

Vol. 3, Nomor 1, Desember 2016



ISSN 2407-1811

Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi  
**JURTEKSI**  
**ROYAL**



Sekretariat Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

**STMIK ROYAL**

Jl. Prof. H. N. Yamin No. 173 Telp. 0823-11079, Fax. 0823-12366 Kisaran

e-mail: [lppmroyal@yahoo.co.id](mailto:lppmroyal@yahoo.co.id)

JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi) - STMIK ROYAL KISARAN



Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

ISSN 2407-1811



Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
STMIK ROYAL, Kisaran

# **JURTEKSI**

## **(JURNAL TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI)**

ISSN 2407-1811

Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) dipublikasikan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) STMIK Royal Kisaran-Sumatera Utara. Jurnal ini diterbitkan dua kali dalam setahun yaitu bulan Maret dan Desember yang berisi kumpulan penelitian dalam bidang teknologi informasi, sistem informasi dan sistem komputer.

### **Ketua Penyunting**

Safrian Aswati, S.Kom, M.Kom, MTA

### **Wakil Ketua Penyunting**

Ir. Zulfi Azhar, M.Kom

### **Penyunting Pelaksana**

Neni Mulyani, S.Kom, M.Kom

Muhammad Sabir Ramadhan, S.Kom, M.Kom

Yessica Siagian, S.Kom, M.Kom

Muhammad Amin, S.Kom, M.Kom

Arridha Zikra Syah, S.Kom, M.Kom

Edi Kurniawan, S.Kom, M.Kom

### **Tata Pelaksana Usaha**

Wan Mariatul Kifti, S.E, MM

### **Mitra Bestari**

Ir. Paulus Insap Santoso, M. Sc, Ph.D (Universitas Gajah Mada Yogyakarta)

Kusnita Yusmiarti, S. Kom, M. Kom (AMIK Lembah Dempo Palembang)

Tim Reviewer LPPM STMIK Royal Kisaran

### **SEKRETARIAT**

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Royal

Kisaran-Sumatera Utara Telp: (0623) 41079

E-Mail : lppmroyal@yahoo.co.id

# DAFTAR ISI

<b>Sistem Penunjang Keputusan Penerimaan Siswa Baru Dengan Menggunakan Metode Logika Fuzzy Pada Sekolah Menengah Tingkat Atas (SMA) Negeri 1 Tanjung Raya Agam .....</b>	<b>1-10</b>
<i>Rizaldi, Dewi Anggraeni (STMIK Royal)</i>	
<b>Pemasaran Sepatu Bunut Kisaran Menggunakan Konsep E-Commerce .....</b>	<b>11-18</b>
<i>Zulfi Azhar (STMIK Royal)</i>	
<b>Keamanan Rumah Berbasis GPRS Dan Image Capturing, Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0 .....</b>	<b>19-25</b>
<i>Nofriadi (STMIK Royal)</i>	
<b>Sistem Informasi Pemesanan Spanduk Pada Birugo Digital Printing Bukittinggi.....</b>	<b>26-30</b>
<i>Yulia Jihan Sy, Aziz Sutanto (UPI YPTK Padang, Amik Boekittinggi)</i>	
<b>Perancangan Alat Dalam Menentukan Tingkat Kesuburan Tanah Berbasis Expert System .....</b>	<b>31-36</b>
<i>William Ramdhan, Yessica Siagian (AMIK, STMIK Royal)</i>	
<b>Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Tingkat Pengangguran di Sumatera Utara Menggunakan Metode Backpropagation .....</b>	<b>37-42</b>
<i>Havid Syafwan, Herman Saputra (AMIK, STMIK Royal)</i>	
<b>Deteksi Kerusakan Sistem Kemudi Mobil Menggunakan Metode Forward Chaining .....</b>	<b>43-48</b>
<i>Afdhal Syafnur, Arridha Zikra Syah (STMIK Royal)</i>	
<b>Teknik Pembuatan Digital 7-Segment Pada Sistem Antrian .....</b>	<b>49-54</b>
<i>Muhammad Amin, M. Sabir Ramadhan (STMIK Royal)</i>	
<b>Media Pembelajaran Pengenalan Flora dan Fauna .....</b>	<b>55-59</b>
<i>Dermia Sari Nst, Iqbal Kamil Siregar, Ada Udi Firmansyah (STMIK Royal)</i>	
<b>Penerapan Metode Decision Tree Algoritma C45 Untuk Memprediksi Hasil Belajar Mahasiswa Berdasarkan Riwayat Akademik .....</b>	<b>60-65</b>
<i>M. Ardiansyah Sembiring (STMIK Royal)</i>	

