

Artificial Neural Network Dalam Mengidentifikasi Penyakit Stroke Menggunakan Metode Backpropagation (Studi Kasus di Klinik Apotik Madya Padang)

Jovi Antares¹

¹Teknologi Infomasi, Universitas Dharmawangsa
e-mail: joviantares@dharmawangsa.ac.id

Abstrak — Stroke merupakan penyakit neurologis yang menyerang sistem syaraf otak manusia. Stroke mengakibatkan bagi penderitanya mengalami kelumpuhan, baik itu kelumpuhan sebahagian maupun lumpuh total. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit stroke menggunakan pengenalan pola yaitu Jaringan Syaraf Tiruan metode *Backpropagation*. Variabel yang digunakan untuk nilai *input* adalah ciri-ciri penyakit stroke dan data rekam medis yang dijadikan sebagai data pelatihan dan data pengujian. Pelatihan dan pengujian digunakan pada sebuah aplikasi perangkat lunak yaitu *Matlab 6.5*. Pelatihan dan pengujian tersebut menggunakan pola yang berbeda-beda sehingga akan menghasilkan sebuah perbandingan antar pola Jaringan Syaraf Tiruan. Parameter yang digunakan adalah memberikan nilai *learning rate* sebesar 0.1, nilai *goal* sebesar 0.01, dan jumlah *epochs* maksimal sebanyak 5000 *epochs*. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah sigmoid biner yang sering digunakan untuk Jaringan Syaraf Tiruan yang membutuhkan nilai *output* yang terletak antara 0 dan 1.

Kata Kunci — jaringan syaraf tiruan, backpropagation, matlab, stroke

abstract — Stroke is a neurological disease that attacks the nervous system of the human brain. Stroke causes paralysis sufferers, be it partial paralysis or total paralysis. This study aims to identify stroke using pattern recognition namely Artificial Neural Network Backpropagation method. The variables used for input values are the characteristics of stroke and medical record data which are used as training data and testing data. Training and testing is used in a software application called Matlab 6.5. The training and testing use different patterns so that it will produce a comparison between Artificial Neural Network patterns. The parameters used are providing a learning rate of 0.1, a goal value of 0.01, and a maximum number of epochs of 5000 epochs. The activation function used is binary sigmoid which is often used for Artificial Neural Networks that require an output value that lies between 0 and 1.

Keywords — artificial neural network, backpropagation, matlab, stroke

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menyebabkan terjadinya perkembangan dan perluasan ruang lingkup sebuah teknologi yang membutuhkan kehadiran kecerdasan buatan atau dikenal dengan istilah artificial intelligence. Kecerdasan buatan atau artificial intelligence adalah salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan oleh Manusia (Siregar, 2015)

Jaringan syaraf tiruan (artificial neural network) adalah sistem komputasi dengan arsitektur

dan operasinya diilhami dari pengetahuan tentang sel saraf biologi di dalam otak (Tanjung, 2015). Dalam jaringan syaraf tiruan atau artificial neural network terdapat beberapa metode yang dapat diterapkan. Salah satu metode yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan adalah metode backpropagation. Metode backpropagation merupakan algoritma yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang berhubungan dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyi (Tanjung, 2015).

Menurut Subianto (dalam bachtiar dkk, 2015) stroke merupakan penyakit neurologis terbanyak yang dapat mengakibatkan masalah kesehatan yang serius dan berdampak pada kecacatan dan kematian

akibat adanya disfungsi motorik dan sensorik yang disebabkan oleh gangguan aliran darah otak non traumatik. Setiap tahunnya, 200 dari 100.000 orang di Eropa menderita stroke, dan menyebabkan kematian 275.000 hingga 300.000 orang Amerika. Angka kejadian stroke terus meningkat dengan tajam (Reslina dkk, 2015).

