

**IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION*  
UNTUK MEMPREDIKSI GEJALA VIRUS BRONTOK**

Tugas Akhir



Oleh :  
**WIDI ARUMI**  
22043566

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2011**

# **IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK MEMPREDIKSI GEJALA VIRUS BRONTOK**

Tugas Akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknik Informatika  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar  
Sarjana Komputer



Disusun Oleh :

**Widi Arumi**

**2204 3566**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

**2011**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

**Implementasi Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Gejala Virus  
Brontok**

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika di kemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, April 2011



**(Widi Arumi)**

22043566

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : **Implementasi Metode *Backpropagation* Untuk Memprediksi  
Gejala Virus Brontok**  
Nama : Widi Arumi  
NIM : 22043566  
Mata Kuliah : Tugas Akhir  
Kode : TI2126  
Semester : Genap  
Tahun Akademik : 2010/2011

*Selesai diperiksa dan disetujui*

Di Yogyakarta,

pada tanggal : 26 April 2011.

Dosen Pembimbing I

( Drs. Jong Jek Siang, M.Sc. )

Dosen Pembimbing II

( Prihadi Beny Waluyo, S.Si.,M.T.)

## HALAMAN PENGESAHAN

### **Implementasi Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Gejala Virus Brontok**

Oleh : Widi Arumi / 22043566

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu

Syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Pada tanggal

9 Mei 2011

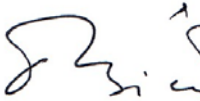
Yogyakarta, 19 Mei 2011

Mengesahkan,

Dewan Penguji

1. Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.
2. Prihadi Beny Waluyo, S.Si., M.T.
3. Junius Karel T., S.Si., M.T.
4. Ynan Lukito, S.Kom.

Dekan

  
Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.

Ketua Program Studi

  
Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan hikmat, jalan keluar, pertolongan-pertolongan pada waktu-Nya dan semangat serta kekuatan dalam mengerjakan Tugas Akhir dengan judul Implementasi Metode Backpropagation Untuk Memprediksi gejala Virus Brontok hingga selesai.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. **Bpk Drs. Jong Jek Siang, M.Sc.** selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, petunjuk, dan masukan yang diberikan selama pengerjaan Tugas Akhir ini, juga kepada
2. **Bpk Prihadi Beny Waluyo, S.Si.,M.T.** selaku dosen pembimbing II yang telah membrikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis.
3. Keluarga tercinta, Ayah-Ibu, Nenek, Kakak-kakakku yang memberikan doa, dukungan, dan semangat.
4. Ko Wawan atas waktunya dalam memberikan bantuan dan bimbingan, atas ilmu yang sudah diberikan.
5. Andri Setiawan atas bantuan dalam mencari sumber data yang diperlukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini serta bantuannya memperbaiki printer penulis yang seringkali mengalami kedala, terima kasih untuk dukungan dan semangatnya.

6. Teman-teman ‘seperjuangan’ yang selalu menguatkan dan memberikan semangat di waktu-waktu menjelang akhir perjuangan Tugas Akhir. Suatu kesenangan tersendiri ketika dapat bersama-sama menunggu waktu untuk konsultasi dengan dosen pembimbing di fakultas.
7. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih kurang dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap Tugas Akhir ini berguna bagi banyak pihak.

Yogyakarta, April 2011

Penulis

# INTISARI

## **Implementasi Metode Backpropagation Untuk Memprediksi Gejala Virus Brontok**

Gangguan pada komputer tidak saja disebabkan oleh kerusakan atau kesalahan teknis pada piranti keras dan piranti lunak. Virus dan *Spyware* adalah gangguan pada komputer yang disebabkan oleh pihak eksternal. Pada bulan Oktober 2005, pengguna komputer sempat dipusingkan dengan penyebaran Virus Brontok, yaitu virus lokal yang menyebarkan dirinya melalui mass mailing (email massal).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana melakukan prediksi gejala komputer terinfeksi Virus Brontok dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Dari 40 data yang diperoleh, akan diambil 30 data untuk pelatihan sistem dengan nilai target 1, 0, dan 0,5. Sedangkan 10 data sisanya akan dipakai untuk uji coba pada sistem. Target 0 merupakan representasi *output* dari tidak terinfeksi Virus Brontok, target 0,5 merupakan representasi *output* dari kemungkinan terinfeksi Virus Brontok, dan target 1 merupakan representasi *output* dari terinfeksi Virus Brontok.

