
IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BACKPROPAGATION DALAM MERAMALKAN KEBUTUHAN HANDSANITIZER DI PEMERINTAH KOTA MEDAN

Junaidi¹, Sartika Mandasari², Yuni Franciska³, Agus Fahmi⁴, Rika Rosnelly⁵
Universitas Potensi Utama, Medan
e-mail: junaidi@gmail.com

Abstract: *The increasing number of requests for hand sanitizers by regional device operations (OPD) of the Medan City Government occurred due to the demands for maintaining hand hygiene during the pandemic. This has resulted in a surge in the need for the procurement of hand sanitizer products in the Medan City Government. To deal with the increasing need for hand sanitizer, product suppliers need to make forecasts to reduce the uncertainty that will arise from the supply of these products. This research was conducted using the backpropagation method on an artificial neural network to predict the need for the product. The data processing of the results of the artificial neural network architecture is carried out using Matlab 6.1 software. The results of this study indicate that from January to March 2022, 637, 642 and 636 Pcs of hand sanitizer products should be provided each month. The results of this forecasting show that the MSE value for each forecasting period is -0.027, 0.066 and -0.014. these three MSE values are still smaller than 10% so that the results of this forecast can still be said to be accurate.*

Keywords: *Neural Networks, Bacpropagation, Handsanitizer, Matlab 6.1 Software*

Abstrak: meningkatnya jumlah permintaan handsanitizer oleh operasi perangkat daerah (OPD) Pemerintah Kota Medan terjadi karena tuntutan kebutuhan menjaga kebersihan tangan dimasa pandemi. Hal ini berakibat pada melonjaknya kebutuhan pengadaan produk handsanitizer di Pemerintah Kota Medan tersebut. Untuk menyiasati peningkatan kebutuhan handsanitizer tersebut, maka pemasok produk perlu melakukan peramalan untuk meredam ketidakpastian yang akan muncul dari penyediaan produk tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode backpropagation pada jaringan syaraf tiruan untuk meramalkan kebutuhan produk tersebut. Pengolahan data hasil arsitektur jaringan syaraf tiruan dilakukan dengan menggunakan software Matlab 6.1.. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada bulan Januari hingga bulan Maret tahun 2022 sebaiknya di sediakan produk handsanitizer sebanyak 637, 642 dan 636 Pcs permasing-masing bulannya. Hasil peramalan ini menunjukkan nilai MSE setiap periode peramalan sebesar - 0.027, 0.066 dan -0.014. ketiga nilai MSE ini masih lebih kecil dari 10% sehingga hasil ramalan ini masih dapat dikatakan akurat.

Kata kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, Bacpropagation, Handsanitizer, Software Matlab 6.1

PENDAHULUAN

Pandemi Coronavirus Disease-19 (COVID-19) adalah penyakit atau wabah yang menyebar dari suatu wilayah ke beberapa negara dan mempengaruhi sejumlah besar orang di seluruh dunia

termasuk Indonesia. Virus corona menyebar luas di dunia dengan cepat. Virus Covid-19 merupakan virus SARS-CoV-2 yang dapat ditularkan melalui kontak langsung dengan orang yang sedang terinfeksi atau melalui kontak tidak langsung melalui cairan yang keluar

saat batuk dan bersin dari tubuh orang yang terinfeksi. Virus ini umumnya masuk ke tubuh manusia melalui mata, mulut, dan hidung yang disentuh dengan tangan yang sebelumnya terkontaminasi saat menyentuh benda-benda dan belum dibersihkan. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk menjaga kebersihan tangan yaitu dengan rajin mencuci tangan dengan sabun atau dapat dilakukan dengan penggunaan produk handsanitizer. Penggunaan handsanitizer dianggap lebih praktis untuk diaplikasikan sehingga kebutuhan akan produk ini meningkat pesat di masa pandemi. Hal tersebut dapat dilihat dari meningkatnya jumlah permintaan handsanitizer oleh operasi perangkat daerah (OPD) Pemerintah kota Medan. Adapun sistem pengadaan handsanitizer di pemerintah kota (PEMKO) Medan dijalankan oleh dinas kesehatan kota Medan dan akan mendistribusikan pengadaan tersebut ke OPD dinas lain di kota Medan.