Menurut Yastroki (dalam Reslina dkk, 2015) Saat ini Indonesia merupakan negara dengan jumlah penderita stroke terbesar di Asia, dan keempat di dunia setelah India, Cina dan Amerika. Dengan banyaknya penderita penyakit stroke, serangan penyakit stroke dikarenakan pola hidup yang tidak sehat dan diperparah adanya kesalahan penanganan saat terjadinya serangan stroke. Hal ini memberikan efek peningkatan serangan stroke khususnya di Indonesia. Penanganan stroke memerlukan pengorbanan yang tidak sedikit, baik dari aspek moril maupun materil sehingga menimbulkan masalah baru yaitu masalah krisis ekonomi terhadap penderita penyakit stroke.

II. Landasan Teori

2.1 Defenisi Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan adalah merupakan salah satu representasi "buatan" dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut (Hendri, 2014). Jaringan Syaraf Tiruan adalah model matematika yang diilhami oleh organisasi dan fungsi *neuron* biologis. Ada banyak variasi Jaringan Syaraf Tiruan yang terkait dengan sifat dari tugas yang diberikan ke jaringan. Ada juga berbagai variasi dalam bagaimana *neuron* dimodelkan (Amri, 2015).

2.2 Backpropagation

Metode *Backpropagation* merupakan metode yang sering digunakan dalam berbagai bidang aplikasi, seperti pengenalan pola, peramalan, dan optimasi. Hal ini dimungkinkan karena metode ini menggunakan pembelajaran yang terawasi. Pola masukkan dan target diberikan sebagai sepasang data. Bobot-bobot awal dilatih dengan melalui tahap maju untuk mendapatkan *error* keluaran yang selanjutnya *error* ini digunakan sebagai tahap mundur untuk memperoleh nilai bobot sesuai agar dapat memperkecil nilai *error* sehingga target keluaran yang dikehendaki dapat tercapai (Amri, 2015).

Tujuan dari metode *Backpropagation* ini adalah untuk mendapatkan keseimbangan antara

kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama proses pelatihan berlangsung serta kemampuan jaringan memberikan respon yang benar terhadap pola masukkan yang berbeda dengan pola masukkan pelatihan.

2.3 Algoritma Backpropagation

Secara umum, algoritma *Backpropagation* terdiri atas empat tahapan, yaitu (Lestari, 2017) :

1. *Initiliazation* (Inisialisasi)

Memberikan nilai awal terhadap nilai-nilai yang diperlukan oleh *neural network* seperti nilai *input*, nilai bobot, target, *learning rate*, dan *threshold*.

2. *Activation* (Aktivasi)

Nilai-nilai yang diberikan pada tahap *initiliazation* akan digunakan pada tahap *activation*. Dengan melakukan perhitungan :

- Menentukan *actual output* pada *hidden layer* atau lapisan tersembunyi.
- Menghitung *actual output* pada *output layer* atau lapisan *output*.

3. *Weight Training* (Pelatihan Bobot)

Pada tahap *weight training* dilakukan dua tahap yaitu :

- Menghitung *error gradient* pada *output layer*.
- Menghitung *error gradient* pada *hidden layer*.

4. *Iteretion* (Iterasi)

Pada tahap ini dilakukan proses pengulangan sampai mendapatkan *error* yang minimal.

III. Metodologi Penelitian

Metodologi bertujuan agar memudahkan dalam penulisan dalam melakukan langkah-langkah kerja. Metodologi yang digunakan dalam penulisan ini adalah pengumpulan data. Data-data yang dikumpulkan kemudian diidentifikasi masalah dan disesuaikan dengan kebutuhan. Pada penelitian ini, penulis menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* dalam mengidentifikasi penyakit stroke, setelah itu dilakukan analisa terhadap gejala-gejala penyakit stroke serta faktor-faktor penyakit stroke.

Kerangka kerja berfungsi untuk menguraikan penelitian melalui langkah-langkah yang ditetapkan dalam melakukan penelitian. Hal ini diterapkan akan agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur. Gambar di bawah ini merupakan kerangka kerja yang digunakan dalam penelitian ini :

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisa Data

Data *input* diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dari seorang pakar yang ahli dalam bidang penyakit stroke yaitu Dr. Yuliarni Syafrita, Sp.S yang melaksanakan praktek di Klinik Apotik Madya Padang. Data *input* yang diperoleh dilakukan sebuah analisa dan diubah kedalam bentuk angka 0 hingga 1 agar data tersebut dapat diolah sehingga menghasilkan sebuah *output* yang akan dicapai.