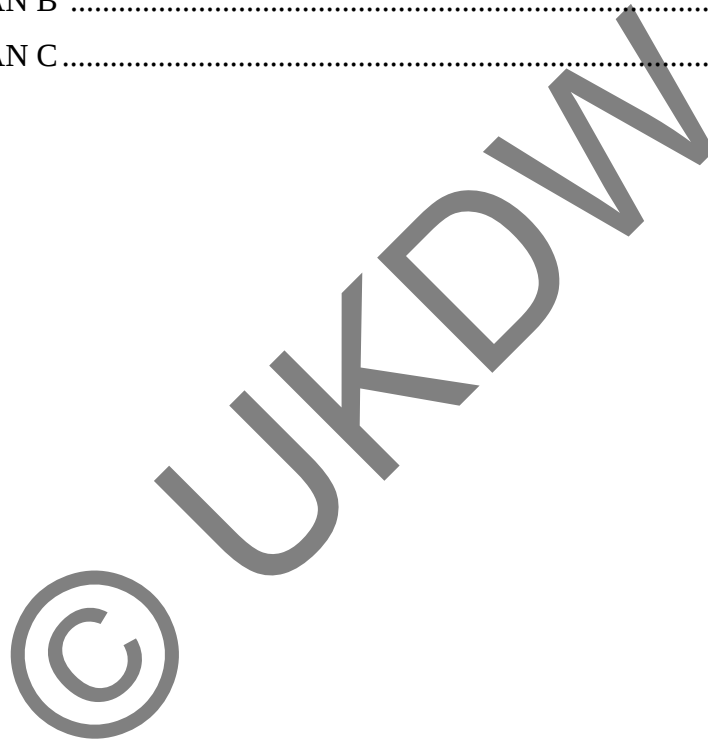
Hasil penelitian menunjukkan kemampuan pengenalan pola yang dimiliki jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk memprediksi Virus Brontok berdasarkan gejala-gejala awal yang diketahui dan dari data-data gejala Virus Brontok yang dilatihkan kepada jaringan. Rata-rata target output yang diinginkan lebih mendekati ketepatan hingga 100% dalam melakukan pengujian karena terjadi penyesuaian nilai bobot dan bias yang semakin baik pada proses pelatihan. Nilai toleransi *error* berpengaruh terhadap prosentase rata-rata ketepatan pengenalan pola pada proses *testing*, semakin besar nilai toleransi *error* maka prosentase ketepatan *testing* akan semakin kecil. Sedangkan semakin besar nilai *Learning Rate* akan semakin memperkecil jumlah epoch sehingga proses *training* pun akan sangat cepat.

## DAFTAR ISI

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL .....                    |     |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....  | i   |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....               | ii  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....               | iii |
| UCAPAN TERIMA KASIH .....              | iv  |
| INTISARI .....                         | vi  |
| DAFTAR ISI .....                       | vii |
| DAFTAR TABEL .....                     | x   |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                | 1   |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....       | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....              | 1   |
| 1.3 Batasan Masalah .....              | 2   |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....            | 2   |
| 1.5 Metode/Pendekatan .....            | 2   |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....        | 3   |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....           | 4   |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....             | 4   |
| 2.2 Landasan Teori .....               | 5   |
| 2.2.1 Virus Brontok.....               | 5   |
| 2.2.2 Jaringan Syaraf Tiruan .....     | 6   |
| 2.2.3 Backpropagation .....            | 7   |
| 2.2.4 Arsitektur Backpropagation ..... | 8   |
| 2.2.5 Algoritma Backpropagation .....  | 9   |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.6 Fungsi Aktivasi .....                                        | 12        |
| <b>BAB 3 RANCANGAN SISTEM .....</b>                                | <b>14</b> |
| 3.1 Pengumpulan Data .....                                         | 14        |
| 3.2 Rancangan Sistem .....                                         | 14        |
| 3.2.1 Pelatihan Jaringan .....                                     | 15        |
| 3.2.2 Pengujian Jaringan .....                                     | 17        |
| 3.3 Rancangan Antarmuka .....                                      | 19        |
| <b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM .....</b>                | <b>24</b> |
| 4.1 Implementasi Sistem .....                                      | 24        |
| 4.1.1 Pelatihan Backpropagation .....                              | 24        |
| 4.1.2 Prediksi Backpropagation .....                               | 28        |
| 4.2 Hasil Implementasi Sistem .....                                | 28        |
| 4.2.1 Antarmuka Program .....                                      | 29        |
| 4.2.1.1 Sub menu Data Pelatihan .....                              | 29        |
| 4.2.1.2 Sub menu Data Prediksi .....                               | 31        |
| 4.2.1.3 Sub menu Pelatihan .....                                   | 31        |
| 4.2.1.4 Sub menu Perhitungan Prediksi .....                        | 32        |
| 4.2.1.4.1 Sub Menu Registrasi .....                                | 32        |
| 4.2.1.4.2 Sub Menu Gejala .....                                    | 32        |
| 4.2.1.4.3 Sub Menu Konsultasi .....                                | 33        |
| 4.2.2 Format Masukan (Input) .....                                 | 34        |
| 4.2.3 Format Keluaran (Output) .....                               | 34        |
| 4.3 Analisis Sistem .....                                          | 34        |
| 4.3.1 Data Analisis .....                                          | 35        |
| 4.3.2 Analisis Akurasi Hasil .....                                 | 35        |
| 4.3.3 Pengaruh Learning Rate, Max Epoch, dan Toleransi Error ..... | 39        |