Jurteksi, Volume 3 Nomor 1 Halaman 1 - 65

Kisaran, Desember 2016

ISSN 2407-1811

*Jurteksi Bekerjasama Dengan*

*Jurnal Sisfo Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya*

*Jurnal Matriks STMIK Bumigora Lombok Nusa Tenggara Barat*



*Jurnal Dapat Diakses Melalui Open Access Journal Of Information System (OAJIS)*

*[www.is.its.ac.id/pubs/oajis](http://www.is.its.ac.id/pubs/oajis)*

## **PENGANTAR**

Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) STMIK Royal Kisaran-Sumatera Utara. Redaksi mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung sehingga Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) Volume 3 No.1 bisa diterbitkan.

Adapun dalam jurnal ini terdapat empat makalah ilmiah dalam bidang teknologi, sistem informasi, sistem pendukung keputusan dan aplikasi teknologi informasi terkini. Makalah di distribusikan dari sejumlah peneliti dari dalam dan luar lingkungan STMIK Royal. Maka dari itu redaksi mengucapkan terimakasih kepada peneliti yang sudah mendistribusikan makalahnya untuk dimuat dalam Jurnal ini.

Redaksi juga mengundang kepada para peneliti berikutnya untuk dapat mendistribusikan makalah ilmiahnya untuk dimuat dan dipublikasikan dalam Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (Jurteksi) ini. Akhir kata redaksi berharap semoga makalah-makalah yang ada dalam jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dan juga bagi perkembangan teknologi informasi dan sistem informasi.

**REDAKSI**

# **PENERAPAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM MEMPREDIKSI TINGKAT PENGANGGURAN DI SUMATERA UTARA MENGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION***

**Havid Syafwan<sup>1</sup>, Herman Saputra<sup>2</sup>**

<sup>\*1</sup>Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Royal Kisaran,  
Jl. Imam Bonjol No.179 Kisaran, Telp: 0623-42451,

<sup>2</sup>Program Studi Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran  
Jl. Prof. M. Yamin 173 Kisaran, Sumatera Utara 21222

Telp : (0623) 41079

Email : <sup>1</sup>havid\_syafwan@yahoo.com, <sup>2</sup>royal\_herman57@yahoo.co.id

---

## ***Abstrak***

*Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Jaringan syaraf tiruan dapat digambarkan sebagai model matematis dan komputasi untuk fungsi aproksimasi non-linear, klasifikasi data cluster, dan regresi non-parametrik, atau sebuah simulasi dari koleksi model jaringan syaraf biologi.*

*Kemampuan yang dimiliki jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk belajar dan menghasilkan aturan atau operasi dari beberapa contoh atau input yang dimasukkan dan membuat prediksi tentang kemungkinan output yang akan muncul atau menyimpan karakteristik input yang diberikan kepada jaringan syaraf tiruan. Salah satu organisasi yang sering digunakan dalam paradigma jaringan syaraf tiruan adalah perambatan galat mundur atau metode backpropagation.*

*Pada penelitian ini akan dibahas mengenai prediksi tingkat pengangguran di Sumatera Utara. Dalam memprediksi tingkat pengangguran, jaringan syaraf tiruan dapat menghitung dan menganalisa angka pengangguran untuk tahun berikutnya. Dengan membuat sebuah desain dari jaringan syaraf tiruan tersebut dengan membuat dan menganalisa beberapa pola arsitektur menggunakan bantuan aplikasi Matlab 6.5 dimana data pengangguran didapat dari tahun-tahun sebelumnya pada Badan Pusat Statistik (BPS), dimana pada penelitian ini studi kasus yang dilakukan di Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan beberapa parameter-parameter masukan dari tahun 2000 – 2015. Metode Backpropagation tersebut digunakan untuk melatih dan mengawasi parameter-parameter masukan tersebut yang nantinya akan diperoleh sebuah keputusan berupa keluaran (output) yaitu prediksi jumlah pengangguran ditahun berikutnya.*