Peningkatan permintaan produk handsanitizer tersebut harus disiasati dengan cermat oleh produsen dalam menentukan jumlah yang harus diproduksi untuk menghindari kerugian. Memproduksi produk tersebut dengan jumlah yang jauh diatas permintaannya akan menyebabkan produk yang tidak laku (overload). Sedangkan memproduksi produk dengan jumlah yang jauh dibawah permintaan akan membuat perusahaan mengalami kerugian. Untuk memberikan kepastian kepada produsen handsanitizer dalam menentukan jumlah produksi, dilakukanlah peramalan yang akan meredam permasalahan tersebut. Peramalan dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan kecerdasan buatan (artificial intelligent) salah satunya dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan dikembangkan untuk pemecahan suatu permasalahan dengan mengenali suatu klasifikasi atau pola karena proses pembelajaran.

Jaringan syaraf tiruan yang di gunakan dengan algoritma

backpropagation telah terbukti memberikan hasil prediksi yang baik pada penelitian sebelumnya. Jaringan syaraf tiruan merupakan suatu sistem dalam memproses data dengan karakteristik yang mirip dengan jaringan syaraf biologis aslinya. Jaringan Syaraf Tiruan diciptakan untuk menjeneralkan model matematis atas human cognition (pemahaman manusia). Jaringan syaraf tiruan juga memiliki beberapa neuron seperti sistem pada otak manusia dimana terdapat neuron-neuron tersebut saling berhubungan. Jaringan syaraf tiruan ialah pemodelan data dengan menangkap dan mewakili hubungan antara input dan output secara kuat dan kompleks dalam pemecahan masalah yang direncanakan akan mudah diselesaikan, input data yang cepat, serta inialisasi sistem yang rumit. Jaringan syaraf tiruan backpropagation memiliki kelebihan dimana pembelajarannya dijalankan berkali-kali sehingga dapat terwujudnya sistem yang handal dan konsisten.

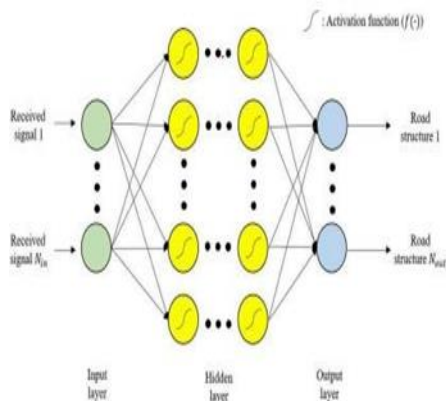
Dalam penggunaan jaringan syaraf tiruan, terdapat metode / teknik lagi terkait dengan peramalan yang umum digunakan yaitu algoritma backpropagation. Algoritma ini umumnya digunakan pada jaringan multilayer agar error pada ramalan yang dikeluarkan oleh jaringan dengan error yang rendah. Algoritma tersebut merupakan algoritma dengan jenis terkontrol yang menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mendapatkan nilai kesalahan yang rendah antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran aktual. Mengimplementasikan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma backpropagation diharapkan mampu memberikan jawaban dalam memprediksi dan memperkirakan tingkat permintaan produk handsanitizer di Pemerintah Kota Medan.

METODE

Algoritma Backpropagation

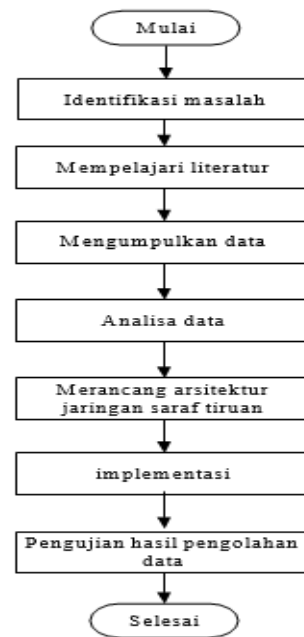
Backpropagation merupakan algoritma pelatihan terarah dan memiliki lapisan yang banyak dengan penggunaan error keluaran pada proses mengubah nilai bobot pada proses backward. Syarat dalam fungsi aktivasi metode ini meliputi logsig, tansig, dan purelin berdasarkan BPNN yang bersifat lanjutan. Algoritma backpropagation pada neural network biasanya diaplikasikan pada perceptron berlapis banyak (multilayer perceptrons).

