



Backpropagation Neural Network Untuk Prediksi Kebutuhan Pemakaian Obat (Kasus Di RSUD dr. Adnaan WD)

Hazlita¹, Sarjon Defit², Gunadi Widi Nurcahyo³

^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang, Indonesia

Email: hazlita18.pasaribu@gmail.com¹, sarjond@yahoo.co.uk², gunadiwidi@yahoo.co.id³

Abstract

Artificial Intelligence which is developing increasingly rapidly makes it possible to make predictions. Predictions are made using one of the Artificial Intelligence systems, namely Artificial Neural Networks. Predicting the need for drug use is a problem currently being faced by RSUD dr. Adnaan WD Payakumbuh so that the service is not optimal. This research aims to design an Artificial Neural Network architecture and determine the resulting level of accuracy in predicting the need for drug use. The method used in this research is the Backpropagation method. The stages in the Backpropagation algorithm include the initial weight initialization process, activation stage, weight change and iteration stage. The data processed in this research is drug use data obtained from the Pharmacy Installation at dr. Adnaan WD Payakumbuh Hospital. The results of this research show that the best network architecture is 12-12-1 with a relatively small Mean Squared Error (MSE) value of 0.00685, a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 0.1696% and a high level of accuracy reaching 99.83% for the prediction of Paracetamol 150 mg. The results of this research can help health service centers optimize their services.

Keywords: Artificial Intelligence, Neural Network, Backpropagation, Prediction, Accuracy

Abstrak

Kecerdasan Buatan yang berkembang semakin pesat memungkinkan untuk melakukan prediksi. Prediksi dilakukan menggunakan salah satu sistem Kecerdasan Buatan yaitu Jaringan Syaraf Tiruan. Prediksi kebutuhan pemakaian obat menjadi permasalahan yang saat ini sedang dihadapi oleh RSUD dr. Adnaan WD Payakumbuh sehingga layanan menjadi tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan dan mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan dalam memprediksi kebutuhan pemakaian obat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Backpropagation. Tahapan pada algoritma Backpropagation meliputi proses inialisasi bobot awal, tahap aktivasi, perubahan bobot dan tahap iterasi. Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data penggunaan obat yang diperoleh dari Instalasi Farmasi RSUD dr. Adnaan WD Payakumbuh. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arsitektur jaringan terbaik adalah 12-12-1 dengan nilai Mean Squared Error (MSE) yang relatif kecil yaitu 0,00685, nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 0,1696% dan tingkat akurasi yang tinggi mencapai 99,83% untuk prediksi obat Paracetamol 150 mg. Hasil penelitian ini dapat membantu pusat layanan kesehatan dalam mengoptimalkan layanannya.

Kata kunci: Kecerdasan Buatan, Jaringan Syaraf Tiruan, Backpropagation, Prediksi, Accuracy

1. PENDAHULUAN

Perkembangan kecerdasan buatan memungkinkan untuk melakukan peramalan atau prediksi dengan memanfaatkan Jaringan Syaraf Tiruan. Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem pemrosesan informasi yang didesain dengan menirukan cara kerja otak manusia, dengan melakukan pembelajaran melalui perubahan bobot sinapsisnya [1]. Metode *Backpropagation* saat ini paling banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah prediksi karena kemampuan

untuk memprediksinya yang luar biasa dan mampu memberikan hasil akurasi yang baik seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Parab dalam memprediksi glukosa dan urea dengan memperoleh hasil RMSE yang sangat rendah sehingga hasil prediksi lebih akurat [2].