Tabel I
Ciri-Ciri Penyakit Stroke

Ciri-Ciri	Keterangan	Bobot
Kolesterol	Tinggi > 240 mg/dl	0.98
	Sedang 200 – 239 mg/dl	0.56
	Normal < 200 mg/dl	0.15
Komunikasi	Pelo	0.75
	Lancar	0.25
Lengan atau kaki	Lemah	0.82
	Kuat	0.18
Kehilangan keseimbangan/koordinasi	Ya	0.80
	Tidak	0.20
Wajah menurun	Ya	0.90
	Tidak	0.10
Kebas/nyeri pada sisi tubuh	Ya	0.86
	Tidak	0.14
Tekanan darah	Tinggi > 130 mm/HG	0.89
	Normal 110 – 130 mm/HG	0.11
	Rendah < 110 mm/HG	0.50
Gula darah	Tinggi > 100 mg/dl	0.83
	Normal 70 - 100 mg/dl	0.17
	Rendah < 70 mg/dl	0.55

Tabel II
Data Rekam Medis Sebagai Data Pelatihan

Kode Pasien	Kolesterol	Komunikasi	Lengan atau Kaki	Kehilangan Keseimbangan/ Koordinasi	Wajah Menurun	Kebas/Nyeri Pada Sisi Tubuh	Tekanan Darah	Gula Darah	Target
R329	0.15	0.25	0.18	0.80	0.90	0.86	0.50	0.17	0.8250
Z451	0.15	0.25	0.18	0.20	0.10	0.86	0.89	0.17	0.8250
R1424	0.15	0.25	0.18	0.20	0.10	0.86	0.11	0.17	0.8250
H195	0.86	0.25	0.82	0.20	0.10	0.86	0.89	0.17	0.8250
E99	0.15	0.75	0.82	0.80	0.10	0.86	0.85	0.17	0.8250
E245	0.58	0.25	0.82	0.80	0.10	0.86	0.89	0.83	0.8250
A797	0.15	0.25	0.18	0.80	0.10	0.86	0.11	0.17	0.8250
117Z	0.94	0.25	0.82	0.20	0.10	0.86	0.89	0.83	0.8250
Y1076	0.15	0.75	0.82	0.80	0.10	0.86	0.89	0.17	0.8250
M867	0.15	0.25	0.82	0.20	0.10	0.86	0.50	0.17	0.8250
M1200	0.15	0.25	0.82	0.20	0.10	0.14	0.11	0.17	0.8250
S292	0.15	0.75	0.82	0.80	0.90	0.86	0.89	0.17	0.8250
R322	0.15	0.25	0.18	0.20	0.10	0.14	0.89	0.55	0.8250

Tabel III
Data Rekam Medis Sebagai Data Pengujian

Kode Pasien	Kolesterol	Komunikasi	Lengan atau Kaki	Kehilangan Keseimbangan/ Koordinasi	Wajah Menurun	Kebas/Nyeri Pada Sisi Tubuh	Tekanan Darah	Gula Darah	Output
Y263	0.15	0.25	0.82	0.80	0.10	0.86	0.11	0.55	0.8250
N196	0.98	0.75	0.82	0.80	0.10	0.86	0.11	0.55	0.8250
M600	0.15	0.25	0.82	0.80	0.90	0.14	0.89	0.83	0.8250
Y118	0.15	0.25	0.82	0.20	0.10	0.86	0.11	0.17	0.8250
E246	0.98	0.75	0.82	0.80	0.10	0.86	0.89	0.83	0.8250
A779	0.15	0.25	0.18	0.80	0.90	0.86	0.11	0.83	0.8250
Y550	0.15	0.25	0.82	0.80	0.10	0.86	0.89	0.17	0.8250
J165	0.15	0.75	0.82	0.80	0.90	0.14	0.89	0.83	0.8250
Y164	0.56	0.25	0.82	0.20	0.10	0.14	0.11	0.83	0.8250
M755	0.56	0.25	0.82	0.80	0.10	0.86	0.89	0.83	0.8250
Y871	0.15	0.25	0.18	0.20	0.10	0.86	0.11	0.55	0.8250
J255	0.56	0.75	0.82	0.20	0.10	0.86	0.89	0.55	0.8250
Y343	0.15	0.25	0.82	0.80	0.10	0.86	0.50	0.17	0.8250
H772	0.15	0.25	0.18	0.20	0.10	0.86	0.89	0.17	0.8250