Propagasi balik memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih lapis tersembunyi. Arsitektur jaringan syaraf tiruan terdiri dari banyak lapisan (multilayer neural network) antara lain lapisan input, lapisan tengah (tersembunyi) dan lapisan output. Lapisan input umumnya terdiri atas neuron unit input mulai dari 1 sampai n unit input. Lapisan tersembunyi terdiri atas unit - unit mulai dari unit tersembunyi 1 sampai unit tersembunyi p. Lapisan output umumnya terdiri atas neuron unit output mulai dari unit output 1 sampai unit output bilangan integer sembarang m, n, p dan seterusnya menurut arsitektur jaringan syaraf tiruannya. Adapun jaringan syaraf tiruan backpropagation ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber : (Heonkyo, 2019)
Gambar. Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

Adapun langkah – langkah yang dilalui dalam penelitian ini digambarkan pada bagan berikut:



Gambar. Langkah-Langkah Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pelatihan dan pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Matlab

6.1. Model Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan adalah 3-3-1. Karena model ini memberikan nilai error yang lebi kecil dibandingkan model jaringan yang lain. Pelatihan dan pengujian dilakukan dengan menggunakan 7 data penjualan dari bulan Juni 2021 sampai Desember 2021 dan pengujian sebanyak 3 data dari bulan Januari 2022 sampai bulan Maret 2022.

Pemerosesan Data

Input yang digunakan dalam memprediksi kebutuhan handsanitizer adalah menggunakan kriteria yaitu Pemasukan (X1), pengeluaran (X2) dan saldo (X3). Dalam aplikasi sistem jaringan syaraf tiruan ini akan dinormalisasi terlebih dahulu data yang akan di input ke dalam sistem. Data yang di inputkan akan dikelola sistem sehingga di dapatkan output yang diharapkan akan memberikan informasi penting. Adapun target yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan jumlah pesanan pemerintah Kota Medan tersebut. Data - data tersebut

dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel. Data Input dan Target Kebutuhan Handsanitizer di Pemerintah Kota Medan

Bulan	Jumlah pesanan (Pcs)	Pemasukan (Rp)	Pengeluaran (Rp)	Saldo (Rp)
Juni	600	10.800.000	9.000.000	1.800.000
Juli	650	11.700.000	9.750.000	3.750.000
Agustus	630	11.340.000	9.450.000	5.640.000
September	620	11.160.000	9.300.000	7.500.000
Oktober	610	10.980.000	9.150.000	9.330.000
November	615	11.070.000	9.225.000	11.175.000
Desember	600	10.800.000	9.000.000	12.975.000
Januari	620	11.160.000	9.300.000	4.835.000
Februari	640	11.520.000	9.600.000	6.755.000
Maret	610	10.980.000	9.150.000	18.585.000

Data yang di dapatkan ini akan dinormalisasi untuk menyesuaikan dengan range aktivasi *sigmoid*. Proses normalisasi data dilakukan dengan menggunakan fungsi aktivasi biner (*sigmoid*) yang dijelaskan pada persamaan berikut

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

Keterangan :

- x' = nilai data n normalisasi
- x = nilai data n
- a = nilai minimum data
- b = nilai maksimum data

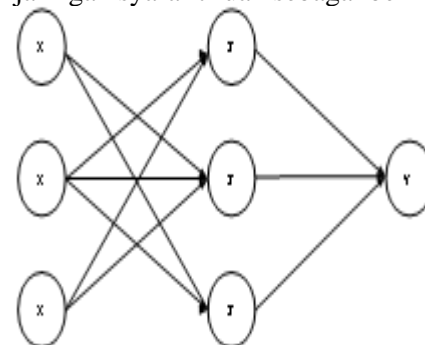
Hasil normalisasi data input dan target kebutuhan *handsanitizer* di Pemerintah Kota Medan dapat dilihat pada tabel

Tabel. Normalisasi Data Input dan Target Kebutuhan Handsanitizer di Pemerintah Kota Medan