**Kata Kunci :** *Jaringan Syaraf Tiruan, Metode Backpropagation, Matlab 6.5, Pengangguran, Prediksi.*

## ***Abstract***

*Artificial neural network is one of the representations of the human brain that always tries to stimulate the learning process in the human brain. Artificial neural networks can be maintained as mathematical and computational models for non linear approximation functions, cluster data clusters, and nonparametric regression, or a simulation of biological neural model models.*

*The capabilities of the artificial neural network can be used to learn and generate rules or operations of some instances or inputs that are inputted and make predictions about the likely outputs that will arise or store the input characteristics assigned to artificial neural networks. One of the organizations that is often used in artificial neural network paradigms is propagation of backward error or backpropagation method.*

*In this research will be discussed about the prediction of unemployment rate in North Sumatra. In predicting the unemployment rate, artificial neural networks can calculate and analyze unemployment rates for the next year. By making a design of the artificial neural network by creating and analyzing some architectural patterns using the help of Matlab 6.5 application where unemployment data was obtained from previous years at Badan Pusat Statistik (BPS), where in this study case study conducted in North Sumatera Province By using several input parameters from 2000 - 2015. Backpropagation method is used to train and supervise the input parameters which will be obtained a decision in the form of output (output) is the prediction of the number of unemployed next year.*

**Keywords:** Artificial neural network, Backpropagation Method, matlab 6.5, unemployment, prediction

## 1. PENDAHULUAN

Banyak hal yang kita temukan dalam ilmu pengetahuan terutama mengenai permasalahan-permasalahan yang salah satunya dapat digolongkan ke dalam permasalahan peramalan (*forecasting*). Peramalan adalah proses membuat pernyataan tentang peristiwa yang aktual di mana hasilnya (biasanya) belum diamati. Pada penerapannya, peramalan biasanya digunakan dalam memprediksi nilai tukar mata uang, meramalkan besarnya penjualan, memprediksi besarnya aliran air sungai, dan lain-lain. Peramalan ini dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah dengan mengembangkan teknik kecerdasan buatan. Dalam hal ini yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) atau dalam bahasa Indonesianya dikenal dengan Jaringan Saraf Tiruan (JST)

Jaringan Syaraf Tiruan adalah sistem komputasi yang didasarkan pada pemodelan sistem syaraf biologi (*neuron*) melalui pendekatan dari sifat-sifat komputasi biologis (*biological computation*). Konsep praktis dari JST dapat diterapkan dalam memprediksi jumlah pengangguran dengan cara melihat pola data pengangguran periode masa lalu yang dimasukkan kedalam sistem, kemudian dilakukan proses pelatihan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Dalam memecahkan permasalahan tersebut, sebuah sistem yang menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dilatih terlebih dahulu untuk mengenali pola-pola data yang ada pada permasalahan tersebut, kemudian sistem akan menghasilkan bobot-bobot dan dapat menentukan hasil prediksi pola data periode selanjutnya. [5]

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari pembahasan maka permasalahan hanya dibatasi dengan:

1. Penelitian ini hanya membahas proses prediksi tingkat pengangguran di Sumatera Utara
2. Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan Algoritma *backpropagation*.

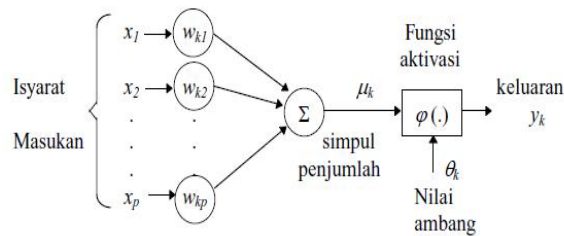
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membuat dan menerapkan model jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* untuk memprediksi tingkat pengangguran di Sumatera Utara.
2. Mengevaluasi model Jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk memprediksi tingkat pengangguran di Sumatera Utara.

