

Penerapan Metode Backpropagation untuk Mengidentifikasi Penyakit ISPA pada Balita (Studi Kasus RSUD Pasaman Barat)

Afla Nevrisa¹, Radhiyammardhiyah², Muhammad Nasir^{3*}

^{1,2}Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

^{3*}Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B. Aceh-Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

^{1*}aflanevrisa@pnl.ac.id

²radhiyah.td@pnl.ac.id

^{3*}muhnasir.tmj@pnl.ac.id

Abstrak - Secara umum kabut asap dapat mengganggu kesehatan semua orang, baik yang dalam kondisi sehat maupun dalam kondisi sakit. Pada kondisi kesehatan tertentu, orang akan menjadi lebih mudah mengalami gangguan kesehatan akibat kabut asap dibandingkan orang lain, khususnya pada orang dengan gangguan paru dan jantung, lansia, dan anak – anak. Di Kota Medan penyakit ISPA sebanyak 225.494 kasus (47,62%) dan di Kabupaten Deli Serdang kasus ISPA sebanyak 12.871 kasus (31,7%). Kabupaten Deli Serdang dan Kota Medan merupakan daerah yang mempunyai angka morbiditas yang tinggi terhadap kejadian ISPA pada balita. Jaringan Syaraf Tiruan dalam mendiagnosa jenis penyakit menyimpan sejumlah data, meliputi informasi pada gejala, diagnosis, dan informasi lainnya Pelatihan jaringan dapat dipresentasikan dengan input yang terdiri dari serangkaian gejala yang diidap oleh penderita. Setelah itu jaringan syaraf akan melatih input gejala tersebut, sehingga ditemukan suatu akibat dari gejala tersebut yaitu jenis penyakitnya.

Kata Kunci - Kabut Asap, ISPA, Balita, Jaringan Syaraf Tiruan, Matlab, RSUD Pasaman Barat.

Abstract - In general, haze can adversely affect the health of everyone, whether they are in good health or already ill. Under specific health conditions, individuals may be more susceptible to health issues due to haze, particularly those with respiratory and heart disorders, the elderly, and children. In the city of Medan, there were 225,494 cases of Acute Respiratory Tract Infections (ARI) (47.62%), and in Deli Serdang Regency, there were 12,871 cases of ARI (31.7%). Deli Serdang Regency and Medan City are areas with a high morbidity rate for ARI in toddlers. Artificial Neural Networks store a wealth of data in diagnosing types of diseases, including information on symptoms, diagnoses, and other relevant details. Training the network involves presenting it with inputs consisting of a series of symptoms exhibited by patients. Subsequently, the neural network learns from these input symptoms, identifying the resulting disease type based on the observed symptoms.

Keywords - Haze, Acute Respiratory Tract Infections (ISPA), Toddlers, Artificial Neural Networks, Matlab

I. PENDAHULUAN

ISPA adalah radang akut saluran pernafasan atas maupun bawah yang disebabkan oleh infeksi jasad renik atau bakteri, virus, maupun riketsia, tanpa atau disertai radang parenkim paru. Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan masalah kesehatan yang sering diderita oleh anak-anak maupun orang dewasa[1]. Penyakit infeksi saluran pernapasan akut disebabkan oleh virus, bakteri atau mikroorganisme lain. Penyakit ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pencemaran udara, perubahan iklim, dan mobilitas daerah industri. Salah satu faktor pemicu penyakit infeksi saluran pernapasan akut yaitu pencemaran udara. Kualitas udara yang menurun dan tercemar dapat mengandung bahan polutan berupa mikroorganisme seperti virus dan bakteri ISPA [2].