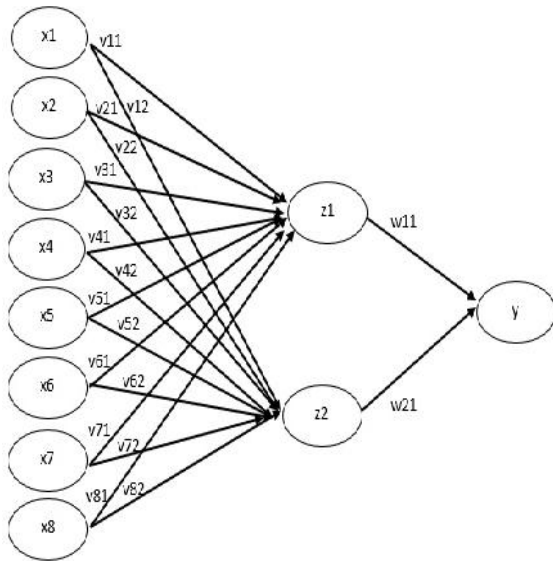
4.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Pada permasalahan ini arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan adalah jaringan syaraf tiruan dengan banyak lapisan (*multilayer set*) dengan menggunakan algoritma *backpropagation*, yang terdiri dari :

- a. Lapisan masukan atau *input layer* terdiri dari 8 simpul (x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8).

- b. Lapisan tersembunyi atau *hidden layer* ditentukan oleh pengguna (z_1, z_2, \dots, z_n)
- c. Lapisan keluaran atau *output layer* dengan 1 simpul (y).

Jaringan syaraf tiruan yang akan dibangun adalah algoritma *backpropagation* dengan menggunakan aktivasi sigmoid biner. Fungsi aktivasi tersebut digunakan untuk proses perhitungan terhadap nilai *output* aktual pada *hidden layer* dan menghitung nilai *output* aktual pada *output layer*. Arsitektur jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* yang akan digunakan dalam perancangan manual adalah 8-2-1.



Gbr 1. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Identifikasi Penyakit Stroke

4.3 Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan

Perancangan data dengan Jaringan Syaraf Tiruan untuk data pelatihan akan menggunakan 8 variabel *input* yaitu :

- x1 : Kolesterol
- x2 : Komunikasi
- x3 : Lengan atau kaki
- x4 : Kehilangan keseimbangan/koordinasi
- x5 : Wajah menurun
- x6 : Kebas/nyeri pada sisi tubuh
- x7 : Tekanan darah
- x8 : Gula darah

Dalam perhitungan ini akan dilakukan secara manual dengan menggunakan satu contoh data rekam medis sebagai contoh pembuktian dengan 9 variabel *input*, yaitu x1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8.

Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang akan digunakan dalam algoritma *backpropagation*

dengan fungsi sigmoid. Tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Inisialisasi (*initialization*), yaitu tahapan dimana variabel didefinisikan terlebih dahulu seperti : nilai data *input*, bobot (*weight*), nilai *output* yang diharapkan, *learning rate* dan nilai lainnya.
2. Aktivasi (*activation*), yaitu tahapan proses perhitungan terhadap nilai aktual *output* pada *hidden layer* dan menghitung nilai aktual *output* pada *output layer*.
3. Pelatihan bobot (*Weight Training*), merupakan proses perhitungan nilai *error gradient* pada *output layer* dan menghitung nilai *error gradient* pada *hidden layer*.
4. Iterasi (*Iteration*), merupakan tahap akhir dalam pengujian, di mana jika masih terjadi *error* yang diharapkan belum ditemukan maka kembali pada tahap aktivasi (*activation*).