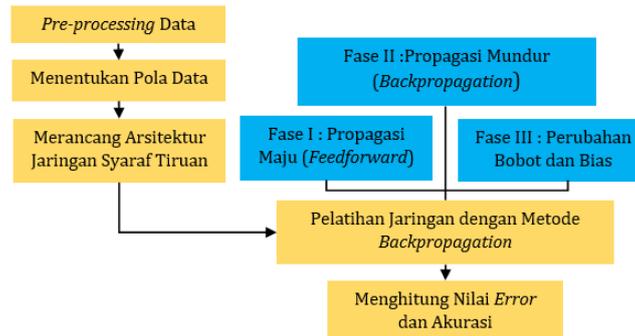
Penelitian sebelumnya terkait Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dalam melakukan prediksi sudah banyak dilakukan di berbagai aspek antara lain, prediksi jumlah pendaftar haji lanjut usia [3], prediksi jumlah panen tanaman sayur [4], peramalan produk furnitur [5], prediksi hasil produksi kelapa sawit [6], prediksi jenis tingkat kejahatan [7], prediksi volume sampah [8], prediksi jumlah mahasiswa baru [9], dan prediksi harga saham [10]. Prediksi yang dilakukan menghasilkan arsitektur jaringan yang baik dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal tersebut membuktikan bahwa *Backpropagation* menghasilkan Jaringan Syaraf Tiruan yang mampu menghasilkan akurasi yang cukup akurat. Hasil pengolahan data *Testing* dan *Learning Rate* sangat mempengaruhi kecepatan hasil iterasi maupun tingkat akurasi yang dihasilkan seperti pada penelitian prediksi nilai siswa SMA menggunakan *Backpropagation* dengan arsitektur terbaik yakni 3-12-1 pada pengolahan data nilai bahasa Indonesia dengan tingkat akurasi 95% [11].

Pada bidang kesehatan juga telah dilakukan analisis terhadap penggunaan metode *Backpropagation* khususnya dalam memprediksi kebutuhan obat. Hasil prediksi yang diperoleh mencapai 88,0356% atau MAPE 11,0964% dengan epoch 900 dan learning rate 0,001 dengan jumlah neuron sebanyak 9 [12]. Pendataan stok obat merupakan masalah yang sering dihadapi oleh rumah sakit. Hal tersebut dialami oleh salah satu pusat layanan kesehatan masyarakat di Kota Payakumbuh yaitu RSUD dr. Adnaan WD. Guna menghindari masalah pendataan stok obat untuk kedepannya diperlukan mengetahui prediksi jumlah obat yang dibutuhkan.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini akan mengkaji tentang proses penerapan *Backpropagation Neural Network* untuk prediksi pemakaian obat. Penerapan dimulai dari merancang arsitektur jaringan yang akan digunakan untuk pembelajaran menggunakan *Backpropagation* melalui proses inialisasi bobot awal, tahap aktivasi, perubahan bobot dan tahap iterasi. Hasil keluaran dari proses pembelajaran *Backpropagation* ini akan menunjukkan jumlah prediksi obat dengan tingkat akurasi yang akan diperoleh. Penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pusat layanan kesehatan yang ingin mengoptimalkan layanan dengan manajemen stok obat yang baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penerapan metode *Backpropagation* dalam memprediksi kebutuhan pemakaian obat dilakukan dengan tahapan yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penerapan Metode *Backpropagation Neural Network*

2.1. *Pre-processing Data*

Pada tahap ini, akan dilakukan proses normalisasi data untuk diolah menggunakan metode *Backpropagation*. Data yang digunakan adalah data penggunaan obat yang diperoleh dari Instalasi Farmasi RSUD Adnaan WD Payakumbuh selama 5 tahun terakhir (tahun 2018-2022). Data yang diperoleh akan dinormalisasi menggunakan persamaan (1).

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

Keterangan : x = Hasil data yang telah didenormalisasi; x' = Data yang akan didenormalisasi; a = Data minimum; b = Data maksimum

2.2. Menentukan Pola Data

Pada tahap ini, data hasil normalisasi akan dibagi menjadi data latih (*training*) dan data uji (*testing*) untuk menentukan pola yang akan dipakai dengan proporsi data sebanyak 70% data latih (*training*) yang berjumlah 42 data dan 30% data uji (*testing*) yang berjumlah 18 data. Pola yang dipakai pada penelitian ini adalah data jumlah pemakaian obat selama 12 bulan (menjadi nilai *input*) dan data target (menjadi nilai *output*) adalah data jumlah obat pada bulan ke-13.

