dengan nilai peramalan permintaan (*forecast*) paling tinggi pada

bulan Oktober sebesar 7.486 dan nilai paling rendah pada bulan April 1.011.

Tabel 3. Hasil Peramalan Permintaan Produk Z

Periode	Actual	Forecast	Target Prediksi	Output	Error	Absolute Percent Error
Jan-24	3.000	2.999	0,245454545	0,24545	1	0,03
Feb-24	7.000	6.996	0,478181818	0,47797	4	0,06
Mar-24	2.000	1.999	0,187272727	0,18727	1	0,05
Apr-24	1.000	1.011	0,129090909	0,12978	-11	1,10
May-24	3.000	2.999	0,245454545	0,24545	1	0,03
Jun-24	2.000	2.002	0,187272727	0,1874	-2	0,10
Jul-24	2.500	2.499	0,216363636	0,21636	1	0,04
Aug-24	1.500	1.499	0,158181818	0,15817	1	0,07
Sep-24	6.500	6.499	0,449090909	0,44909	1	0,02
Oct-24	7.500	7.486	0,507272727	0,50647	14	0,19
Nov-24	3.000	3.021	0,245454545	0,24672	-21	0,70
Dec-24	2.000	1.999	0,187272727	0,18727	1	0,05
Jan-25	4.000	4.000	0,303636364	0,30364	0	0,00
Feb-25	4.500	4.869	0,332727273	0,3542	-369	8,20
Mar-25	1.500	1.500	0,158181818	0,15819	0	0,00
Apr-25	2.500	2.500	0,216363636	0,21637	0	0,00
May-25	3.200	3.200	0,257090909	0,2571	0	0,00
Jun-25	1.500	1.403	0,158181818	0,15256	97	6,47
Jul-25	1.000	1.000	0,129090909	0,1291	0	0,00
Aug-25	500	517	0,1	0,10102	-17	3,40
Sep-25	2.300	2.300	0,204727273	0,20474	0	0,00
Oct-25	5.400	5.165	0,385090909	0,37143	235	4,35
Nov-25	3.200	3.240	0,257090909	0,25946	-40	1,25
Dec-25	3.500	3.499	0,274545455	0,27454	1	0,03
Sum Of Absolute Percent Error						26,13
MAPE						1%

Selanjutnya, untuk peramalan permintaan produk Z pada tahun 2025 yang memiliki permintaan paling tinggi di bulan Oktober sebesar 5.165 dan paling rendah di bulan Agustus sebesar 517 produk. Hasil ini menunjukkan bahwa permintaan produk Z dari tahun 2024 ke 2025, permintaan produk mengalami penurunan. Peramalan ini tidak hanya memberikan gambaran secara statistic tetapi juga menjadi dasar penting untuk membuat keputusan tentang perencanaan produksi. Penurunan ini dapat menjadi tanda awal perubahan dalam dinamika pasar yang disebabkan oleh berbagai faktor termasuk penurunan daya beli, dan perubahan tren kebutuhan. Dalam hasil peramalan permintaan produk Z tersebut mendapatkan nilai MAPE sebesar 1%. Nilai MAPE berada dalam kriteria <10% yang artinya model tersebut dianggap sebagai kriteria peramalan yang sangat baik dan mampu membuat peramalan dengan tingkat akurasi yang dapat diterima, terutama untuk peramalan permintaan produk Z. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Setiawan, (2021) yang menyatakan bahwa semakin kecil nilai error yang dihasilkan maka metode tersebut semakin tepat digunakan dalam konteks analisis data permintaan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan disimpulkan bahwa *algoritma backpropagation neural network* berhasil meramalkan permintaan produk PT Herba Emas Wahidatama. Untuk kategori produk *fast moving*, *reguler*, dan *slow moving*, model yang dikembangkan menunjukkan akurasi yang tinggi dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang rendah. Hal ini menunjukkan kemampuan *algoritma backpropagation neural network* untuk mengidentifikasi pola permintaan sebelumnya dan membuat prediksi yang lebih dekat dengan nilai sebenarnya. Selain itu, dinilai bahwa

algoritma backpropagation neural network dapat membantu PT Herba Emas Wahidatama dalam pengelolaan *stock* dan perencanaan produksi secara lebih efisien, sehingga mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan *stock*.

6. SARAN

Penelitian ini menunjukkan hasil yang baik, namun pentingnya untuk memperbarui model peramalan secara berkala dengan data terbaru agar hasil prediksi tetap akurat dan sesuai dengan kondisi terkini. Penelitian selanjutnya, juga disarankan untuk menguji dengan metode *neural network* yang lain, agar dapat dibandingkan dengan metode *algoritma backpropagation neural network* yang digunakan sekarang. Dengan begitu, dapat diketahui metode mana yang paling efektif untuk meramalkan permintaan produk secara lebih akurat dan luas.