Salah satu faktor penyebab kematian karena infeksi saluran pernapasan akut adalah ketidaktepatan diagnosis. Ketidaktepatan diagnosis infeksi saluran pernapasan akut, seperti deteksi berat atau ringannya penyakit oleh penderita ataupun oleh dokter kurang tepat, serta pengobatan yang

kurang memadai. Oleh karena itu, ketepatan dalam deteksi berat atau ringannya penyakit infeksi saluran pernapasan akut dan pemberian pengobatan yang tepat sangatlah penting [3]. World Health Organization memperkirakan insidens Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di negara berkembang dengan angka kejadian ISPA pada balita di atas 40 per 1000 kelahiran hidup adalah 15%-20% pertahun pada 13 juta anak balita di dunia golongan usia balita. Pada tahun 2000, 1,9 juta (95%) anak – anak di seluruh dunia meninggal karena ISPA, 70 % dari Afrika dan Asia Tenggara. Gejala ISPA sangat banyak ditemukan pada kelompok masyarakat di dunia, karena penyebab ISPA merupakan salah satu hal yang sangat akrab di masyarakat. Di Kota Medan penyakit ISPA sebanyak 225.494 kasus (47,62%) dan di Kabupaten Deli Serdang kasus ISPA sebanyak 12.871 kasus (31,7%). Kabupaten Deli Serdang dan Kota Medan merupakan daerah yang mempunyai angka morbiditas yang tinggi terhadap kejadian ISPA pada balita [4].

Jaringan syaraf tiruan adalah suatu metode komputasi yang meniru sistem jaringan syaraf biologis di dalam otak. Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu dari

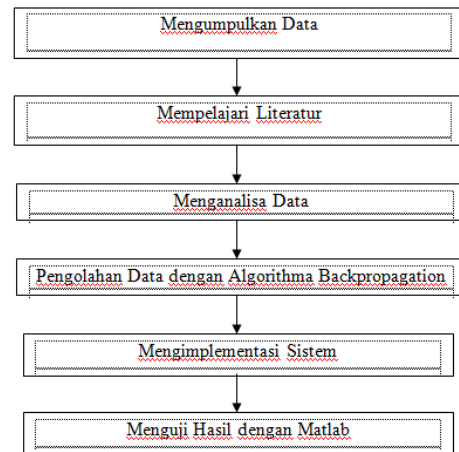
representasi buatan dari otak manusia yang mencoba menstimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut [5]. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan representasi buatan dari otak manusia yang selalu berusaha atau mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia dan merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang di rancang untuk meniru prinsip kerja otak manusia dan memecahkan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya [6][7]. Jaringan Syaraf Tiruan dalam mendiagnosa jenis penyakit menyimpan sejumlah data, meliputi informasi pada gejala, diagnosis, dan informasi lainnya Pelatihan jaringan dapat dipresentasikan dengan input yang terdiri dari serangkaian gejala yang didapat oleh penderita. Setelah itu jaringan syaraf akan melatih input gejala tersebut, sehingga ditemukan suatu akibat dari gejala tersebut yaitu jenis penyakitnya.

. Untuk dapat mengatasi permasalahan dalam mencegah secara dini maka dibutuhkan sebuah informasi yang dapat menjelaskan tentang gejala dan akibat yang didapat dari penderita penyakit ISPA tersebut. Adapun beberapa langkah antisipasi seperti adanya pembahasan penelitian tentang pembangunan sebuah sistem untuk proses diagnosa yang bertujuan sebagai alternative penyajian informasi. Pembahasan yang telah dilakukan oleh (Yuliana, dkk) menjelaskan bahwa sistem yang dibangun dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit ISPA yang diderita dengan menyajikan keluaran dalam bentuk nilai persentase[8]. Dalam kajian yang hampir sama juga menjelaskan bahwa proses identifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah teknik atau metode fuzzy neural network untuk melakukan perhitungan statistic dalam menemukan hipotesis untuk diagnose penyakit ISPA [9].

Penelitian ini menerapkan jaringan syaraf tiruan untuk mendeteksi penyakit infeksi saluran pernapasan akut. Jaringan syaraf tiruan adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi [10]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang arsitektur dan algoritma *Backpropagation* pada jaringan syaraf tiruan untuk mendiagnosa penyakit ISPA pada balita dan melakukan implementasi untuk mendiagnosa dengan software Matlab.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian digunakan untuk menggambarkan langkah – langkah yang akan diterapkan dalam melakukan penelitian. Hal ini diterapkan supaya dapat dilakukan dengan terstruktur. Langkah – langkah yang dilakukan harus mencakup mulai dari mempelajari masalah sampai dengan adanya suatu sistem yang dapat dihasilkan sehingga masalah dapat dipecahkan. Maka pada tesis ini diterapkan beberapa tahapan yang dilakukan dan terlihat seperti gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

