

Implementation of Backpropagation Neural Network to Detect Suspected Lung Disease

¹Fadhilah Syafria, ²Boni Iqbal, ³Elvia Budianita, ⁴Iis Afrianty

^{1,2,3,4}Department of Informatics Engineering, Faculty of Sains and Technology,
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Email: ¹fadhilah.syafria@uin-suska.ac.id, ²boni.iqbal@students.uin-suska.ac.id,

³elvia.budianita@uin-suska.ac.id, ⁴iis.afrianty@uin-suska.ac.id

Article Info

Article history:

Received Dec 14th, 2017

Revised Feb 22th, 2018

Accepted Mar 25th, 2018

Keywords:

Artificial Neural Network

Backpropagation

Lung Disease

Early Symptoms

ABSTRACT

Many People were less concerned with lung health, it caused people identified as suffering from lung diseases. Early symptoms that often appear was cough that took a long time and could be the beginning of more severe disease. Therefore it was necessary to create application that could detect suspected person contracted lung disease. The applications were made by using artificial neural network with Backpropagation with initial input data, symptoms by patients of lung diseases. The symptoms were 22, and kind of lung diseases as a diagnosis were asthma, pneumonia, pulmonary tuberculosis and lung cancer. It used medical records of lung disease as much as 110 data. Network training uses 3 different architectures [input neurons ; hidden neurons ; output neurons], liked [22; 22 ; 2], [22 ; 33 ; 2] and [22 ; 43 ; 2]. Performance measurement was carried out on two types of training data and testing data distribution, namely comparison 90:10 and 80:20. The Parameters values were used namely learning rate 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 and 0.9. The number of epoch was used, that is 15 epoch, 25 epoch and 35 epoch. Based on the tests performed, it was obtained an accuracy system on the 90:10 data comparison of 82% and the 80:20 data ratio of 82% as well. Thus, backpropagation method could be applied in detecting suspected lung diseases.

Copyright © 2018Puzzle Research of Data Technology

Corresponding Author:

Fadhilah Syafria

Department of Informatics Engineering

Faculty of Sains and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Email: fadhilah.syafria@uin-suska.ac.id

1. PENDAHULUAN

Paru-paru sebagai pompa satu-satunya untuk sistem pernapasan adalah organ yang sangat penting bagi berlansungnya kehidupan. Namun masih banyak orang yang kurang peduli dengan kesehatan paru-paru, hal ini menyebabkan banyak orang terindikasi menderita penyakit paru-paru, antara lain Tuberculosis (TB), Bronkitis, Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) dan Pneumonia [1]. Penyakit pada paru-paru bisa disebabkan karena bawaan dari lahir dan bisa juga karena faktor atau kebiasaan buruk yang sering dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Kebiasaan buruk yang bisa menyebabkan penyakit pada paru, seperti merokok, minum-minuman beralkohol, menghirup gas karbon terlalu berlebihan, lingkungan yang tidak bersih, dan sebagainya.

Berdasarkan laporan departemen kesehatan tahun 2007, penyakit menular yang menjadi fokus pemerintah dalam mengurangnya pada level nasional diantaranya ialah TB dan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). ISPA sering kali berada pada urutan pertama penyebab kematian pada kelompok bayi dan balita. Selain itu, ISPA juga sering berada dalam daftar 10 penyakit terbanyak di rumah sakit (Depkes,2007). Laporan penderita TB didunia tahun 2006 yang dibuat oleh *World Health Organization* (WHO) menempatkan Indonesia sebagai penyumbang TB terbesar nomor 3 di dunia setelah India dan Cina dengan jumlah kasus baru sekitar 539.000 dan jumlah kematian sekitar 101.000 pertahun (18,7%). Dari data *South East Asia Medical Center* (SEAMIC) *Health Statistic* 2001 influenza dan pneumonia merupakan penyebab kematian nomor 6 di Indonesia [2]

Tingginya resiko kematian penderita penyakit paru-paru (18.7%) menunjukkan bahwa penyakit ini perlu ditangani secara serius. Riau merupakan provinsi di Indonesia yang menjadi langganan kabut asap

setiap tahunnya. Dampak dari kabut asap mengakibatkan kualitas udara di Riau menjadi tercemar. Selain kualitas udara yang buruk, kabut asap juga meningkatkan jumlah dari penderita penyakit paru di Riau. Berdasarkan data yang diperoleh dari UPT. PKK PSDM KOM periode 29 Juni sampai dengan 30 Juli 2015, tercatat 5.033 kasus ISPA, pneumonia 132 kasus, asma 137 kasus, iritasi mata 256 kasus, dan iritasi kulit 546 kasus. Tingginya jumlah penderita penyakit paru saat terjadi kabut asap menunjukkan perlunya perhatian yang serius terhadap Provinsi Riau.