## 2. TINJAUAN TEORI

### 2.1. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

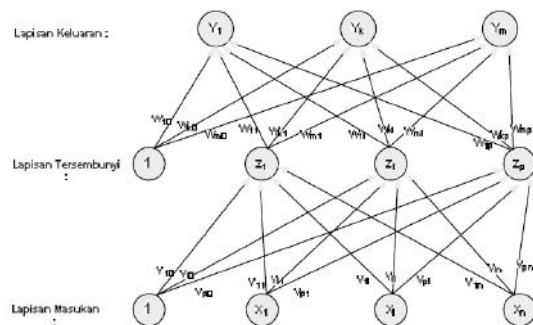
Dalam merancang suatu jaringan syaraf selain memperhatikan struktur hubungan antara simpul masukan dengan simpul keluaran, perlu ditentukan cara atau metode pembelajarannya. Belajar bagi jaringan syaraf adalah cara memperbaharui bobot *sinapsis* disesuaikan dengan isyarat masukan dan keluaran yang diharapkan. Secara umum suatu jaringan syaraf dibentuk atas sejumlah *neuron* sebagai unit pengolah informasi sebagai dasar operasi untuk menjalankan fungsi atau tugasnya. Model susunan *neuron* ditunjukkan pada Gambar berikut ini :



Gambar 1. Struktur Neuron pada Jaringan Syaraf Tiruan

### 2.2. Arsitektur Backpropagation

*Backpropagation* memiliki beberapa unit yang ada dalam satu atau lebih lapisan tersembunyi. Pada Gambar 2 ditunjukkan arsitektur *Backpropagation* dengan  $n$  buah masukan (ditambah sebuah bias), sebuah lapisan tersembunyi yang terdiri dari  $p$  unit (ditambah sebuah bias), serta  $m$  buah unit keluaran. Di mana  $v_{ij}$  merupakan bobot garis dari unit masukan  $x_i$  ke unit lapisan tersembunyi  $z_j$  ( $v_{j0}$  merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit lapisan tersembunyi  $z_j$ ),  $w_{kj}$  merupakan bobot dari unit lapisan tersembunyi  $z_j$  ke unit keluaran  $y_k$  ( $w_{k0}$  merupakan bobot dari bias dilapisan tersembunyi ke unit keluaran  $z_k$ ).



Gambar 2. Arsitektur Jaringan Backpropagation



### 2.3. Algoritma Backpropagation

Aturan pelatihan jaringan *Backpropagation* terdiri dari 2 tahapan, yaitu *feedforward* dan *backward propagation*. Pada jaringan diberikan sekumpulan contoh pelatihan yang disebut set pelatihan. Set pelatihan ini digambarkan dengan sebuah *vector feature* yang disebut dengan vektor input yang diasosiasikan dengan sebuah output yang menjadi target pelatihannya. Dengan kata lain set pelatihan terdiri dari vektor input dan juga vektor output target. Keluaran dari jaringan berupa sebuah vektor output aktual. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara output aktual yang dihasilkan dengan output target dengan cara melakukan pengurangan diantara kedua output tersebut. Hasil dari pengurangan merupakan *error*. *Error* dijadikan sebagai dasar dalam melakukan perubahan dari setiap bobot yang ada dengan mempropagasikannya kembali.<sup>[2]</sup>

Setiap perubahan bobot yang terjadi dapat mengurangi *error*. Siklus setiap perubahan bobot (*epoch*) dilakukan pada setiap set pelatihan hingga kondisi berhenti dicapai, yaitu bila mencapai jumlah *epoch* yang diinginkan atau hingga sebuah nilai ambang yang ditetapkan terlampaui. Algoritma pelatihan jaringan *Backpropagation* ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu :

1. Tahapan umpan maju (*feedforward*)
2. Tahapan umpan mundur (*backpropagation*)
3. Tahap pengupdatean bobot dan bias.<sup>[3]</sup>

Penulisan notasi-notasi yang digunakan pada algoritma pelatihan *Backpropagation* yaitu sebagai berikut :

$X$  : Vektor input.  $x = (x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n)$ .

$t$  : Vektor target output.  $t = (t_1, t_2, \dots, t_k, \dots, t_m)$ .

$\delta_k$  : Bagian koreksi error penyesuaian bobot  $w_{jk}$  berpedoman pada *error* output *neuron*  $y_k$ .

$\delta_j$  : Bagian koreksi error penyesuaian bobot  $v_{ij}$  berpedoman pada *error* output *neuron*  $z_j$ .