A. Mengumpulkan data

Pengumpulan data di sini adalah cara – cara yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data. Beberapa metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengadakan kajian dan pengamatan tentang gejala – gejala penyakit ISPA Kajian lapangan ini dilakukan agar mengetahui secara langsung permasalahan yang ada dan diharapkan penerapan didesain dengan konsep Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma backpropagation dapat dilakukan.
- Library Research (Tinjauan Kepustakaan) Library research (tinjauan kepustakaan) dilakukan untuk informasi tentang literatur dan pedoman dalam memprediksi dengan algoritma backpropagation.

B. Menganalisa Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap data-data yang sudah didapatkan pada tahap pengumpulan data. Berdasarkan literatur-literatur yang ada dan observasi lapangan, data disusun dan dikelompokkan dalam bentuk tabel multikriteria sederhana. Hal ini dilakukan agar mempermudah dalam analisa dan proses data karena dengan metode backpropagation yaitu mempropagisikan kembali error. Adapun data gejala penyakit ISPA diambil dari rekam medik pada RSUD Pasaman Barat. Data yang diolah berasal dari data mentah yang berisi tingkat gejala yang dialami oleh pasien seperti pada tabel 1.

TABEL 1.
TINGKAT PENYAKIT ISPA DAN GEJALNYA

Tingkat Penyakit	Gejala
Ringan	Batuk tanpa penafasan cepat, hidung tersumbat, Tenggorokan merah, telinga berair
Sedang	Batuk, Nafas cepat tanpa stridor, Gendang telinga merah, Keluar cairan dari telinga, pembesaran kelenjar limfe

Berat	Batuk, Nafas cepat tanpa stridor, Membran keabuan di faring, Kejang, Apnea, Dehidrasi berat, Tidak ada Sianosis
Sangat Berat	Batuk, Nafas cepa, stridor, dan Sianosis

Gejala pada tabel merupakan kriteria yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan pada penilaian dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Data mentah tersebut diinisialisasikan sebagai variabel $X_1 \dots X_{18}$ di mana data variabel tersebut akan menjadi data masukan pada sistem aplikasi.

TABEL 2
VARIABLE GEJALA

Variabel	Keterangan
X1	Batuk tanpa pernafasan cepat
X2	Hidung tersumbat
X3	Tenggorokan merah
X4	Telinga berair
X5	Batuk
X6	Nafas cepat tanpa stridor
X7	Gendang telinga merah
X8	Keluar cairan dari telinga
X9	Pembesaran kelenjar limfe
X10	Batuk dengan nafas cepat dan stridor
X11	Membran keabuan di faring
X12	Kejang
X13	Apnea
X14	Dehidrasi berat
X15	Tidak ada sianosis
X16	Batuk dengan nafas cepat
X17	Stridor
X18	Sianosis

C. Pengolahan Data dengan Metode Backpropagation

Dari hasil pengumpulan data selanjutnya dilakukan analisis untuk membuat disain atau rancangan. Setelah itu digunakan metode penalaran Backpropagation untuk melakukan pengolahan data pada proses pengidentifikasian penyakit ISPA pada balita. Perambatan galat mundur (Backpropagation) merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh perceptron dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya. Algoritma bacpropagation menggunakan error output untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (backward). Untuk mendapatkan error ini, tahap perambatan maju (forward propagation) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada saat perambatan maju,

neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi sigmoid[11].

D. Mengimplementasi Sistem

Implementasi system dilakukan pengujian dari masing – masing gejala yang di dapat. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Backpropagation. Implementasi ini menggunakan perangkat lunak Matlab

E. Menguji Hasil

Pengujian dilakukan untuk membandingkan hasil yang didapatkan pada tahap implementasi system yang dibuat. Apakah hasil yang didapat sesuai dengan pengujian yang dilakukan. Pada tahap ini dilkakukan penilaian apakah perangkat lunak yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

III. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Pemrograman Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation)

Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation) dibentuk dengan membuat generalisasi aturan pelatihan dalam model Widroof-Hoof dengan cara menambahkan lapisan tersembunyi (hidden layer). Standar metode Backpropagation menggunakan penurunan gradien (gradient descent). Variasi terhadap model standar dilakukan dengan mengganti algoritma dengan algoritma lain. Hasil percobaan menunjukkan bahwa Jaringan Syaraf Tiruan (Backpropagation) yang sudah dilatih dengan baik akan memberikan keluaran yang masuk akal jika diberi masukan yang serupa dengan pola yang dipakai untuk pelatihan.