2.3. Merancang Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Pada tahap ini, dilakukan penentuan parameter untuk proses pelatihan meliputi jumlah *input layer*, *hidden layer*, *output layer*, *learning rate*, jumlah *epoch*, *momentum* dan fungsi aktivasi yang digunakan untuk memperoleh arsitektur jaringan yang akan digunakan.

2.4. Pelatihan Jaringan Dengan Metode *Backpropagation*

Pada tahap ini akan dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *Backpropagation* dimana prosesnya terbagi atas 3 fase dengan tahapan sebagai berikut.

Langkah 0: Inisialisasi bobot awal secara acak.

Langkah 1: Selama kondisi berhenti masih salah, lakukan langkah 2-9.

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

Fase 1 : Propagasi Maju (Feedforward)

Langkah 3: Setiap *neuron input* ($X_i, i = 1,2, \dots, n$) menerima sinyal *input* x_i dan menyebarkan sinyal tersebut ke semua *neuron* tersembunyi.

Langkah 4: Setiap *neuron* tersembunyi ($Z_j, j = 1,2, \dots, p$) menjumlahkan bobot sinyal *input* dengan persamaan (2.2),

$$z_{net\ j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \tag{2}$$

menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output* dengan persamaan (2.3),

$$z_j = f(z_{net\ j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net\ j}}} \tag{3}$$

dan mengirimkan sinyal tersebut ke tiap *neuron* di lapisan atas (*output*).

Langkah 5: Setiap *neuron output* ($Y_k, k = 1,2, \dots, m$) menjumlahkan bobot sinyal *input* dengan persamaan (2.4),

$$y_{net\ k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \tag{4}$$

dan menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output* dengan persamaan (2.5),

$$y = f(y_{net\ k}) = y_{net\ k} \tag{5}$$

Fase 2 : Propagasi Mundur (Backpropagation) :

Langkah 6: Setiap *neuron output* ($Y_k, k = 1,2, \dots, m$) menerima sebuah pola target yang sesuai dengan pola *input* pelatihan, hitung informasi *error* dengan persamaan (2.6),

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net\ k}) = (t_k - y_k) y_k (t_k - y_k) \tag{6}$$

hitung koreksi nilai bobot (untuk memperbaiki w_{kj}) dengan persamaan (2.7).

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \tag{7}$$

hitung koreksi nilai bias (untuk memperbaiki w_{k0}) dengan persamaan (2.8).

$$\Delta w_{k0} = \alpha \delta_k \tag{8}$$

dan mengirimkan δ_k ke *neuron* pada lapisan bawah.

Langkah 7: Setiap *neuron* tersembunyi ($Z_j, j = 1,2, \dots, p$) menjumlahkan *input* delta dari *neuron* pada lapisan atas (lapisan *output*) dengan persamaan (2.9).

$$\delta_{net\ j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \tag{9}$$

Kalikan dengan turunan dari fungsi aktivasi untuk menghitung informasi kesalahan (*error*) dengan persamaan (2.10),

$$\delta_j = \delta_{net\ j} f'(z_{net\ j}) = \delta_{net\ j} z_j (1 - z_j) \tag{10}$$

hitung koreksi nilai bobot (yang nanti digunakan untuk memperbaiki v_{ij}) dengan persamaan (2.11),

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \tag{11}$$

dan hitung koreksi nilai bias (yang nanti digunakan untuk memperbaiki v_{j0}) dengan persamaan (2.12).

$$\Delta v_{j0} = \alpha \delta_j \tag{12}$$

Fase 3 : Perubahan Bobot dan Bias

Langkah 8: Setiap *neuron output* ($Y_k, k = 1,2, \dots, m$) memperbaharui bias dan bobot ($j = 0, \dots, p$) dengan persamaan (2.13) dan (2.14).