Bulan	Jumlah pesanan (Pcs)	Pemasukan (Rp)	Pengeluaran (Rp)	Saldo (Rp)
Juni	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000
Juli	0,9000	0,9000	0,9000	0,1929
Agustus	0,5800	0,5800	0,5800	0,2830
September	0,4200	0,4200	0,4200	0,3717
Oktober	0,2600	0,2600	0,2600	0,4589
November	0,3400	0,3400	0,3400	0,5468
Desember	0,1000	0,1000	0,1000	0,6326
Januari	0,4200	0,4200	0,4200	0,7213
Februari	0,7400	0,7400	0,7400	0,8128
Maret	0,2600	0,2600	0,2600	0,9000

Perancangan Arsitektur Menggunakan Algoritma Backpropagation

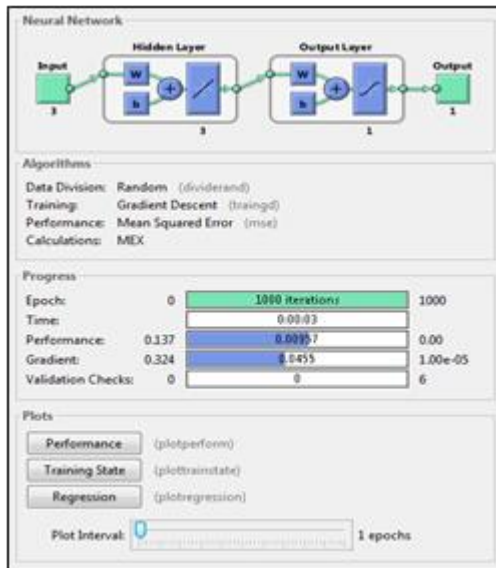
Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan untuk memprediksi kebutuhan handsanitizer di Pemerintah Kota Medan dalam penelitian ini yakni dengan menggunakan metode backpropagation terdiri atas 3 neuron lapisan input (X1, X2, X3), 3 Neuron hidden (Z1,Z2,Z3) dengan 1 neuron output (Y) yang menunjukkan jumlah kebutuhan handsanitizer tersebut. Sehingga dapat digambarkan arsitektur jaringan syaraf tiruan sebagai berikut :



Gambar. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Peramalan Kebutuhan Handsanitizer Di Pemerintah Kota Medan

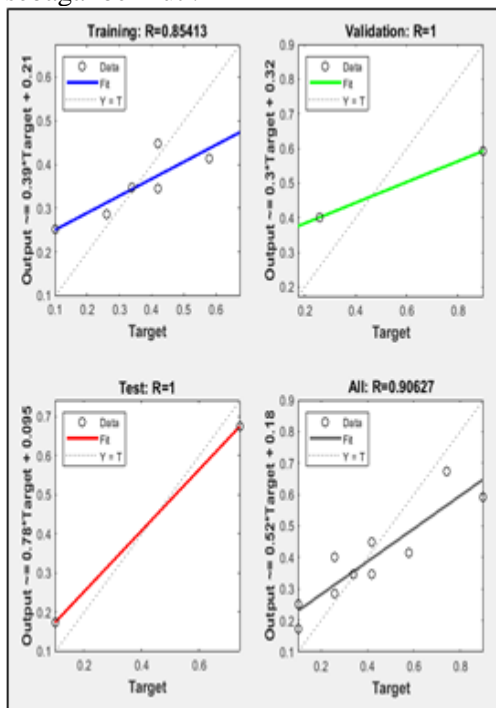
Pelatihan Dengan Arsitektur 3-3-1

Data pelatihan dengan model 3-3-1 ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar. Data Pelatihan dengan Model 3-3-1

Gambar diatas menunjukkan bahwa epoch yang terjadi sebanyak 1000 kali dengan waktu sebanyak 3 detik. Grafik pelatihan arsitektur ini dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar. Grafik Pelatihan dengan Model 3-3-1

Grafik diatas menunjukkan bahwa arsitektur jaringan 3-3-1 ini mampu mengenali masukan input ketika

dilakukan training. Untuk proses selanjutnya dilakukan analisa pengujian kebutuhan handsanitizer di pemerintah Kota Medan pada bulan Januari hingga Maret 2022 pada subbab selanjutnya.