B. Pengujian

Tujuan pengujian perangkat lunak ini adalah untuk membuktikan bahwa arsitektur jaringan yang dibangun terutama pada kasus diagnosa penyakit ISPA pada balita diaplikasikan pada perangkat lunak yang dipilih yaitu Matlab. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dengan arsitektur jaringan di mana bagian input layer, hidden layer dan output layer 18 – 4 - 1 artinya unit input 18, unit hidden layer 4 dan unit output 1.

Pengujian penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan arsitektur 18 4 1 dibantu perangkat lunak Matlab R2015a dilakukan untuk melihat perbandingan target yang diinginkan dengan hasil pembelajaran pada JST.

Setelah data input dan target diperoleh, kemudian seluruh data tersebut dimasukkan ke dalam software. Di mana data input dikenal sebagai variabel I sedangkan data target dikenal sebagai variabel T.

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000
3	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000
4	0.5500	0.5500	0.5500	0.5500	0.5500	0.5500	0.5500
5	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000	0.4000
6	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100
7	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
8	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
9	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500
10	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100

Gambar 2. Variabel Input

Setelah data *input* selesai dimasukkan selanjutnya data target dimasukkan dan dikenal sebagai variabel T.

	1	2	3	4	5	6
1	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2						
3						
4						
5						
6						

Gambar 3. Variabel Target

Tahapan selanjutnya untuk mencari nilai acak dari sistem tersebut digunakan sintaks dengan format seperti di bawah ini dan diatur jumlah *hidden layer* sesuai dengan yang diinginkan. Di sini digunakan 4 *hidden layer*.

```
net = newff(minmax(I),[4,1],{'tansig','purelin','traingd');
```

Gambar 4. Sintaks Nilai Random

Setelah nilai *random* didapat maka tahapan selanjutnya adalah mencari nilai output pada *hidden layer*.

```
>> net.iw{1,1}
ans =
Columns 1 through 12
0.8381 2.2322 5.7869 7.7101 -0.3299 0.3980 0.7536
0.9388 -5.8968 5.1087 -0.2143 1.5228 -1.0307 0.9441
-0.9814 -3.6910 -4.2790 5.0037 1.2173 0.8815 1.0129
0.9491 0.6817 5.1325 -5.2076 1.6705 0.9562 -0.3918
```

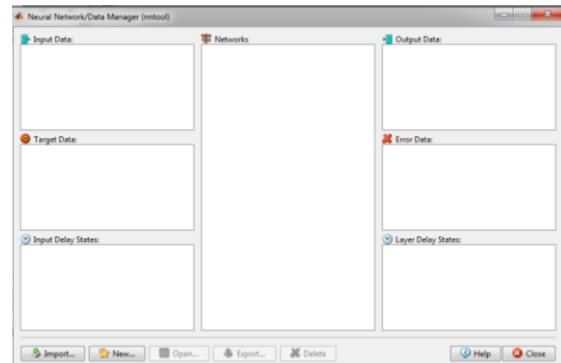
Gambar 5. Nilai Output pada Hidden layer

Setelah nilai *output* pada *hidden layer* didapat maka selanjutnya mencari nilai *output* pada *output layer*.

```
>> net.lw{2,1}
ans =
0.6286 -0.5130 0.8585 -0.3000
```

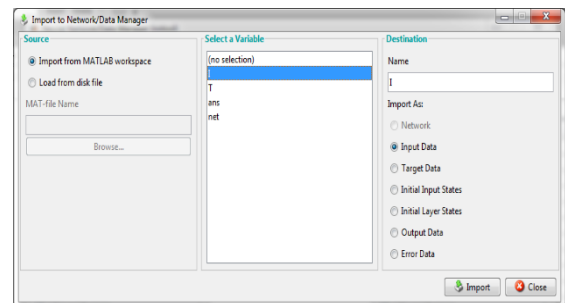
Gambar 6. Nilai Output pada Output Layer

Langkah selanjutnya adalah mengimport seluruh data *input* dan data *target* ke dalam "nntool", dengan cara mengetik *nntool* pada *command window* sehingga muncul jendela seperti gambar 5.6.