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \tag{13}$$

$$w_{a0}(\text{baru}) = w_{a0}(\text{lama}) + \Delta w_{a0} \tag{14}$$

Setiap *neuron* tersembunyi ($Z_j, j = 1,2, \dots, p$) memperbaiki bias dan bobot ($i = 0, \dots, n$) dengan persamaan (2.15) dan (2.16).

$$v_{a1}(\text{baru}) = v_{a1}(\text{lama}) + \Delta v_{a1} \tag{15}$$

$$v_{a0}(\text{baru}) = v_{a0}(\text{lama}) + \Delta v_{a0} \tag{16}$$

Langkah 9: Kondisi tes berhenti.

2.5. Menghitung Nilai Error dan Akurasi

Dilakukan perhitungan nilai *error* dan tingkat akurasi prediksi untuk mengetahui apakah model yang dibangun dapat menghasilkan prediksi yang akurat dengan cara menghitung nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dengan persamaan berikut.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|x_t - y_t|}{x_t}}{n} \times 100\% \tag{17}$$

Di mana x_t = nilai aktual target, y_t = nilai hasil prediksi dan n = banyaknya data prediksi.

Selanjutnya dihitung tingkat akurasi yang menunjukkan seberapa akurat hasil prediksi tersebut. Semakin besar nilai akurasi, maka hasil prediksi semakin akurat dan mendekati data aktual. Untuk menghitung nilai akurasi dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$Akurasi = 100\% - MAPE \tag{18}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pre-processing Data

Terdapat 5 jenis obat dengan tingkat pemakaian terbanyak yaitu *Paracetamol* 500 mg, *Lansoprazol*, *Ranitidine* 150 mg, *Alpentin* 100 mg dan *Candesartan* 16 mg. Hasil normalisasi data obat *Paracetamol* 150 mg menggunakan persamaan (2.1) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Normalisasi Data Obat *Paracetamol* 500 mg

Paracetamol 500 mg (Tablet)					
	2018	2019	2020	2021	2022
Januari	0,3662	0,1840	0,3663	0,1020	0,3227
Februari	0,3313	0,5208	0,3553	0,1	0,1764
Maret	0,7230	0,3806	0,3415	0,1350	0,3621
April	0,1	0,3672	0,2121	0,2567	0,2682
Mei	0,2262	0,3378	0,1717	0,2570	0,2958
Juni	0,3666	0,3981	0,2240	0,2648	0,3550
Juli	0,3419	0,3663	0,2557	0,2844	0,3176
Agustus	0,3419	0,3615	0,2205	0,2640	0,3981
September	0,3419	0,9	0,2779	0,2509	0,4130
Oktober	0,3419	0,4124	0,2134	0,2179	0,4255

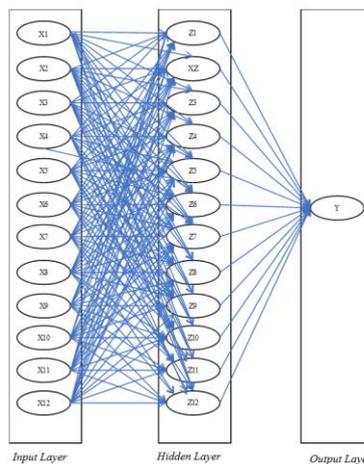
Paracetamol 500 mg (Tablet)					
	2018	2019	2020	2021	2022
November	0,3318	0,3806	0,1607	0,2970	0,4464
Desember	0,3521	0,3692	0,1120	0,2938	0,4357

3.2. Menentukan Pola Data

Pola data yang digunakan untuk *training* dan *testing* pada penelitian ini yakni data latih (30 pola) yaitu data bulan Januari 2018 – data bulan Mei 2021. Target latih adalah data bulan Januari 2019 – data bulan Juni 2021. Data uji (6 pola) yaitu data bulan Juli 2021 – data bulan November 2022. Target uji yaitu data bulan Juli 2022 – data bulan Desember 2022.