$\alpha$  : *Learning rate* yaitu parameter yang akan mengontrol perubahan bobot selama pelatihan. Jika *learning rate* besar, jaringan semakin cepat belajar, tetapi hasilnya kurang akurat. *Learning rate* biasanya dipilih antara 0 dan 1.

$\theta$  : Toleransi *error*.

$x_i$  : Unit input ke- $i$ , sinyal yang masuk dan keluar pada suatu unit dilambangkan dengan variabel yang sama, yaitu  $x_i$ .

$v_{oj}$  : Bias pada Hidden *neuron* ke-  $j$ .

$v_{ij}$  : Bobot antara unit input ke- $i$  dan hidden unit ke- $j$

$Q_{jk}$  : Bobot antara hidden unit ke- $j$  dan unit output ke- $k$

$z_i$  : Hidden *neuron* ke- $j$ . Nilai input  $z_i$  ditunjukkan dengan

$$z_{in_j} = v_{oj} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

$z_{in_i}$  : Nilai output dengan menggunakan fungsi aktivasi yang ditunjukkan dengan  $z_i$  :

$$z_j = f(z_{in_j}) \dots \dots \dots (2)$$

$w_{ok}$  : Bias pada output *neuron* ke- $k$ .

$Y_k$  : Output *neuron* ke- $k$ . Nilai input  $Y_k$  ditunjukkan dengan  $y_{in_k}$  :

$$y_{in_k} = w_{ok} + \sum_{i=1}^p z_i \dots \dots \dots (3)$$

Nilai output dengan menggunakan fungsi aktivasi yang ditunjukkan dengan  $y_k$  :

$$y_k = f(y_{in_k}) \dots \dots \dots (4)$$

Algoritma pembelajaran untuk Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* adalah sebagai berikut <sup>[1]</sup> :

#### Langkah 0 :

Inisialisasi bobot dengan nilai random/acak yang cukup kecil. Set *learning rate*  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ )

#### Langkah 1 :

Selama kondisi berhenti masih belum terpenuhi, laksanakan langkah sampai 9.

#### Langkah 2 :

Untuk tiap pasangan pelatihan, kerjakan langkah 3 sampai 8.

#### Feedforward:

##### Langkah 3 :

Untuk tiap input *neuron* ( $X_i, i=1,2,3,\dots,n$ ) menerima input  $x_i$  dan menyebarkan sinyal tersebut ke seluruh *neuron* kepada lapisan atasnya (lapisan tersembunyi).

##### Langkah 4 :

Untuk hidden *neuron* ( $Z_i, j=1,2,3,\dots,p$ ) dihitung nilai input dengan menggunakan nilai bobotnya:

$$z_{in_j} = v_{oj} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \dots \dots \dots (5)$$

kemudian dihitung nilai output dengan menggunakan fungsi aktivasi yang digunakan:

$$z_j = f(z_{in_j}) \dots \dots \dots (6)$$

Di mana fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi *sigmoid biner* yang mempunyai persamaan :

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Hasil fungsi tersebut dikirim ke semua *neuron* pada lapisan di atasnya.

##### Langkah 5 :

Untuk tiap output *neuron* ( $Y_k, k=1,2,3,\dots,m$ ) dihitung nilai input dengan nilai bobotnya:

$$y_{in_k} = w_{ok} + \sum_{i=1}^p z_i w_{ik} \dots \dots \dots (7)$$

Kemudian dihitung nilai output dengan menggunakan fungsi aktivasi:

$$y_k = f(y_{in_k}) \dots \dots \dots (8)$$

#### Backpropagation:

(Perhitungan nilai kesalahan) :

##### Langkah 6 :

Untuk tiap output *neuron* ( $Y_k, k=1,2,3,\dots,m$ ) menerima pola target yang bersesuaian dengan pola input dan kemudian dihitung informasi kesalahan:

$$\Delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \dots \dots \dots (9)$$

Kemudian dihitung koreksi nilai bobot yang akan digunakan untuk memperbaharui nilai  $w_{jk}$  :

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \dots \dots \dots (10)$$

Hitung koreksi nilai bias yang kemudian akan digunakan untuk memperbaharui nilai  $w_{0k}$  :

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \dots \dots \dots (11)$$

Dan kemudian nilai  $\delta_k$  dikirim ke *neuron* pada lapisan sebelumnya.