Dalam penanganan penyakit paru-paru dibutuhkan dokter spesialis penyakit paru. Biaya yang dibutuhkan untuk berkonsultasi dengan spesialis paru cukup mahal dan juga tidak setiap daerah terdapat dokter spesialis paru. Oleh sebab itu maka dikembangkan aplikasi dalam mendeteksi dini dugaan penyakit paru-paru berdasarkan gejala-gejalanya untuk dapat membantu masyarakat khususnya Provinsi Riau ataupun yang berkepentingan.

Penelitian mengenai diagnosa penyakit paru telah banyak dilakukan. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Anggara dan Pramayu (2016) yang meneliti tentang membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit paru menggunakan teorema bayes. Penelitian tersebut berhasil membangun sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit paru-paru beserta nilai probabilitas dari penyakit. Akurasi yang dihasilkan oleh sistem sebesar 85% [3]. Selanjutnya penelitian lain yang dilakukan oleh Rahmawati dalam mendiagnosis penyakit paru-paru menggunakan metode *forward chaining*. Dari hasil pengujian validitas sistem, diperoleh nilai probabilitas keakuratan sistem sebesar 84.21 % dan ketidakakuratan sistem sebesar 15.79% [4].

Berdasarkan penelitian di atas, maka dapat dibuat suatu penelitian lain dalam mendeteksi dugaan penyakit paru dengan menggunakan konsep jaringan syaraf tiruan. Penggunaan jaringan syaraf tiruan dinilai baik untuk mendeteksi suatu penyakit [5]. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa jaringan syaraf tiruan memiliki 3 keunggulan dalam mendeteksi suatu penyakit diantaranya, kemampuan dalam mengolah data dengan jumlah yang besar, meningkatkan kemungkinan dalam menemukan data yang saling berhubungan dan mempersingkat waktu diagnosis.

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut [6]. Istilah buatan digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran [7]. Salah satu metode pada jaringan syaraf tiruan adalah Metode *Backpropagation*.

Berbagai penelitian pada bidang jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan *Backpropagation* telah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian oleh Yuwono dan Rustamaji (2011) [8]. Penelitian ini membahas tentang diagnosa gangguan saluran pernapasan dengan menggunakan *Backpropagation*. Arsitektur jaringan syaraf tiruan menggunakan 10 variabel masukan, 1 lapisan tersembunyi dengan 10 neuron, dan 5 kelas keluaran (asma, bronkhitis, pneumonia, pneumotoraks dan sarkoidosis). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *backpropagation* berhasil mendiagnosa gangguan saluran pernapasan dengan tingkat pengenalan 90%. Penelitian lainnya oleh Ratnaningtyas dan Dwijanto (2013) yang melakukan penelitian mengenai pendeteksian penyakit TB menggunakan *backpropagation*[9]. Dalam penelitian ini hanya membahas salah satu penyakit paru-paru yaitu penyakit TB. Hasil dari penelitian ini memberikan tingkat akurasi 100%.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, maka dapat diambil suatu rumusan dengan membangun sebuah sistem jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation* untuk mendeteksi dugaan penyakit paru-paru. Melihat akurasi yang dihasilkan oleh metode *backpropagation* dalam mendeteksi suatu penyakit sangat tinggi hingga mencapai 100%, maka penelitian ini dibangun menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan judul "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* untuk Mendeteksi Dugaan Penyakit Paru".