3.3. Merancang Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur jaringan yang dirancang adalah 12-12-1. Lapisan input berjumlah 12 *neuron*, jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi adalah 12 *neuron* dan jumlah unit pada lapisan *output* adalah 1 *neuron*. Arsitektur jaringan yang terbentuk seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan 12-12-1

3.4. Pelatihan Jaringan Dengan Metode *Backpropagation*

Proses pelatihan dengan algoritma *Backpropagation*, pertama kali dilakukan inisialisasi bobot dan bias dengan bilangan random kecil yang diberikan batas atas 0,08 dan batas bawah 0,05 menggunakan fungsi *RAND()* pada *Microsoft Excel*. Inisialisasi nilai bobot input awal untuk jaringan 12-12-1 menghasilkan matrix 12x12.

Fase 1 : Propagasi Maju (*Feedforward*)

H nilai *output* di *hidden layer* menggunakan persamaan (1) sehingga menghasilkan nilai sebagai berikut.

$$z_{net\ 1} = 0,6108 \text{ (sampai dengan } Z_{net\ 12} \text{)}$$

Kemudian menerapkan fungsi aktivasi (*Sigmoid biner*) dimana nilai $e=2,7183$ dan dihitung menggunakan persamaan (2) sebagai berikut.

$$z_1 = \frac{1}{1+e^{-z_{net\ j}}} = \frac{1}{1+e^{-0,6108}} = 0,6481 \text{ (sampai dengan } z_{12} \text{)}$$

Menjumlahkan semua nilai bobot $input$ di unit y_k menggunakan persamaan (3) sehingga diperoleh hasil $y_k = 0,5367$, dan fungsi aktivasi (*linear/identitas*) menggunakan persamaan (4) diperoleh nilai output sebagai berikut.

$$y = f(y_{net}) = y_{net} = 0,5875$$

Fase II : Propagasi Mundur (*Backpropagation*)

Menghitung faktor δ (informasi kesalahan) di unit $output$ menggunakan persamaan (5). Karena jaringan hanya memiliki 1 (satu) keluaran maka :

$$\delta_k = \delta = (t - y) y (1 - y) = (0,1840 - 0,5875) * 0,5875 (1 - 0,5875) = -0,09779$$

Perubahan bobot w_{kj} dihitung menggunakan persamaan (6).

$$\Delta w_{11} = 0,1 * (-0,09779) * 0,6481 = -0,006338 \text{ (sampai dengan } \Delta w_{12})$$

Perubahan *bias* w_{k0} dihitung menggunakan persamaan (7).

$$\Delta w_{a0} = \alpha \delta_k = 0,1 * (-0,09779) = -0,009779$$

Menghitung penjumlahan kesalahan unit tersembunyi (δ) menggunakan persamaan (8). Karena jaringan hanya memiliki 1 (satu) keluaran maka,

$$\delta_{net j} = \delta w_{kj}$$

$$\delta_{net 1} = (-0,09779) * 0,0724 = -0,007080 \text{ (sampai dengan } \delta_{net 12}).$$

Faktor kesalahan (δ) di unit tersembunyi dihitung dengan persamaan (9).

$$\delta_1 = (-0,007080) * 0,6481 * (1 - 0,6481) = -0,001615 \text{ (sampai dengan } \delta_{12}).$$

Menghitung perubahan bobot v_{ij} menggunakan persamaan (10) hingga menghasilkan matrix 12x12.

$$\Delta v_{a1} = \alpha \delta_1 x_1 = 0,1 * (-0,001615) * 0,3662 = -0,00005913$$

Menghitung suku perubahan *bias* v_{j0} menggunakan persamaan (11).

$$\Delta v_{a0} = \alpha \delta_1 = 0,1 * (-0,001615) = -0,0001615 \text{ sampai dengan } \Delta v_{10}.$$

Fase III : Perubahan Bobot

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit $output$ dihitung menggunakan persamaan (12).

$$w_{a1} \text{ (baru)} = 0,0724 + (-0,006338) = 0,066062 \text{ hingga } w_{a12} \text{ (baru)}$$

Perubahan *bias* garis yang menuju ke unit output dihitung dengan persamaan (13).