**Langkah 7 :**

Untuk tiap hidden *neuron* ( $Z_j$ ,  $j=1,2,3,\dots,p$ ) dihitung delta input yang berasal dari *neuron* pada layer di atasnya :

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots \dots \dots (12)$$

Kemudian nilai tersebut dikalikan dengan nilai turunan dari fungsi aktivasi untuk menghitung informasi kesalahan :

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \dots \dots \dots (13)$$

Hitung koreksi nilai bobot yang kemudian digunakan untuk memperbaharui  $v_{ij}$

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \dots \dots \dots (14)$$

Dan hitung nilai koreksi bias yang kemudian digunakan untuk memperbaharui nilai  $v_{0j}$  :

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \dots \dots \dots$$

(15)

Memperbaharui nilai bobot dan nilai bias

**Langkah 8 :**

Tiap nilai bias dan bobot ( $j=0,\dots,p$ ) pada output *neuron* ( $Y_k$ ,  $k=1,2,3,\dots,m$ ) diperbaharui :

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

$$v_{ij} \text{ (baru)} = v_{ij} \text{ (lama)} + \Delta v_{ij} \dots \dots \dots (16)$$

**Langkah 9 :**

Menguji apakah kondisi berhenti sudah terpenuhi. Kondisi berhenti ini terpenuhi jika nilai kesalahan yang dihasilkan lebih kecil dari nilai kesalahan referensi [1].

### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan untuk penelitian ini adalah :

- Pengamatan (Observasi)  
Dilakukan dengan cara mengamati sistem dan faktor-faktor yang berpengaruh dalam objek penelitian ini.
- Kepustakaan  
Menggunakan buku-buku, penelitian sebelumnya dan jurnal yang berhubungan dengan topik dan masalah dalam penelitian ini.

### 4. ANALISIS dan HASIL

#### 4.1 Perancangan Sistem

Dari literatur yang didapat, di mana ditetapkan 7 *neuron* lapisan input dalam memprediksi tingkat pengangguran (studi kasus : Sumatera Utara) dengan melihat data dari tahun-tahun sebelumnya yaitu dari tahun 2000 sampai tahun 2015. Adapun parameter-parameter yang menjadi inputnya adalah :

Input :

- $X_1$  = Jumlah penduduk Sumatera Utara
  - $X_2$  = Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)
  - $X_3$  = Angkatan Kerja
  - $X_4$  = Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)
  - $X_5$  = Penduduk yang bekerja menurut lapangan usaha
  - $X_6$  = PDRB (Penduduk Domestik Regional Bruto) atas dasar harga konstan menurut lapangan usaha (miliar rupiah)
  - $X_7$  = Penduduk Sumut usia 15 tahun ke atas
- Target :
- $Y$  = Data pengangguran realita di Sumatera Utara tahun 2000-2015

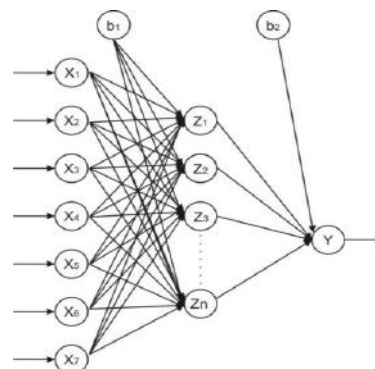
Keluaran sistem yang diinginkan dari hasil perhitungan untuk memprediksi tingkat pengangguran di Sumatera Utara dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan adalah sebagai berikut :

1. Didapatkan nilai bobot dan bias dari hasil pelatihan yang dilakukan
2. Dari hasil pelatihan didapat nilai *error* pelatihan
3. Dapat menentukan persamaan regresi setelah melakukan pelatihan
4. Mendapatkan target yang diinginkan dalam memprediksi tingkat pengangguran

#### 4.2 Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan

Pada saat perancangan Jaringan Syaraf Tiruan di mana algoritma yang digunakan adalah algoritma *Backpropagation*, maka dari hasil analisa tadi dapat digunakan dengan menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner* dengan selang interval  $[0,1;0,9]$ . [6]