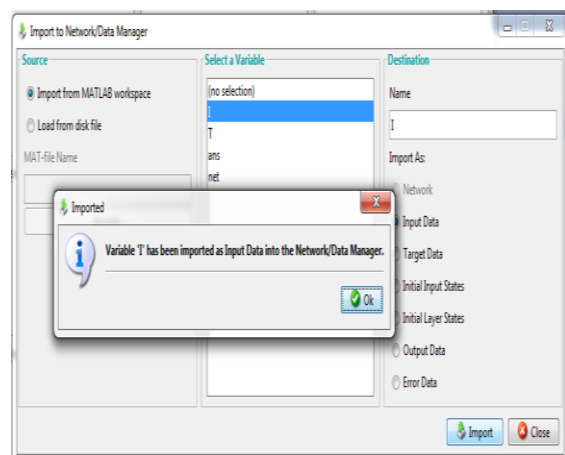
Gambar 7. Jendela Neural Network

Setelah muncul jendela "nntool", selanjutnya import data *input* dan *target* yang sudah dibuat.



Gambar 8. Import Data Input dan Data Target

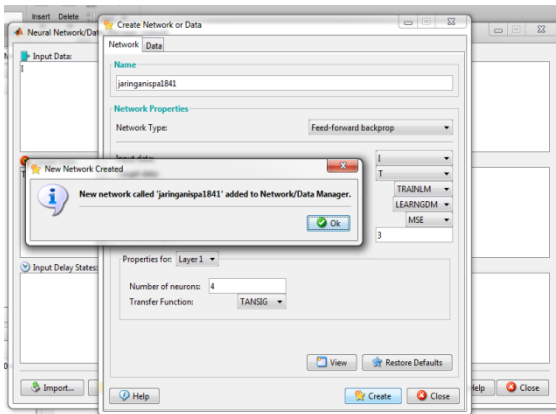
Data *input* dan data *target* diposisikan sesuai dengan jenis variabel yang ada. Seperti variabel I diposisikan pada "Input Data", sedangkan variabel T diposisikan sebagai "Target Data".



Gambar 9. Konfirmasi Data Yang Sudah Berhasil Di-import

Setelah kedua data berhasil di-import tahapan selanjutnya yaitu membuat jaringan (*network*). Pada penelitian ini digunakan 5 arsitektur yang berbeda untuk

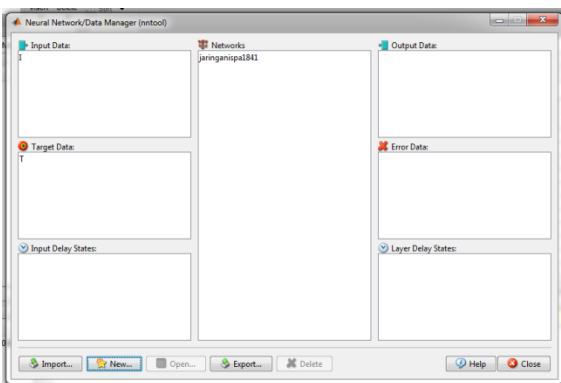
memperoleh hasil yang paling akurat sesuai dengan target yang diinginkan. Arsitektur yang digunakan adalah pola 18 4 1 dengan cara klik “New” pada *Neural Network/Data Manage (nntool)*.