$$w_{a0} \text{ (baru)} = 0,0624 + (-0,009779) = 0,05262$$

Menghitung perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi menggunakan persamaan (14) dan menghasilkan matriks 12x12.

$$v_{a1} \text{ (baru)} = 0,0667 + (-0,00005913) = 0,06662833$$

Untuk perubahan *bias* garis yang menuju ke unit tersembunyi dihitung dengan persamaan (14) yang ditunjukkan dengan perhitungan sebagai berikut.

$$v_{a0} \text{ (baru)} = 0,0696 + (-0,0001615) = 0,0694385 \text{ hingga } v_{10} \text{ (baru)}$$

Selanjutnya hasil pada sinyal $output$ dengan iterasi (*epoch*) dibandingkan dengan nilai target. Nilai target $t = 0,5380$ dibandingkan dengan nilai keluaran $y = 0,5367$, mempunyai selisih 0,0013. Bobot dan *bias* yang baru dapat dilihat bahwa perubahannya berada dalam arah yang sama dengan bobot dan *bias* awal yang berarti sudah cukup baik. Hasil prediksi dikembalikan ke bentuk awal dengan melakukan denormalisasi data. Denormalisasi dilakukan terhadap nilai keluaran $y = 0,5875$ dengan persamaan (17) memperoleh hasil $x = 51.880,36$ yang

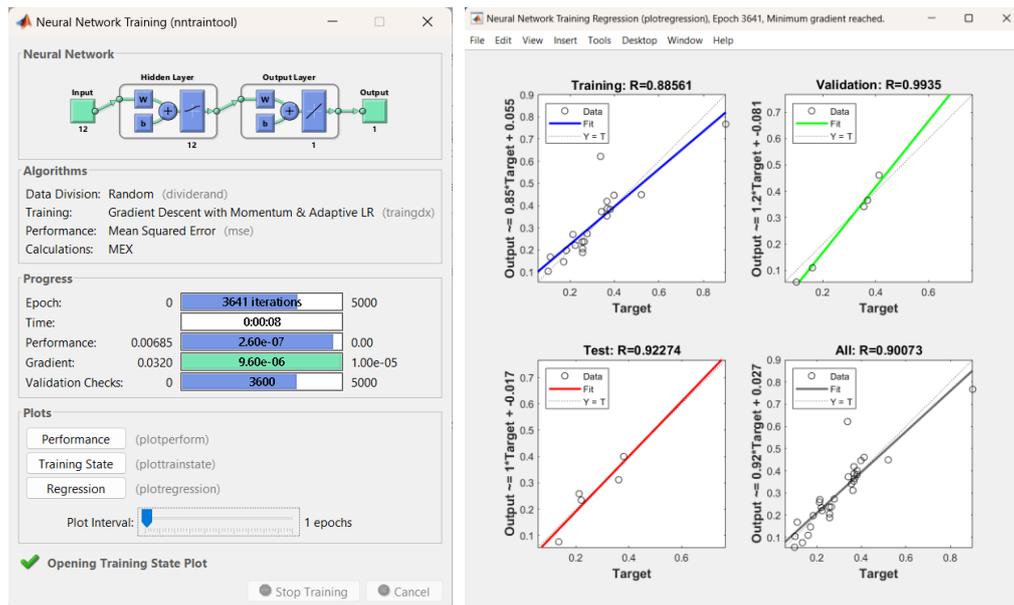
menunjukkan prediksi jumlah pemakaian obat Paracetamol pada 1 bulan berikutnya adalah sekitar 51.880 tablet.