4.4 Pelatihan dan Pengujian Pada Matlab

1. Bobot Awal dan Bias Awal

Bobot awal dan bias awal dari *input layer* ke *hidden layer* terdapat pada tabel 4 berikut :

Tabel IV
Bobot Awal dan Bias Awal *Input Layer* ke *Hidden Layer*

	v1	v2	v3
Bias (θ)	0.3808	0.5782	0.1733
x1	0.7436	0.5174	0.4065
x2	0.8791	0.0102	0.7614
x3	0.1098	0.9471	0.9203
x4	0.6786	0.8136	0.6185
x5	0.4047	0.7199	0.6089
x6	0.5454	0.0625	0.4423
x7	0.1806	0.5038	0.7516
x8	0.8695	0.9805	0.1288

Bobot awal dan bobot bias awal dari *hidden layer* ke *output layer* terdapat tabel 5 berikut ini :

Tabel V
Bobot Awal dan Bias Awal *Hidden Layer* ke *Output Layer*

	W_{jk}
Bias (Θ)	0.0480
w1	0.9998
w2	0.9365
w3	0.1040

2. Penentuan Nilai *Epoch*

Pada pelatihan ini menggunakan nilai *epoch* percobaan yaitu 10, 50, 100, 150, dan 200 *epoch*. Sedangkan untuk parameter yang digunakan tetap dengan *learning rate* (*lr*) 0.01 *target error* (*goal*) 0.001, momentum (*mc*) 0.9 dengan 3 neuron pada lapisan tersembunyi. Hasil pelatihan dapat dilihat pada tabel 6 :

Tabel VI
Hasil Pelatihan Penentuan Nilai *Epoch*

No	Jumlah Epoch	MSE
1	10	0.004121
2	50	0.0056616
3	100	0.0010204
4	150 (101)	0.0009532
5	200 (101)	0.0009532
6	250 (101)	0.0009532

3. Penentuan Nilai *Learning Rate*

Setelah melakukan penentuan nilai *epoch*, dilanjutkan dengan penentuan nilai *learning rate* terhadap unjuk kerja jaringan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai laju pembelajaran yang optimal, kinerja *learning rate* terhadap jaringan ditentukan pada besar kecilnya MSE dan *epoch* selama pelatihan. Parameter yang digunakan pada pelatihan ini yaitu, *target error* (*goal*) 0.001, momentum (*mc*) 0.9, arsitektur jaringan sama dengan yang digunakan pada pelatihan sebelumnya, serta nilai *epoch* 150 sesuai hasil pelatihan terbaru. Laju pembelajaran yang digunakan selama pelatihan 0.0001 – 1 dengan kenaikan 10. Hasil pelatihan dapat dilihat pada tabel 7 :

Tabel VII
Hasil Pelatihan Penentuan *Learning Rate*

No	Learning Rate	MSE	Epoch
1	0.0001	0.0040126	150
2	0.001	0.0030831	150
3	0.01	0.00094242	137
4	0.1	0.0009532	101
5	1	0.00097706	111

4. Penentuan Jumlah Neuron Pada Lapisan Tersembunyi

Komponen Jaringan Syaraf Tiruan yang tidak kalah pentingnya adalah lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Jumlah neuron yang terdapat pada sebuah jaringan syaraf tiruan propagasi balik juga mempengaruhi dari kinerja jaringan. Guna mendapatkan kinerja yang optimal dari Jaringan Syaraf Tiruan maka jumlah neuron juga dicari saat pelatihan, dengan hasil seperti terlihat pada tabel 8 :

Tabel VIII
Hasil Pelatihan Penentuan *Hidden Layer*

No	Neuron Hidden Layer	MSE	Epoch
1	2	0.00096332	43
2	3	0.00093178	50
3	4	0.00097262	37
4	5	0.00098122	56
5	6	0.00098694	84

5. Penentuan *Target Error* (*Goal*)

Goal digunakan dalam menentukan ambang batas nilai MSE supaya iterasi berhenti. Pada saat nilai MSE < batas yang telah ditetapkan atau nilai epoch mencapai batas terakhir maka iterasi akan berhenti. Pelatihan menggunakan nilai optimal yang telah diperoleh pada pelatihan sebelumnya yaitu, jumlah *epoch* 200, *learning rate* 0.01, neuron pada lapisan tersembunyi 8, momentum 0.9. Hasil pelatihan dapat dilihat pada tabel 9 :