Gambar 10. Pembuatan Jaringan 18-4-1

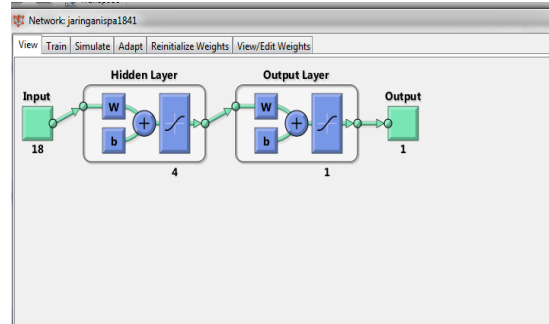
Dalam pembuatan jaringan parameter disesuaikan dengan rancangan Jaringan Syaraf Tiruan yang akan digunakan. Di mana data *Name* diisi dengan “Jaringanispa1841”, diikuti dengan *input data* dipilih data “I”, lalu pada *Data target* dipilih “T”, pada *Training Function* dipilih “TRAINLM”, pada *Adaption Learning Function* dipilih “LEARNGDM”, pada *Performance function* dipilih “MSE”, pada *Number of layer* dituliskan jumlah lapisan yaitu 3, lalu *Number of neurons* diisi dengan jumlah *hidden layer* yaitu 4, dan pada *Transfer Function* dipilih “LONGSIG”.

Setelah semua data disesuaikan kemudian klik “create” sampai ada konfirmasi. Hasil dari jaringan yang sudah dibuat dapat dilihat pada *Network* dengan nama “Jaringanispa1841”.



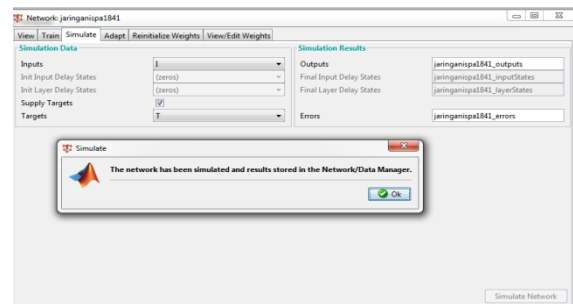
Gambar 11. Hasil Pembuatan Jaringan

Langkah selanjutnya adalah melatih data *input* agar sesuai dengan data *target*. Dengan cara *double klik* pada “jaringanispa1841” yang sudah dibuat.



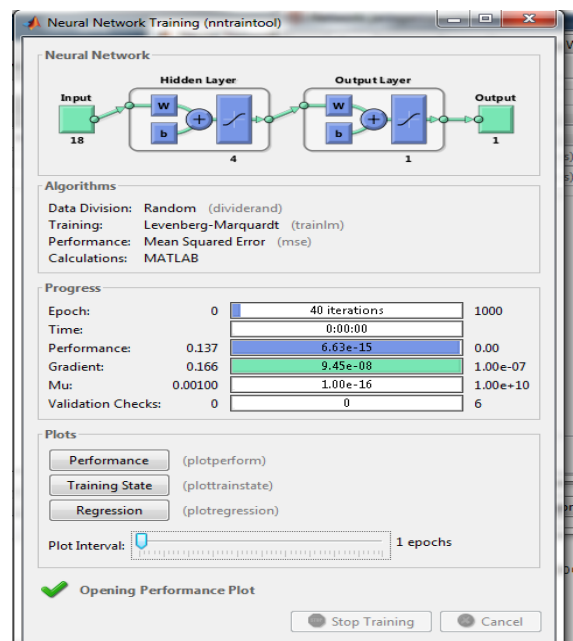
Gambar 12. *Input, Hidden dan Output* Pada Pola 18-4-1

Pelatihan dilakukan dengan cara klik “train” dan *set* jaringan terlebih dahulu *Inputs, Target, Output*, dan *Error*. Setelah tampil bentuk “*network jaringan ispa*” isi bagian *Simulation data* terdapat *Input* kemudian pilih “I” lalu *ceklis* pada *again supply targets* dan pilih “T”.