2. DATA DAN METODE

2.1. Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data rekam medis pasien penyakit paru di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Arifin Ahmad. Pengambilan data di RSUD melalui beberapa tahapan diantaranya dinyatakan lulus tes kode etik kedokteran yang diuji langsung oleh dosen kedokteran Universitas Riau. Setelah lulus peneliti diizinkan mengambil data langsung ke ruangan rekam medik RSUD. Data yang diambil berjumlah 110 data. Data rekam medis tersebut terdiri dari 22 gejala masukan (Tabel 1) dan 4 kelas keluaran (Asma, Pneumonia, TB Paru, Kanker Paru-paru). Berikut gejala yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel masukan

Variabel	Nama Variabel
X1	Demam
X2	Demam lebih dari seminggu

Variabel	Nama Variabel
X3	Demam naik turun
X4	Nafsu makan turun
X5	Batuk
X6	Batuk berdahak
X7	Batuk lebih dari 2 minggu
X8	Batuk darah
X9	Dada nyeri
X10	Mual
X11	Muntah
X12	Sakit kepala
X13	Sakit punggung
X14	Keringat malam
X15	Badan lemah
X16	Riwayat asma
X17	Riwayat kanker paru-paru
X18	Sesak napas
X19	Sesak napas lebih dari seminggu
X20	Mengi
X21	Demam tinggi
X22	Demam sore dan malam

2.2. Pembagian Data

Data yang digunakan pada penelitian dibagi menjadi 2 bagian data, yaitu: data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Total data yang digunakan adalah 110 data yang terdiri dari, 30 data penyakit asma, 30 data penyakit pneumonia, 20 data penyakit TB-Paru dan 30 data penyakit kanker paru. Total data tadi dibagi kedalam 2 pengujian dengan perbandingan data latih banding data uji, 90 : 10 dan 80 : 20.

2.3. Normalisasi

Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan tahap normalisasi data. Data masukan penelitian ini terdiri dari masukan “ya” atau “tidak” mengalami gejala penyakit paru. Nilai dari masukan “ya” adalah 1, dan nilai dari masukan “tidak” adalah 0. Tujuan dari normalisasi data masukan dan target yaitu untuk mentransformasi data agar data dapat diproses oleh metode *backpropagation* yang menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner dengan rentang nilai 0 sampai dengan 1. Contoh normalisasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data rekam medis pasien penyakit paru-paru

No	Variabel	Data Pasien (P) Sebelum Normalisasi				Data Pasien (P) Setelah Normalisasi			
		P 1	P 2	P3	P 4	P 1	P 2	P3	P 4
1	X ₁	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	0	1	0	0
2	X ₂	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	0	0	0	0
3	X ₃	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	0	1	0	0
4	X ₄	Tidak	Ya	Ya	Ya	0	1	1	1
5	X ₅	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	1	0	0	0
6	X ₆	Tidak	Ya	Ya	Tidak	0	1	1	0
7	X ₇	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	0	0	1	0
8	X ₈	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	0	0	0	1
9	X ₉	Tidak	Tidak	Ya	Ya	0	0	1	1
10	X ₁₀	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	0	0	0	0
11	X ₁₁	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	0	1	0	0
12	X ₁₂	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	0	1	0	0
13	X ₁₃	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	0	0	0	1
14	X ₁₄	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	0	0	0	0
15	X ₁₅	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	0	0	1	0
16	X ₁₆	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	1	0	0	0
17	X ₁₇	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	0	0	0	1
18	X ₁₈	Ya	Ya	Ya	Ya	1	1	1	1
19	X ₁₉	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	0	0	0	0
20	X ₂₀	Ya	Tidak	Tidak	Ya	1	0	0	1
21	X ₂₁	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	0	1	0	0
22	X ₂₂	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	0	0	0	1

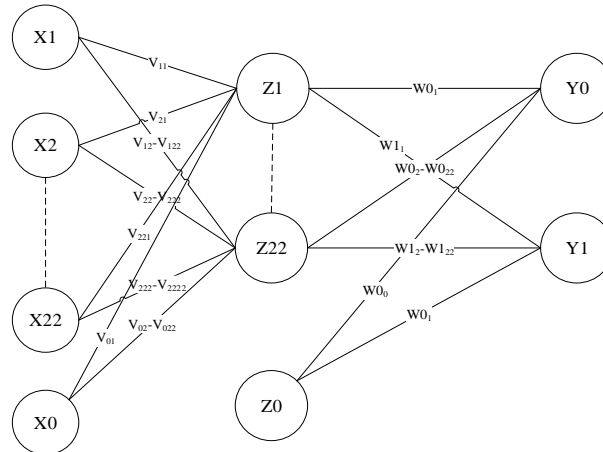
2.4. Arsitektur Backpropagation

Data masukan sebanyak 22 dijadikan dasar dalam menentukan banyak *neuron* pada *input layer* sedangkan dalam menentukan banyaknya *neuron* pada *hidden layer* maka dihitung berdasarkan Persamaan 1 berikut [10] dikutip oleh Afrianty, Nasien, Kadir, dan Haron [11].

$$l \leq m < 2l \quad (1)$$

Dimana l adalah jumlah inputan, m adalah jumlah *hidden layer* dan $2l$ adalah 2 kali jumlah inputan. Artinya jumlah *neuron* pada *hidden layer* berjumlah minimal 22 dan maksimal 44. *Neuron output* berjumlah 2 *neuron*, karena pada penelitian ini menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner.