Pada penelitian ini terdapat 3 lapisan yaitu 1 lapisan input, 1 lapisan tersembunyi, dan 1 lapisan output. Berdasarkan kasus yang akan diselesaikan, maka pada lapisan input terdapat 7 *neuron*, pada lapisan output terdapat 1 *neuron*, sedangkan pada lapisan tersembunyi penulis mencoba dengan menggunakan jumlah *neuron* 2, 3, ....., 8 *neuron*. Adapun arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan terlihat seperti pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. Arsitektur model Backpropagation untuk Memprediksi Tingkat Pengangguran dengan n Neuron pada Lapisan Tersembunyi



### 4.3 Hasil Penelitian dengan 10 data pelatihan dan 6 data Pengujian

Untuk mengolah jaringan saraf tiruan dengan metode *Backpropagation* terlebih dahulu data dipisah menjadi data pelatihan dan data pengujian seperti pada tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Data Pelatihan dan Pengujian

Tahun	Data	Input							Target
		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	
2000	Pelatihan	0.1	0.1	0.144	0.123	0.264	0.1	0.641	0.261
2001		0.169	0.12	0.1	0.1	0.229	0.102	0.656	0.1
2002		0.21	0.757	0.144	0.718	0.201	0.104	0.703	0.291
2003		0.224	0.592	0.119	0.853	0.147	0.106	0.1	0.365
2004		0.301	0.73	0.274	0.835	0.1	0.109	0.152	0.9
2005		0.368	0.892	0.438	0.82	0.34	0.223	0.187	0.717
2006		0.473	0.619	0.262	0.9	0.167	0.233	0.256	0.709
2007		0.536	0.651	0.354	0.688	0.27	0.246	0.339	0.618
2008		0.604	0.696	0.604	0.537	0.558	0.258	0.605	0.582
2009		0.672	0.74	0.719	0.439	0.69	0.268	0.698	0.559
2010	Pengujian	0.585	0.76	0.9	0.285	0.9	0.282	0.9	0.497
2011		0.625	0.9	0.728	0.126	0.775	0.297	0.526	0.362
2012		0.662	0.755	0.625	0.1	0.682	0.312	0.563	0.328
2013		0.698	0.823	0.727	0.15	0.768	0.819	0.611	0.377
2014		0.844	0.628	0.704	0.105	0.757	0.859	0.817	0.344
2015		0.9	0.639	0.772	0.177	0.805	0.9	0.879	0.402

Berdasarkan tabel 1 di atas terdapat 10 data pelatihan dan 6 data pengujian yang dilakukan terhadap jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dicoba dengan menggunakan beberapa neuron (pola arsitektur) pada lapisan tersembunyi yaitu 2, 3, ....., 8 neuron untuk masing-masing data.

Dari pelatihan dan pengujian yang dilakukan terhadap JST dengan menggunakan beberapa pola arsitektur yang dilakukan menggunakan aplikasi Matlab 6.5, maka didapatkan hasil persentase kebenaran seperti pada tabel 2 berikut ini :

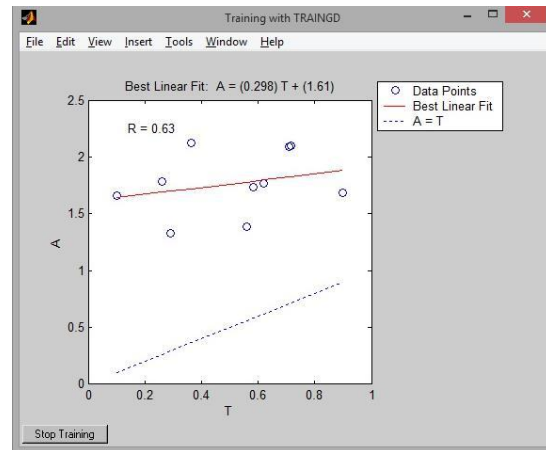
Tabel 2. Hasil Pengolahan dengan Matlab 6.5 berdasarkan Pembagian Jumlah Data dan Arsitektur