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.4 Pengaruh jumlah unit layar tersembunyi..... | 40        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>           | <b>42</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                              | 42        |
| 5.2 Saran .....                                   | 43        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                       | <b>44</b> |
| LAMPIRAN A .....                                  | A-1       |
| LAMPIRAN B .....                                  | B-1       |
| LAMPIRAN C .....                                  | C-1       |



## DAFTAR TABEL

| TABEL | KETERANGAN                                                             | HAL. |
|-------|------------------------------------------------------------------------|------|
| B.1   | Data Nilai Gejala Virus Brontok                                        | B-1  |
| B.2   | Data Pelatihan                                                         | B-1  |
| B.3   | Data Percobaan                                                         | B-2  |
| B.4   | Hasil Data Pelatihan <i>Learning Rate</i> 0.1 dan Toleransi Error 0.05 | B-2  |
| B.5   | Hasil Data Pelatihan <i>Learning Rate</i> 0.3 dan Toleransi Error 0.05 | B-3  |
| B.6   | Hasil Data Pelatihan <i>Learning Rate</i> 0.5 dan Toleransi Error 0.05 | B-4  |
| B.7   | Data Hasil Prediksi <i>Learning Rate</i> 0.1 dan Toleransi Error 0.05  | B-4  |
| B.8   | Data Hasil Prediksi <i>Learning Rate</i> 0.3 dan Toleransi Error 0.05  | B-5  |
| B.9   | Data Hasil Prediksi <i>Learning Rate</i> 0.5 dan Toleransi Error 0.05  | B-5  |
| 3.1   | Data Pelatihan                                                         | 17   |

|     |                                                       |    |
|-----|-------------------------------------------------------|----|
| 4.1 | Hasil Pelatihan Dengan Kombinasi Tingkat Pembelajaran | 35 |
|-----|-------------------------------------------------------|----|

© UKDW

## DAFTAR GAMBAR

| GAMBAR | KETERANGAN                        | HAL. |
|--------|-----------------------------------|------|
| 2.1    | Arsitektur <i>Backpropagation</i> | 8    |
| 2.2    | Arsitektur Prediksi Virus Brontok | 9    |
| 2.3    | Fungsi Sigmoid Biner              | 13   |
| 3.1    | <i>Flowchart</i> Pelatihan        | 15   |
| 3.2    | <i>Flowchart</i> Prediksi         | 18   |
| 3.3    | Tampilan Utama                    | 19   |
| 3.4    | Sub Menu Data Pelatihan           | 20   |
| 3.5    | Sub Menu Data Prediksi            | 20   |
| 3.6    | Menu Sistem Pelatihan             | 21   |
| 3.7    | Sub Menu Registrasi               | 21   |
| 3.8    | Sub Menu Gejala                   | 22   |
| 3.9    | Menu Sistem Prediksi              | 22   |

|      |                                                                      |    |
|------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.10 | Sub Menu Lihat Bobot                                                 | 23 |
| 4.1  | Tampilan Awal Sistem                                                 | 29 |
| 4.2  | Sub Menu Data Pelatihan                                              | 30 |
| 4.3  | Sub Menu Data Prediksi                                               | 31 |
| 4.4  | Menu Sistem Pelatihan                                                | 31 |
| 4.5  | Sub Menu Registrasi                                                  | 32 |
| 4.6  | Sub Menu Gejala                                                      | 33 |
| 4.7  | Sub Menu Konsultasi                                                  | 33 |
| 4.8  | Sub Menu Lihat Bobot                                                 | 34 |
| 4.9  | Grafik Toleransi Error terhadap % rata-rata pengenalan data training | 38 |
| 4.10 | Grafik Toleransi Error terhadap % rata-rata pengenalan data testing  | 38 |
| 4.11 | Grafik Learning Rate terhadap Total Epoch                            | 39 |

## **Bab 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Gangguan pada komputer tidak saja disebabkan oleh kerusakan atau kesalahan teknis pada piranti keras dan piranti lunak. Virus dan *Spyware* adalah gangguan pada komputer yang disebabkan oleh pihak eksternal. Selama lebih dari tiga dekade yang lalu, Virus komputer telah berkembang dari sekedar riset akademis menjadi masalah yang umum bagi para pengguna komputer di dunia. Efek kerugian ini semakin menjadi dengan maraknya penggunaan internet sebagai jalur komunikasi global antara pengguna komputer di seluruh dunia.