Setelah ditentukan variabel masukan, *neuron* pada *hidden layer* dan target, maka dapat dibentuk arsitektur JST *backpropagation*. Pada penelitian ini sistem dibangun dengan menggunakan 3 arsitektur JST [*neuron input ; neuron hidden ; neuron output*], yaitu JST dengan [22 ; 22 ; 2], [22 ; 33 ; 2] dan [22 ; 43 ; 2]. Arsitektur JST dengan [22 ; 22 ; 2] yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur JST *Backpropagation* (BPNN)

Dengan X adalah masukan (*input*), V adalah bobot pada *hidden layer*, W adalah bobot pada *output layer*, Z adalah *Hidden layer*, Y adalah *output layer*, X0 adalah bias ke *hidden layer* dan Z0 adalah bias ke *output layer*

2.5. Algoritma *Backpropagation*

Secara rinci algoritma pelatihan jaringan *backpropagation* dapat diuraikan dengan langkah-langkah sebagai berikut [12]:

- (1) Inisialisasi bobot, konstanta *learning rate* (a), toleransi error atau nilai bobot (jika menggunakan nilai bobot sebagai kondisi berhenti) atau set maksimal *epoch* (jika menggunakan banyaknya *epoch* sebagai kondisi berhenti).
- (2) Selama kondisi berhenti belum tercapai, lakukan langkah (3) sampai (8).

Tahap Perambatan Maju (*Feedforward*):

- (3) Setiap unit *input* (x) ($X_i, i=1,2,3,\dots,n$) menerima sinyal dan meneruskan sinyal kesemua unit pada lapisan tersembunyi.
- (4) Setiap unit lapisan tersembunyi (z) ($Z_j, j=1,2,3,\dots,p$) akan menjumlahkan sinyal-sinyal *input* yang telah memiliki bobot dengan Persamaan 2.

$$z_{inj} = V_{0j} + \sum x_i v_{ij} \tag{2}$$

Untuk menghitung sinyal *output*, perlu menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner (Persamaan 3).

$$z_j = f(z_{in j}) \tag{3}$$

Hasil dari sinyal *output* (z_j) akan dikirimkan kesemua unit-unit *output*.

- (4) Setiap unit *output* (y) ($Y_k, k=1,2,3,\dots,m$) menjumlahkan sinyal-sinyal *input* terbobot (y_{ink}) (Persamaan 4)

$$y_{ink} = W_{0k} + \sum z_i w_{jk} \tag{4}$$

Menggunakan fungsi aktivasi sigmoid biner untuk menghitung sinyal *output* yang teraktivasi (y_k) (Persamaan 5).

$$y_k = f(y_{in_k}) \quad (5)$$

Kirimkan sinyal tersebut ke semua unit dilapisan unit-unit *output backpropagation*.

Tahap Perambatan Mundur (*Backpropagation*) :

- (5) Setiap unit *output* (Y_k) ($k=1,2,3,\dots,m$) menerima target pola yang berhubungan dengan pola *input* pembelajaran, hitung informasi *error*-nya (Persamaan 6)

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \quad (6)$$

Kemudian hitung kembali koreksi bobot (untuk memperbaiki nilai w_{jk}) dengan Persamaan 7.

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \quad (7)$$

dan menghitung nilai koreksi bias (untuk memperbaiki nilai w_{0k}) dengan Persamaan 8.

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \quad (8)$$

Kirimkan δ_k ini ke unit-unit yang ada di lapisan bawahnya.