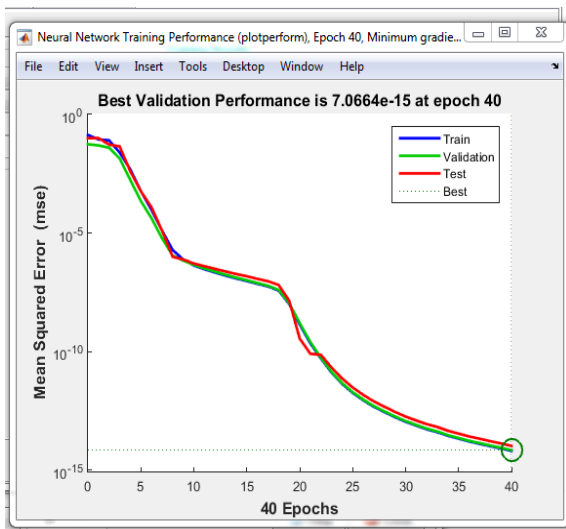
Gambar 13. *Simulation* Pada Pola 18-4-1

Setelah semua jaringan selesai di-set lalu klik “Train Network” untuk proses pelatihan. Proses pelatihan dilakukan berkali-kali untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.



Gambar 14. *Neural Network Training*

Jaringan telah selesai di-*train network* untuk proses pelatihan sebanyak 1 kali “*Train*”, pada gambar di atas maka akan terbentuk jaringan dengan pola 18 4 1, dengan *epoch* “40” dan 40 iterasi dan dengan *performance* 0.137. Digambarkan dalam grafik validasi sebagai berikut.



Gambar 15. Neural Network Training Performance (plotform), Epoch40

IV. KESIMPULAN

Metode Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma backpropagation pada penelitian ini mampu mengidentifikasi penyakit ISPA pada balita apakah positif terkena penyakit atau tidak berdasarkan gejala-gejala yang ada. Pengujian jaringan syaraf dilakukan dengan memasukkan data pelatihan dan diperoleh hasil pengujian dengan 5 polanarsitektur yaitu arsitektur 18 4 1, arsitektur 18 11 1, arsitektur 18 22 1, arsitektur 18 28 1, arsitektur 18 47 1 dengan tingkat akurasi yang sama yaitu sebesar 100%.

REFERENSI

- [1] N. Latifatul A., “Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Penyakit ISPA Pada Balita di desa Guyung Kecamatan Gerih Kabupaten Ngawi,” *Hub. Lingkung. Fis. Rumah dengan Kejadian Penyakit ISPA Pada Balita di desa Guyung Kec. Gerih Kabupaten Ngawi*, p. 116, 2019
- [2] Endang Setyowati, dan Scolastika Mariani, “ Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk Klasifikasi Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)”, 2021.
- [3] Yulia Edwar, Rendy, Jazuli Sanoto “ Jaingan Syaraf Tiruan Mendeteksi *Pneumonia* Infeksi Saluran Pernafasan Akut dengan Algoritma *Backpropagation*”, *Inovation In Reasearch if Informatics*, Vol. 4 No. 2 (2021) 42-49.
- [4] Agustama, (2015). Faktor Resiko Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Balita. [http:// www. Kapanlagi. Com/a/old/pneumoniapenyebab-kematian-balita nomorsatu.html](http://www.Kapanlagi.Com/a/old/pneumoniapenyebab-kematian-balita/nomorsatu.html).
- [5] N. I. Pradasari, F. T. Pontia, and D. Triyanto, “Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Saluran Pernafasan Dengan Metode Backpropagation”, *Coding Sist.*

Kompus. Universitas Tanjung Pura, vol. 01, no. 1, pp. 20-30, 2017.

- [6] Sinaga, A. R. (2012). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk penentuan konsentrasi program studi bagi calon Mahasiswa baru STMIK BUDIDARMA MEDAN. *Pelita Informatika Budi Darma*, 11(2), 1-4.
- [7] Husna, A, Nasir.M (2017), “Klasifikasi Citra Daging Ayam Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor”. *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi dan Komputer Vol.1 No.1 September 2017* | ISSN: 2581-2882
- [8] Y. Yuliana, P. Paradise, and K. Kusriani, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 10, no. 3, p. 127, 2021, doi: 10.22303/csrid.10.3.2018.127-138.
- [9] Dio Saputra, dkk, “Fuzzy Neural Network (FNN) Pada Proses Identifikasi Penyakit ISPA,” 2021.
- [10] J. J. Siang, *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI, 2009
- [11] F. H. Dalimunthe, “Perancangan aplikasi mengidentifikasi penyakit mata dengan menggunakan metode backpropagation,” pp. 7–11, 2016.