DAFTAR PUSTAKA

ANDRIYANI, S., dan SIHOMBING, N. 2018. Implementasi Metode Backpropagation Untuk Prediksi Harga Jual Kelapa Sawit Berdasarkan Kualitas Buah. *Jurteks*, 4(2), 155–164. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v4i2.40>

DARUHADI, G., dan SOPIATI, P. 2024. *Pengumpulan Data Penelitian*. 3(5), 5423–5443.

ERVINA, V. 2018. Analisis Peramalan (Forecasting) Permintaan Produk Kakap Merah (Lutjanus Campechanus) Beku Di Pt. Inti Luhur Fuja Abadi, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. *Thesis* (Sarjana). <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/11204/>

FAQUAN WU, dan ED, S. Q. 2012. *Global View of Engineering Geology and The Environment*.

FEBIANTI, Y. N. 2014. Permintaan Dalam Ekonomi Mikro. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JURKAMI)*, 2 (1), 15–24.

IRWANSYAH, E., dan FAISAL, M. 2015. *Advanced Clustering: Teori dan Aplikasi*.

LESTARI, E. P., dan Isnina, WSU. 2017. Analisis Kinerja Industri Manufaktur Di Indonesia. *Jurnal Riset Ekonomi Dan Manajemen*, 17(1), 183. <https://doi.org/10.17970/jrem.17.170115.id>

M, P. A., dan SUSANTI, E. 2020. Analisis Peramalan Permintaan Produk Wooden Box dan Wooden Pallet Di PT XYZ. *Jurnal Comasie*, 3 (5).

MUFLIHIN, M. D. 2019. Permintaan, Penawaran Dan Keseimbangan Harga Dalam Prespektif Ekonomi Mikro Islam. *JES (Jurnal Ekonomi Syariah)*, 4(2), 185–195. <https://doi.org/10.30736/jesa.v4i2.68>

NAUFAL, A. Y., TAFRIKAN, M., dan RACHMAWATI, A. K. 2023. *Implementasi Backpropagation ANN* dan. 5(1), 65–78.

NURHASANAH, N., NOVIYANTI, A., dan ARIBOWO, B. 2024. Analysis of Demand

- Forecasting in Upstream and Midstream Supply Chain Network of Sunflower Agro-industry Using Artificial Neural Networks. *International Conference on Advanced Information Scientific Development (ICAISD)*, 41–46.
- PRATIWI, Y. 2018. *Peramalan Permintaan Komoditi Kopi Robusta Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan (JST)(Studi Kasus Di Ptpn Xii Kebun Bangelan, Kab. Malang)*.
- RAHAYU, D., WIHANDIKA, R. C., dan PERDANA, R. S. 2018. *Implementasi Metode Backpropagation Untuk Klasifikasi Kenaikan Harga Minyak Kelapa Sawit*. 2(4), 1547–1552.
- ROBANDI, I. 2019. Artificial Intelligence: Mengupas Rekayasa Kecerdasan Tiruan. In *Edisi I. Yogyakarta. ANDI*.
- RUDI, W. S., PRANOTO, Y. A., ARIWIBISONO, F. X. 2023. *Kue Di Toko Karya Bahari Samarinda Berbasis Website*. 7(4), 2451–2457.
- SAPTARIA, L. 2016. Peramalan Permintaan Produk Cincau Hitam dalam Memaksimalkan SCM (Supply Chain Management). *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 1(3), 247–256.
- SETIAWAN, I. 2021. *Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Persediaan Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Average (WMA) Pada Toko Barang XYZ*. 13(3), 1–9.
- VELASCO, L. C. P., POLESTICO, D. L. L., MACASIEB, G. P. O., REYES, M. B. V., & JR, F. B. V. 2019. *A Hybrid Model of Autoregressive Integrated Moving Average and Artificial Neural Network for Load Forecasting*. December. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0101103>
- VENNY, S., dan ASRIATI, N. 2022. Permintaan Dan Penawaran Dalam Ekonomi Mikro. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JURKAMI)*, 7(1), 184–194. <https://doi.org/10.31932/jpe.v7i1.1583>
- WINDARTO, A. P., LUBIS, M. R., 2018. *Model Arsitektur Neural Network Dengan Backpropagation Pada Prediksi Total Laba*. 05(02), 147–158.

Halaman ini sengaja dikosongkan