- (6) Tiap-tiap unit tersembunyi (Z_j , $j=1,2,3,\dots,p$) menjumlahkan delta *input* dari unit-unit yang berada pada lapisan di atasnya (Persamaan 9).

$$\delta_{inj} = \sum \delta_k \cdot w_{jk} \quad (9)$$

Kalikan nilai ini dengan turunan dari fungsi aktivasi untuk menghitung informasi *error* (Persamaan 10).

$$\delta_j = \delta_{inj} f'(z_{inj}) \quad (10)$$

Kemudian hitung koreksi bobot yang digunakan untuk memperbaiki nilai v_{jk} (Persamaan 11).

$$\Delta v_{jk} = \alpha \delta_j x_i \quad (11)$$

Hitung juga koreksi bobot bias akan digunakan untuk memperbaiki nilai v_{0j} (Persamaan 12).

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \quad (12)$$

Tahap Perubahan Bobot dan Bias

- (7) Tiap-tiap unit *output* (Y_k , $k=1,2,3,\dots,m$) memperbaiki bias dan bobotnya ($j=0,1,2,\dots,p$) (Persamaan 13).

$$w_{jk} (\text{baru}) = w_{jk} (\text{lama}) + \Delta w_{jk} \quad (13)$$

Tiap-tiap unit tersembunyi (Z_j , $k=1,2,3,\dots,p$) memperbaiki bias dan bobotnya ($i=0,1,2,3,\dots,n$) (Persamaan 14).

$$v_{ij} (\text{baru}) = v_{ij} (\text{lama}) + \Delta v_{ij} \quad (14)$$

- (8) Tes kondisi berhenti.

2.6. Pelatihan dan Pengujian

Tahapan pertama yang harus dilakukan pada proses pelatihan ialah menginisialisasikan bobot awal dengan bilangan kecil secara acak serta menetapkan konfigurasi jaringan syaraf tiruan yang akan digunakan. Konfigurasi yang dimaksud ialah jumlah dari *epoch* dan besarnya nilai *learning rate*. Selanjutnya memasukkan data yang akan dilatih lalu data tersebut masuk ke dalam fase perambatan maju (*feedforward*) lalu fase perambatan mundur (*backpropagation*) dan terakhir adalah fase peng-*update*-an bobot dan bias. Proses ini akan dilakukan berulang kali sampai mendapatkan bobot dengan *error* minimal yang kecil atau

epoch yang ditentukan telah terpenuhi. Pada akhir proses pelatihan akan diperoleh bobot dan bias akhir yang akan disimpan untuk digunakan pada tahap pengujian.

Setelah data selesai dilatih maka proses selanjutnya ialah melakukan proses pengujian. Pada proses ini bobot yang digunakan ialah bobot baru hasil dari pelatihan. Untuk mendapatkan akurasi dari pengujian maka digunakan *confusion matrix*. Confusion matrix adalah sebuah tabel yang menyatakan jumlah data uji yang benar diklasifikasikan dan jumlah data uji yang salah diklasifikasikan [13]. Confusion matrix akan digunakan dalam mengukur akurasi dari sistem deteksi dugaan penyakit paru. Contoh confusion matrix untuk klasifikasi biner ditunjukkan pada Tabel 3.

Table 3. *Confusion matrix*

		Kelas Prediksi	
		1	0
Kelas Sebenarnya	1	TP	FN
	0	FP	TN

Keterangan:

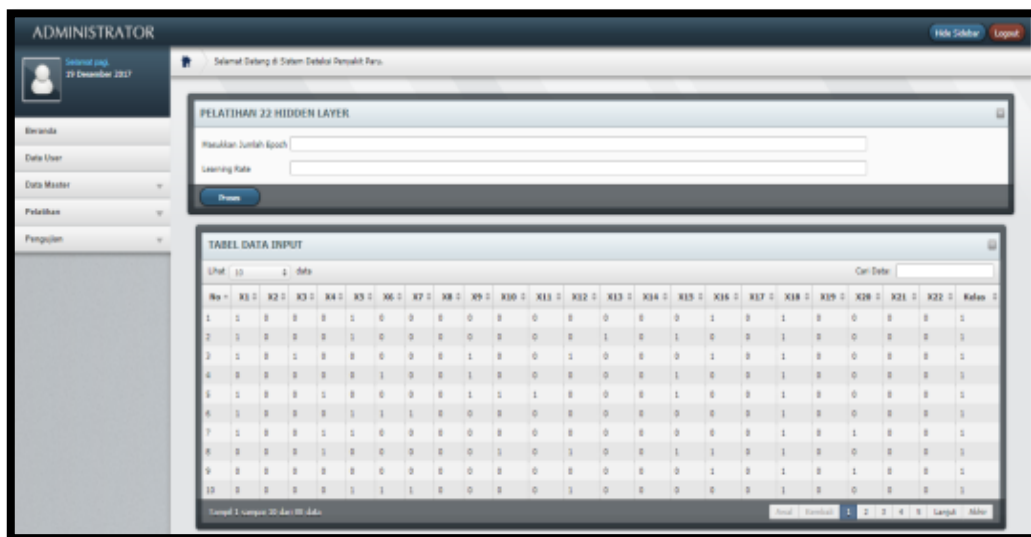
- (1) *True Positive* (TP), yaitu jumlah dokumen dari kelas 1 yang benar diklasifikasikan sebagai kelas 1.
- (2) *True Negative* (TN), yaitu jumlah dokumen dari kelas 0 yang benar diklasifikasikan sebagai kelas 0.
- (3) *False Positive* (FP), yaitu jumlah dokumen dari kelas 0 yang salah diklasifikasikan sebagai kelas 1.
- (4) *False Negative* (FN), yaitu jumlah dokumen dari kelas 1 yang salah diklasifikasikan sebagai kelas 0.