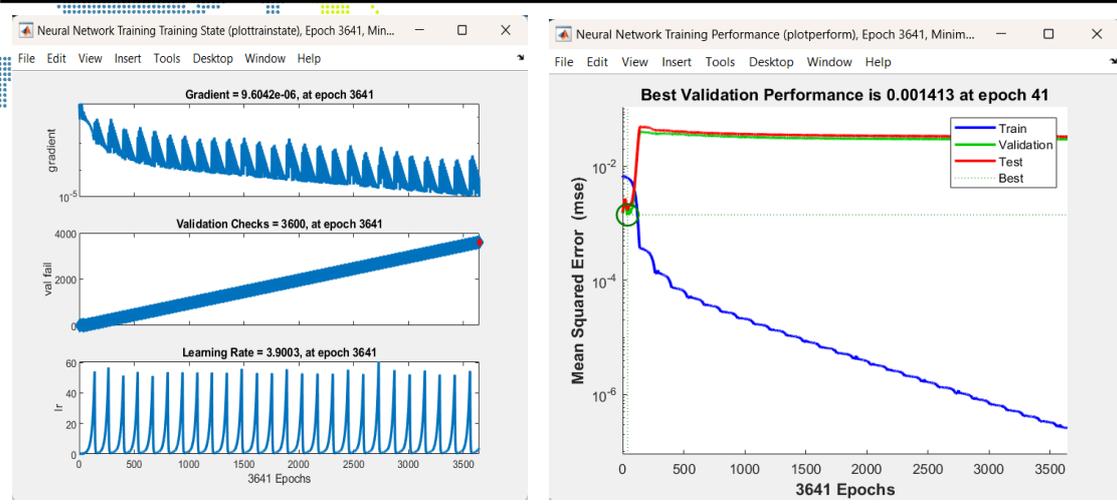
3.5. Menghitung Nilai Error Dan Tingkat Akurasi Prediksi

Perhitungan nilai MAPE dan akurasi pada hasil prediksi obat *Paracetamol* 500 mg pada bulan berikutnya dihitung dengan menggunakan persamaan (17) dan persamaan (18). Nilai target (x_t) adalah data aktual bulan ke-13 sebesar 8938 tablet dan hasil prediksi (y_t) adalah 51.880 tablet. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diperoleh nilai MAPE adalah 4,8044% dengan akurasi 95,19%. Untuk perhitungan prediksi obat selama 12 bulan (1 tahun) dapat dilakukan menggunakan *software* Matlab.

3.6. Hasil Implementasi Menggunakan *software* Matlab.

Data dilatih menggunakan *toolbox nntool* yang ada pada *software* Matlab. Parameter yang digunakan meliputi maksimum *epoch* sebanyak 5000 *epoch*, *learning rate* sebesar 0,1 dan momentum 0,95. Proses pelatihan dilakukan berkali-kali untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Hasil pelatihan jaringan dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Hasil Pelatihan Jaringan

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa iterasi berhenti pada *epoch* maksimum yakni pada *epoch* ke-3641 dengan waktu eksekusi selama 8 detik. Nilai MSE yang diperoleh dari pelatihan sebesar 0,00685 dengan validasi *performance* terbaik sebesar 0,001413 pada *epoch* ke-4 serta hasil regresi yang cukup baik. Berikut hasil pengujian arsitektur jaringan 12-12-1 terhadap Data Obat Paracetamol 150 mg pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Akhir Pengujian

No.	Data Target	Output JST	Hasil Prediksi	Error	%Error
1	0,1839	0,1985	10482,49	0,0146	0,0794
2	0,5208	0,4495	37194,23	0,0713	0,1369
3	0,3806	0,4001	31937,02	0,0195	0,0512
...
30	0,2648	0,2377	14654,21	0,0271	0,1023
Total					5,0875
MAPE					0,1696
Akurasi (%)					99,83

Proses yang sama dilakukan untuk data obat lainnya (*Lansoprazol*, *Ranitidine* 150 mg, *Alpentin* 100 mg dan *Candesartan* 16 mg).