Tabel IX
Hasil Pelatihan Penentuan *Goal*

No	Goal	MSE	Epoch
1	1	0.96977	1
2	0.1	0.093457	11
3	0.01	0.0056198	16
4	0.001	0.00094242	37

6. Konfigurasi Akhir Hasil Pelatihan

Setelah dilakukan pelatihan pada jaringan untuk mencari parameter-parameter terbaik maka didapat hasil seperti yang dapat dilihat pada tabel 10 :

Tabel X
Parameter Konfigurasi Akhir Hasil Pelatihan

No	Nama Parameter	Epoch
1	Arsitektur Jaringan	8-3-1
2	Neuron Input	8
3	Neuro Hidden Layer	3
4	Neuron Output	1
5	Learning Rate	0.01
6	Goal	0.001
7	Maximum Epoch	150
8	Momentum	0.9

7. Pembelajaran atau Pelatihan

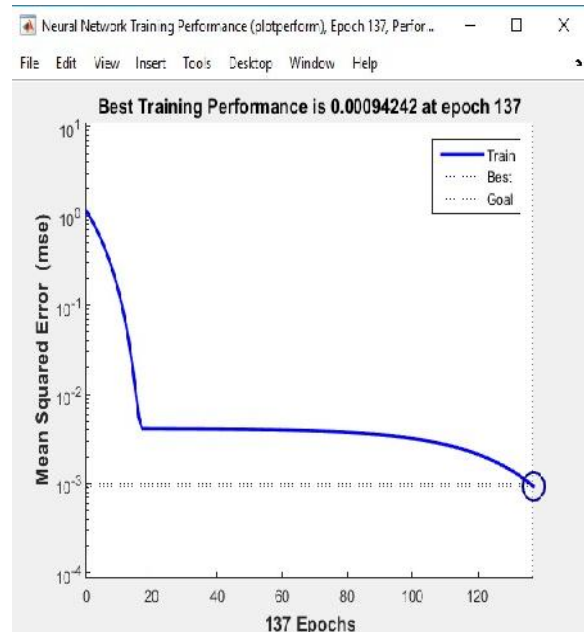
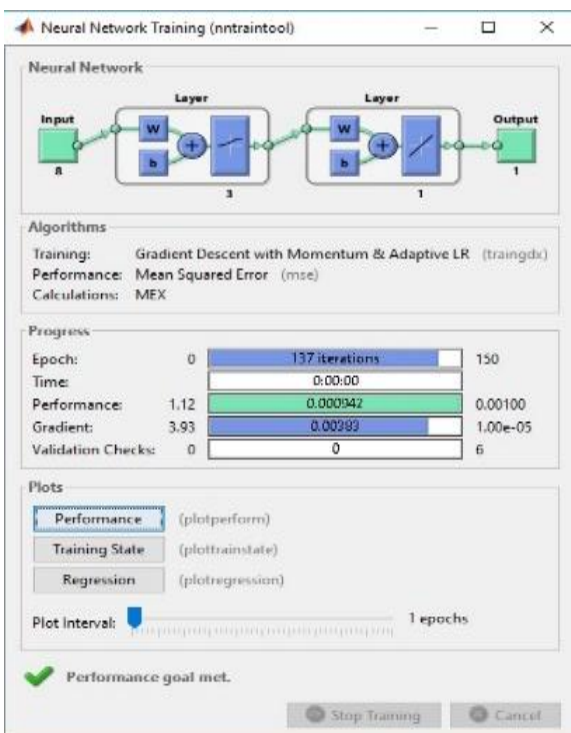
Proses pembelajaran atau pelatihan dapat dilakukan dengan menggunakan perintah sebagai berikut:

```
[net_keluaran, tr, Y, E] =
train(net, data_latih, target_la
tih);
```

Gbr 2. Syntax Pada Matlab

Dengan perintah di atas akan menghasilkan keluaran seperti gambar 3 :

Gbr 3. Hasil Pembelajaran Data Pelatihan
Pada Gambar 3 adalah konfigurasi Jaringan Syaraf Tiruan dimana parameter- parameternya merupakan hasil optimasi selama proses pembelajaran.