Perhitungan akurasi dinyatakan dalam Persamaan 15.

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN} \times 100\% \quad (15)$$

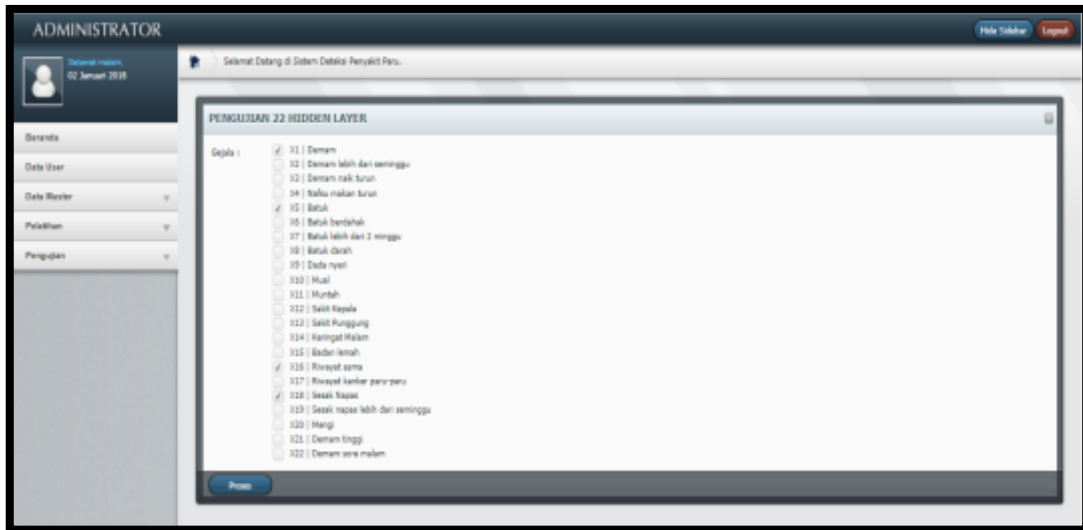
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem deteksi dugaan penyakit paru yang dibangun diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. *User* pada sistem terdiri dari 2 level yaitu, administrator dan umum. Pada sistem deteksi dugaan penyakit paru terdiri dari 2 proses utama, yaitu proses pelatihan dan proses pengujian. Gambar 2 adalah tampilan menu pelatihan.