4. SIMPULAN

Metode *Backpropagation Neural Network* dapat diterapkan untuk memprediksi kebutuhan pemakaian obat di RSUD dr. Adnaan WD Payakumbuh dengan arsitektur jaringan terbaik yang diperoleh yaitu 12-12-1 (12 *neuron input*, 12 *hidden layer*, dan 1 *neuron input*) dengan nilai MSE 0,00685, MAPE 0,1696% dan tingkat akurasi yang tinggi mencapai 99,83% untuk obat Paracetamol 150 mg. Obat lainnya (*Lansoprazol*, *Ranitidine* 150 mg, *Alpentin* 100 mg dan *Candesartan* 16 mg) juga menghasilkan akurasi yang baik yaitu obat *Lansoprazol* 99,86%, obat *Ranitidine* 150 mg 99,91%, obat *Alpentin* 100 mg 99,84%, dan obat *Candesartan* 16 mg 99,73%. Hasil prediksi yang diperoleh diharapkan dapat membantu pusat

layanan kesehatan mengembangkan layanannya menjadi lebih baik. Saran untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengembangan aplikasi prediksi yang lebih kompleks dengan bahasa pemrograman lain dan perbandingan dengan metode lainnya agar mendapatkan prediksi yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Supriyanto, S. Sunardi, and I. Riadi, "Pengaruh Nilai Hidden layer dan Learning rate Terhadap Kecepatan Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, p. 27, 2022, doi: 10.26798/jiko.v6i1.508.
- [2] J. Parab, M. Sequeira, M. Lanjewar, C. Pinto, and G. Naik, "Backpropagation Neural Network-Based Machine Learning Model for Prediction of Blood Urea and Glucose in CKD Patients," *IEEE J. Transl. Eng. Heal. Med.*, vol. 9, no. May, pp. 1–8, 2021, doi: 10.1109/JTEHM.2021.3079714.
- [3] J. E. Riwurohi and Studi, "Prediction of Number of Elderly Hajj Registrant Using Backpropagation Artificial Neural Network," vol. 4, no. 2, pp. 112–121, 2021, doi: 10.33387/jiko.
- [4] D. Hutabarat, Solikhun, M. Fauzan, A. P. Windarto, and F. Rizki, "Penerapan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Hasil Panen Tanaman Sayuran," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–29, 2021, doi: 10.37148/bios.v2i1.18.
- [5] Z. Amarta and J. D. Ma'rifah, "Peramalan Penjualan Produk Furniture Dengan Metode Backpropagation Neural Network," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 29, 2021, doi: 10.24912/jitiuntar.v9i1.9510.
- [6] V. V. Utari, A. Wanto, I. Gunawan, and Z. M. Nasution, "Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit PTPN IV Bahjambi Menggunakan Algoritma Backpropagation," *J. Comput. Syst. Informatics (JoSYC)*, vol. 2, no. 3, pp. 271–279, 2021.
- [7] B. Yanto, Hendri, Almadison, R. Hutagaol, and R. Rahman, "Analisis Optimasi Algoritma Backpropagation Momentum Dalam Memprediksi Jenis Tingkat Kejahatan Di Kecamatan Tambusai Utara," *J. Ict Apl. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–60, 2022, doi: 10.56313/jictas.v1i1.165.
- [8] W. Santoso and P. Sukmasetya, "JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Prediksi Volume Sampah di TPSA Banyuurip Menggunakan Metode Backpropagation Neural Network," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 1, pp. 464–472, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i1.5499.
- [9] A. F. Suahati, A. A. Nurrahman, and O. Rukmana, "Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan – Backpropagation dalam Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru," *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 6, no. 1, p. 21, 2022, doi: 10.35194/jmsti.v6i1.1589.
- [10] I. I. Ridho, C. F. Ramadhani, and A. P. Windarto, "Penerapan Artificial Neural Network dengan Metode Backpropagation Dalam Memprediksi Harga Saham (Kasus: PT. Bank BCA, Tbk)," *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 8, pp. 295–303, 2023, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- [11] E. H. Damanik, E. Irawan, and F. Rizki, "Sma Menggunakan Backpropagation," vol. 4, no. 2, pp. 1–7, 2021.
- [12] E. Elisawati, A. Linarta, A. M. I. Putra, and H. Elvaningsih, "Analysis of Backpropagation Method in Predicting Drug Stock," *Sinkron*, vol. 7, no. 2, pp. 297–307, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i2.11269.