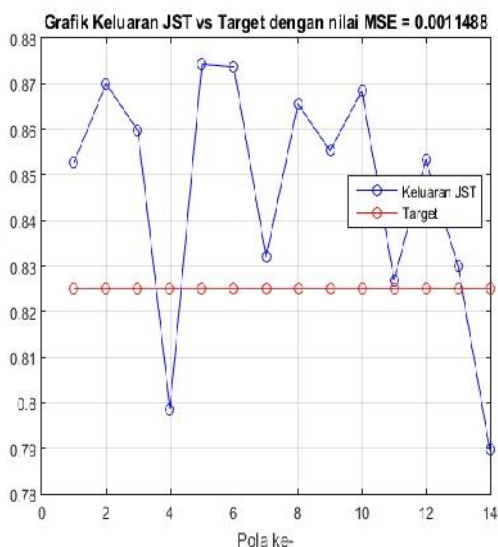


Gbr 4. Grafik Perubahan MSE

Matrik yang sama kembali digunakan dalam pelatihan ini tapi telah menggunakan jaringan dan konfigurasi yang telah dioptimalkan melalui beberapa tahapan yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan metode *Backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 4 diatas, konfigurasi baru ini menunjukkan bahwa sampel yang terdapat pada data latih dapat dikenal dan diidentifikasi dengan akurasi sebesar 100% dengan MSE sebesar 0.00094242 dan pada proses pembelajaran iterasi dihentikan pada epoch 137.

8. Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan dengan Data Uji

Pengujian ini bertujuan untuk menguji hasil pelatihan, karena Jaringan Syaraf Tiruan metode *Backpropagation* dianggap telah bisa melakukan identifikasi sehingga apabila jaringan diberi input tertentu, jaringan akan menghasilkan *output* seperti yang diharapkan. Data yang digunakan dalam pengujian ini sebanyak 14 data yang merupakan data rekam medis pasien penyakit stroke.



Gbr 5. Hasil Pengujian dengan Data Pengujian dan Target

Pada gambar 5 dapat dilihat data hasil pengujian dengan data uji bahwa antara target (garis merah) dan keluaran (garis biru) dapat disimpulkan bahwa perbandingan antara nilai target dan nilai keluaran memiliki *error* yang kecil yang berarti bahwa penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan metode *Backpropagation* dengan menggunakan parameter yang telah ditentukan dapat memprediksi penyakit stroke dengan nilai MSE 0.0011488. Berikut tabel data pengujian :

Tabel XI
Tabel Pengujian Terhadap Data Pengujian

Kode pasien	Pola 8-3-1		
	Target	Output	Error
Y263	0.8250	0.8527	0.0277
N196	0.8250	0.8700	0.0450
M600	0.8250	0.8597	0.0347
Y118	0.8250	0.7987	-0.0263
E243	0.8250	0.8743	0.0493
A779	0.8250	0.8737	0.0487
Y550	0.8250	0.8319	0.0069
J165	0.8250	0.8656	0.0406
Y164	0.8250	0.8553	0.0303
M755	0.8250	0.8685	0.0435
Y871	0.8250	0.8269	0.0019
I235	0.8250	0.8533	0.0283
Y343	0.8250	0.8301	0.0051
Y263	0.8250	0.7897	-0.0353
Total Target			11.55
Total Prediksi			11.85
Total Error			0.30
Persentase Error			3%
Persentase Valid			97%

4.5 Hasil Implementasi

Implementasi dengan menggunakan *Matlab 8.5* adalah menggunakan arsitektur pola 8-3-1 yang berarti memiliki 8 neuron *input*, 3 neuron *hidden layer* dan 1 neuron *output* yang di mana parameter yang digunakan sudah ditentukan terlebih dahulu. Hasil pelatihan dari data pelatihan setelah diolah dengan menggunakan aplikasi *Matlab 8.5* didapat nilai keluaran yang dihasilkan oleh Jaringan Syaraf Tiruan tidak jauh berbeda dengan target yang diharapkan. Maka, perbandingan *error* antara nilai target dan nilai keluaran Jaringan Syaraf Tiruan sangat kecil. Hal ini berarti bahwa Jaringan Syaraf Tiruan metode *Backpropagation* telah dilatih dengan baik melalui *Matlab 8.5* dan mendapat nilai *Mean Square Error* (MSE) sebesar 0.00094242 dengan 137 *epochs* atau iterasi.