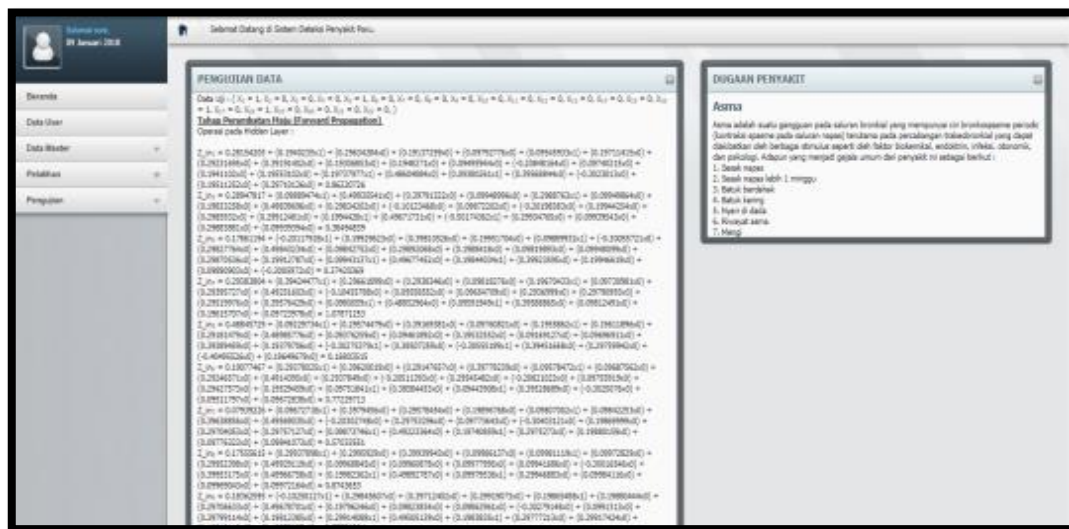


Gambar 2. Menu pelatihan

Pada menu pelatihan terdapat 2 *field* yang harus diisi terlebih dahulu yaitu jumlah *epoch* dan *learning rate*. Setelah proses pelatihan selesai dilakukan, dilanjutkan dengan proses pengujian. Proses ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari deteksi dugaan penyakit paru. Gambar 3 merupakan tampilan menu pengujian. Pada menu pengujian terdapat pilihan gejala yang dipilih sesuai dengan gejala yang diderita. Gambar 4 merupakan tampilan dari hasil pengujian berupa dugaan penyakit yang diderita oleh pasien.



Gambar 3. Menu pengujian



Gambar 4. Hasil pengujian

Performa metode *Backpropagation* pada sistem deteksi dugaan penyakit paru disajikan dalam Tabel 4 dan Tabel 5. Pengujian performa sistem dilakukan dengan mengganti-ganti beberapa parameter, yaitu *learning rate*, jumlah neuron pada *hidden layer*, jumlah *epoch* dan perbandingan jumlah data latih dan data uji. Untuk nilai *learning rate* yang digunakan yaitu 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, dan 0.9, jumlah neuron *hidden layer* yang digunakan yaitu 22, 33 dan 43, dan perbandingan jumlah data latih dan data uji yang digunakan adalah 90:10 dan 80:20.

Tabel 4. Hasil pengujian pada perbandingan data 90:10

No	α	Epoch	Hidden 22	Hidden 33	Hidden 43
1	0.1	15	82 %	27 %	82 %
		25	64 %	82 %	64 %
		35	54 %	54 %	64 %
2	0.3	15	73 %	54 %	64 %
		25	73 %	82 %	82 %
		35	27 %	64 %	54 %
3	0.5	15	73 %	54 %	45 %
		25	27 %	82 %	73 %
		35	27 %	64 %	82 %
4	0.7	15	27 %	54 %	82 %
		25	27 %	82 %	54 %

No	α	Epoch	Hidden 22	Hidden 33	Hidden 43
5	0.9	35	73 %	64 %	64 %
		15	27 %	54 %	82 %
		25	73 %	82 %	73 %
		35	54 %	73 %	73 %

Berdasarkan pengujian dengan perbandingan 90:10 menghasilkan akurasi tertinggi 82% menggunakan 22 *hidden layer*, 82% menggunakan dan 82% menggunakan 43 *hidden layer*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kombinasi nilai *learning rate* dan jumlah *epoch* mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar.

Tabel 5. Hasil pengujian pada perbandingan data 80:10

No	α	Epoch	Hidden 22	Hidden 33	Hidden 43
1	0.1	15	63 %	27 %	36 %
		25	63 %	27 %	45 %
		35	68 %	77 %	77 %
2	0.3	15	68 %	45 %	45 %
		25	56 %	77 %	77 %
		35	41 %	45 %	68 %
3	0.5	15	59 %	45 %	77 %
		25	22 %	77 %	54 %
		35	27 %	59 %	54 %
4	0.7	15	27 %	27 %	36 %
		25	27 %	68 %	54 %
		35	54 %	77 %	64 %
5	0.9	15	27 %	54 %	82 %
		25	27 %	77 %	73 %
		35	63 %	63 %	73 %

Berdasarkan pengujian dengan perbandingan 80:20 menghasilkan akurasi tertinggi 68% menggunakan 22 *hidden layer*, 77% menggunakan 33 *hidden layer* dan 82% menggunakan 43 *hidden layer*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kombinasi nilai *learning rate* dan jumlah *epoch* mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, terdapat beberapa kesimpulan yang disajikan sebagai berikut:

- (1) *Backpropagation* dapat diterapkan untuk aplikasi dugaan penyakit paru-paru, dibuktikan dengan akurasi yang dihasilkan pada pengujian.
- (2) Parameter yang digunakan pada penelitian yaitu *learning rate* 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, dan 0.9, jumlah *epoch* sebanyak 15 *epoch*, 25 *epoch* dan 35 *epoch* dan menggunakan 3 arsitektur jaringan yang berbeda, yaitu [22:22:2]; [22:33:2] dan [22:43:2]. Pelatihan menggunakan pembagian data latih dan data uji dengan perbandingan 90:10 dan 80:20. Akurasi tertinggi yang didapat selama pengujian pada pembagian data 90:10 sebesar 82% dan pembagian data 80:20 sebesar 82%.
- (3) Jumlah neuron *hidden layer* berpengaruh terhadap akurasi pengenalan. Pengaruhnya akan terlihat ketika menggunakan jumlah data latih yang sedikit yaitu pada perbandingan data latih dan data uji 80:20, sedangkan untuk data latih yang lebih besar yaitu 90:10 akurasi tetap walaupun jumlah neuron *hidden layer* nya berubah.
- (4) Nilai *learning rate* dan jumlah *epoch* juga berpengaruh terhadap akurasi pengenalan terlihat pada Tabel 4 dan Tabel 5, dimana akurasi berubah-ubah ketika nilai parameter diubah-ubah.

REFERENSI

- [1] I. Junaidi, "Penyakit Paru & Saluran Napas," in *PT Bhuana Ilmu Populer*, vol. 1, no. 2, Jakarta: Bhuana Ilmu Populer, 2010, pp. 75–81.
- [2] M. Yunus and S. Setyowibowo, "Aplikasi sistem pendukung keputusan diagnosa penyakit paru-paru dengan metode forward chaining," vol. 2, no. 2, pp. 95–114, 2011.
- [3] A. W. Ganda Anggara, Gede Pramayu, "Membangun sistem pakar menggunakan teorema bayes untuk mendiagnosa penyakit paru-paru," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2016, pp. 79–84, 2016.
- [4] E. Rahmawati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, 2016.

- [5] F. Amato, A. López, E. M. Peña-méndez, P. Vañhara, and A. Hampl, "Artificial neural networks in medical diagnosis," pp. 47–58, 2013.
- [6] S. Kusumadewi and S. Hartati, "Neuro-Fuzzy: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf," in *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 2nd ed., Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [7] L. V Fausett, *Fundamentals of neural networks*. Prentice-Hall, 1994.
- [8] U. D. Bambang Yuwono, Heru Cahya Rustamaji, "Diagnosa gangguan saluran pernafasan menggunakan jaringan syaraf tiruan," *semnasIF*, vol. 2011, no. semnasIF, pp. 27–34, 2011.
- [9] E. S. Ratnaningtyas Widyani Purnamasari, Dwijanto, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Sebagai Sistem Deteksi Penyakit Tuberculosis (TBC)," vol. 2, no. 2, pp. 0–6, 2013.
- [10] G. . Rajasekaran, S., Vijayalaksmi, *Neural Networks, Fuzzy Logic, Genetic Algorithms, Synthesis and Applications*. New Delhi: Prentice-Hall of India, 2007
- [11] I. Afrianty, D. Nasien, M. R. A. Kadir, and H. Haron, "Backpropagation neural network for sex determination from patella in forensic anthropology," *Lect. Notes Electr. Eng.*, vol. 279 LNEE, 2014.
- [12] Sri, K. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [13] A. Indriani, "Klasifikasi Data Forum dengan menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, pp. 5–10, 2014

BIBLIOGRAFIPENULIS



Penulis adalah pengajar di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau. Selain itu, penulis juga tergabung di kelompok keilmuan Ilmu Komputer, FST UIN SUSKA Riau



Penulis adalah mahasiswa S1 Teknik Informatika UIN Sultan Syarif Kasim Riau



Penulis adalah pengajar di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau. Selain itu, penulis juga tergabung di kelompok keilmuan Ilmu Komputer, FST UIN SUSKA Riau



Penulis adalah pengajar di Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau. Selain itu, penulis juga tergabung di kelompok keilmuan Ilmu Komputer, FST UIN Suska Riau