Pengujian Dengan Arsitektur 3-3-1

Hasil simulasi prakiraan pada software matlab dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel. Hasil Simulasi Prakiraan pada Software Matlab

Bulan	Hasil Simulasi
Januari 2022	0.4478
Februari 2022	0.6734
Maret 2022	0.4014

Hasil simulasi ini masih merupakan data ternormalisasi sehingga perlu dilakukan untuk normalisasi kembali. Hal ini dilakukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$X_n = 0,5 \times (X' + 1) \times (X_{max} - X_{min}) + X_{min} \quad (2)$$

Dimana : X' = data real peramalan
 X_{max} = data real maksimal (650)
 X_{min} = data real minimal (600)

Hasil denormalisasi data peramalan ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel. Hasil Denormalisasi Simulasi Prakiraan pada Software Matlab

Bulan	Hasil simulasi
Januari 2022	637
Februari 2022	642
Maret 2022	636

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa hasil peramalan dengan metode backpropagation pada peramalan kebutuhan handsanitizer di Pemerintah Kota Medan ini menunjukkan bahwa padan bulan Januari hingga bulau Maret tahun 2022 sebaiknya di sediakan produk handsanitizer sebanyak 637, 642 dan 636 Pcs permasing-masing bulannya. Hasil peramalan ini menunjukkan nilai MSE setiap periode peramalan sebesar -0.027, 0.066 dan - 0.014. ketiga nilai MSE ini masih lebih kecil dari 10% sehingga hasil

ramalan ini masih dapat dikatakan akurat.

SIMPULAN

Penelitian terkait peramalan kebutuhan handsanitizer di Pemerintah Kota Medan dengan metode backpropagation ini pada penerapan jaringan syaraf tiruan ini menunjukkan hasil peramalan sebanyak 637, 642 dan 636 Pcs permasing-masing bulannya. Peramalan ini juga merupakan peramalan yang di rasa cukup baik karena nilai MSE yang cukup rendah. Dengan hasil peramalan ini, diharapkan akan di dapatkan kepastian bagi pemasok dalam menentukan jumlah handsanitizer yang harus disediakan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. B. H, A. Gunawan, A. Azlan, T. Ayu, and Y. Wijaya, “Peramalan Permintaan Ragum pada Tahun 2020 dan 2021 dengan Menggunakan Metode Time Series dan Causal,” *Talent. Publ. Univ. Sumatera Utara*, vol. 3, no. 2, 2020, doi:10.32734/ee.v3i2.993.
- A. Sudarsono, “Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus di Kota,” *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 61–69, 2016.
- Y. D. Lestari, “Jaringan syaraf tiruan untuk prediksi penjualan jamur menggunakan algoritma backpropagation,” *J. ISD*, vol. 2, no. 1, pp. 40–46, 2017.
- A. Makarova, E. Evstaf, V. Lapchenco, and P. Sabev, “Modelling tropospheric ozone variations using artificial neural networks : A case study on the Black Sea coast (Russian Federation),” *Clean. Eng. Technol.*, vol. 5, pp. 1–9, 2021, doi: 10.1016/j.clet.2021.100293.
- N. S. Suhaimi, Z. Othman, and M. R. Yaakub, “Analyzing Prediction Performance between Wavelet Neural Network and Product-Unit Neural Network Analyzing Prediction Performance between Wavelet Neural Network and Product-Unit Neural Network,” *J. Phys. Conf. Ser.*, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1432/1/012081.
- D. Marlina and F. Arifin, “Predicting The Number of Tourists Based on Backpropagation Algorithm,” *RESTI J. (System Eng. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 3, pp. 439–445, 2021.
- W. Wang *et al.*, “Research on Forecast Model Based on BP Neural Network Algorithm Research on Forecast Model Based on BP Neural Network Algorithm,” *J. Phys. Conf. Ser.*, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1982/1/012065.
- R. Aulia, “Penerapan Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Wisatawan Berdasarkan Tingkat Hunian Hotel,” *Jurteksi (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. IV, no. 2, pp. 1–8, 2018.