Hasil Pengujian dari data pengujian yang telah diolah melalui *Matlab 8.5* menghasilkan nilai keluaran jaringan yang tidak jauh berbeda dari nilai target yang telah ditetapkan. Sehingga nilai *error* yang didapat sangat kecil. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian dengan menggunakan data pengujian yang terdapat pada tabel 5.2 dapat diuji dengan baik dengan menghasilkan nilai *error* yang kecil. Nilai *Mean Square Error* (MSE) yang didapat adalah 0.0011488 dengan hasil akurasi dalam keakuratan data dalam mengidentifikasi

penyakit stroke sebesar 97% dan nilai persentase *error* sebesar 3%.

V. Penutup

Setelah melakukan penelitian dan pengujian serta implementasi data rekam medis dengan menggunakan perangkat lunak *Matlab* 8.5, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode *Backpropagation* mampu mengidentifikasi penyakit stroke dengan baik berdasarkan 8 variabel sebagai *input* dari pasien yaitu, kolesterol, komunikasi, lengan atau kaki, kehilangan keseimbangan/koordinasi, wajah menurun, kebas/nyeri pada sisi tubuh, tekanan darah dan gula darah.
2. Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode *Backpropagation* mampu mencapai target pelatihan dan pengujian dengan cukup akurat. Pola terbaik dalam melakukan pelatihan adalah pola arsitektur 8-3-1 dengan 8 neuron *input layer*, 3 neuron *hidden layer* dan 1 *output layer*. Hasil *Mean Square Error* (MSE) data pelatihan didapat sebesar 0.00094242 dengan 137 *epochs* atau iterasi serta perbandingan antara keluaran Jaringan Syaraf Tiruan dengan target yang diharapkan mendapat nilai MSE sebesar 0.0011488 dengan nilai hasil akurasi yang didapat dalam keakuratan data adalah sebesar 97% dengan nilai persentase *error* sebesar 3%.
3. Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode *Backpropagation* dapat diterapkan pada aplikasi *Matlab* 8.5 dalam mengidentifikasi penyakit stroke dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Risanuri Hidayat yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini

REFERENSI

- [1]. Amri, Fauzul.2015. "*Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Peringkat Akreditasi Program Studi Perguruan Tinggi*", Jurnal Sains dan Informatika, Vol.1, No.1, Hal.37-43
- [2]. Bachtiar, Arif, Nurul Hidayah, Ratih.2015. "*Fungsi Range Of Motion (ROM) Pada Penderita Stroke Pasca Perawatan Rumah Sakit*", Jurnal Keperawatan Terapan, Vol. 1, No. 1, Hal. 1-5
- [3]. Lesnussa, Y.A, dkk.2015. "*Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi Kasus : Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon)*", Jurnal Matematika Integratif, Vol. 11, No. 2, Hal.149-160
- [4]. Lestari, Yuyun Dwi.2017. "*Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Penjualan Jamur Menggunakan Algoritma Backpropagation*", Jurnal ISD, Vol. 2, No. 1, Hal. 40-46
- [5]. Reslina, Isra, Dedy Almasdy, Armenia.2015. "*Hubungan Pengobatan Stroke Dengan Jenis Stroke Dan Jenis Obat*", Jurnal Ipteks Terapan, Hal. 67- 75
- [6]. Siregar, Muhammad Noor Hasan.2015. "*Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Pada Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation (Studi Kasus Di Minimarket Hani Mart)*", Jurnal LPPM, Vol 2, No.1, Hal. 51-62
- [7]. Tanjung, Dahriani Hakim.2015. "*Jaringan Syaraf Tiruan dengan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit Asma*", Citec Jurnal, Vol. 2, No. 1, Hal. 28 - 3