No.	Data		Pola Arsitektur	epochs	Performance	% Kebenaran		Ket
	Pelatihan	Pengujian				Pelatihan	Pengujian	
1	10	6	7-2-1	100	0,0706152	90.00%	83.33%	
2			7-3-1	100	0,0268453	20.00%	0.00%	
3			7-4-1	100	0,0213945	30.00%	33.33%	
4			7-5-1	100	0,0147973	100.00%	83.33%	Terbaik
5			7-6-1	100	0,0128822	0.00%	66.66%	
6			7-7-1	100	0,0217477	40.00%	0.00%	
7			7-8-1	100	0,0188153	50.00%	66.66%	

Dari 7 kali percobaan yang telah dilakukan dengan pola arsitektur yang berbeda-beda. Untuk pelatihan nilai persentase kebenaran yang paling tinggi adalah 100% dan paling rendah 0%. Sedangkan pada pengujian nilai persentase kebenaran tertinggi adalah 83.33% dan yang terendah adalah 0%. Terlihat bahwa pada proses pelatihan dengan beberapa neuron pada lapisan tersembunyi yang ketepatan prediksinya mendekati adalah JST dengan arsitektur 7-5-1 di mana memberikan hasil prediksi sebesar 100 % dengan nilai *performance* 0,0147973 dengan *epochs* sebesar 100.

### 4.4 Korelasi dan Bentuk Persamaan Regresi yang Dihasilkan

Berdasarkan dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan, maka dihasilkan bentuk persamaan regresi dan besarnya korelasi dari data yang telah dilakukan melalui pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan. Dalam kasus ini hasil pelatihan dan pengujian terbaik dimiliki oleh data yang memiliki pola arsitektur 7-5-1. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Grafik Hasil Regresi dan Korelasi dari Pelatihan JST dengan Pola Arsitektur 7-5-1

Dari gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa korelasi antara data pengangguran dengan data hasil pelatihan cukup besar terhadap perubahan waktu yaitu sebesar 0,6 atau 60% dengan bentuk persamaan regresi  $A = (0.298)T + (1.61)$

## 5. KESIMPULAN dan SARAN

1. Metode *Backpropagation* dalam memprediksi tingkat pengangguran menggunakan jaringan syaraf tiruan dapat dijadikan salah satu solusi dengan menggunakan 7 parameter masukan yang sudah ditentukan.
2. Jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk memprediksi tingkat pengangguran menggunakan metode *Backpropagation* menggunakan data yang didapat dari BPS dari tahun 2000-2015 dan membagi data tersebut menjadi 2 bagian yaitu 10 data untuk pelatihan dan 6 data lagi untuk pengujian.
3. Dari hasil pelatihan dan percobaan terhadap 7 pola arsitektur, diperoleh pola 7-5-1 sebagai arsitektur terbaik dimana hasil persentase kebenaran data 100% untuk data pelatihan dan 83.33% untuk data pengujian.

Adapun saran yang dapat dilakukan yaitu :

1. Untuk penelitian lebih lanjut, jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini sebaiknya ditambah, karena semakin banyak data yang diproses maka kemungkinan besar hasil yang diperoleh akan semakin baik,

sehingga hasil prediksi juga semakin mendekati hasil sebenarnya.

2. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan agar melibatkan variabel lain yang bias mempengaruhi tingkat pengangguran.
3. Untuk penelitian lebih lanjut juga mencoba metode lain dan membandingkannya dengan metode *Backpropagation*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrijasa. M.F dan Mistianingsih. 2010. *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Pengangguran di Provinsi Kalimantan Timur dengan Menggunakan Algoritma Pembelajaran Backpropagation*. Jurnal Informatika Mulawarman. Samarinda, 1 Februari 2010.
- [2] Endang, Triana. 2008. *Model Peramalan Harga Saham Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik*. IPB.
- [3] Hermawan, Arief. 2006. *Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [4] Hidayatno, Achmad. *Pengantar Jaringan Syaraf*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [5] Kusumantara, dan Susrama, I Gede. 2007. *Analisa Prediksi Tingkat Pengangguran dengan Jaringan Syaraf Tiruan*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Yogyakarta, 16-7- 2007.
- [6] Siang, JJ. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrograman Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [7] Syafwan, Havid. 2011. *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Tingkat Pengangguran di Sumatera Barat*. Padang: Tesis S2 Ilmu Komputer UPI-YPTK.