Pada bulan Oktober 2005, pengguna komputer sempat dipusingkan dengan penyebaran Virus Brontok, yaitu virus lokal yang menyebarkan dirinya melalui mass mailing (email massal). Efek kerugian yang ditimbulkan oleh penyebarannya antara lain: merusak *hardware*, menghapus file, menghilangkan fungsi tertentu, mengambil alih kontrol pada komputer dan lain sebagainya. Virus Brontok ternyata tidak hanya dapat mengupdate dirinya, tapi juga mendownload daftar file yang perlu dihapus sebelum proses *update* dilakukan, dimana file *update* virus tersebut dapat berisi kode untuk memformat komputer user.

Memahami dan memprediksi ancaman terhadap keamanan sistem informasi, merupakan salah satu kunci sukses dalam memproteksi sistem tersebut di masa depan. Dengan demikian diharapkan sebelum komputer terinfeksi virus, pengguna komputer dapat mencegahnya dengan melihat gejala-gejala awal yang terjadi pada komputer. Penulis mencoba melakukan penelitian dan mencoba menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

#### **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah metode *Backpropagation* mampu memprediksi gejala terinfeksi Virus Brontok?

### 1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyak faktor yang mempengaruhi dalam prediksi tersebut maka perlu di buat batasan masalah antara lain :

- 1) Bahasa Pemograman yang dipakai VB.net (Visual Basic dot net).
- 2) Prediksi gejala Virus Brontok tidak mempertimbangkan faktor-faktor virus lain atau komplikasi.
- 3) Sistem ini dibuat hanya untuk memprediksi Virus Brontok dengan 9 gejala.
- 4) Sistem tidak memberikan solusi untuk pencegahan atau penanggulangan terhadap Virus Brontok.

### 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

- 1) Membuat program aplikasi untuk memprediksi gejala komputer terinfeksi Virus Brontok.
- 2) Membuktikan bahwa jaringan syaraf tiruan dengan metode *Backpropagation* dapat diterapkan pada prediksi gejala komputer terinfeksi Virus Brontok.

### 1.5 Metode/Pendekatan

Metode / Pendekatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- 1) Pengambilan Data  
Mengambil sampel data secara acak dari responden teknisi komputer, untuk membuat pola pelatihan pada Jaringan Syaraf Tiruan. Data yang digunakan untuk pelatihan sebanyak 30 data dan 10 data untuk diuji coba.

## 2) Implementasi sistem

Pada tahap ini, akan diteliti apakah jaringan mampu memberikan *output* berupa prediksi komputer terinfeksi gejala Virus Brontok dengan menggunakan metode *backpropagation*.

## 3) Pengujian dan Analisis

*User* melakukan pengujian untuk memastikan apakah output jaringan sesuai dengan target yang diinginkan *user*, yaitu dengan memodifikasi bobot pada jaringan untuk mengurangi kesalahan yang terjadi. *User* dapat menganalisis data yang diperoleh dan diolah menjadi suatu informasi yang akan digunakan untuk merumuskan cara mengatasi masalah yang dihadapi.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi kedalam 5 Bab. Bab 1 merupakan PENDAHULUAN yang berisi latar belakang masalah yang akan diteliti dan rencana penelitian yang akan dilakukan. Bab 2 berupa TINJAUAN PUSTAKA yang berisi uraian dari konsep-konsep atau teori-teori yang dipakai sebagai dasar pembuatan skripsi ini. Bab 3 merupakan RANCANGAN SISTEM, yang berisi rancangan pembuatan program dan prosedur-prosedur yang ada di dalamnya. Bab 4 merupakan IMPLEMENTASI SISTEM, yang berisi penjelasan tentang bagaimana rancangan pada Bab 3 diimplementasikan dalam suatu bahasa pemrograman. Bab 5 merupakan KESIMPULAN DAN SARAN, yang berisi kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah penelitian pada skripsi ini selesai dilakukan. Bab ini juga berisi saran-saran pengembangan dari skripsi ini agar dapat menjadi bahan pemikiran bagi para pembaca yang ingin mengembangkannya.

Selain berisi bab-bab utama tersebut, skripsi ini juga dilengkapi dengan Intisari, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Pustaka dan Lampiran.

## Bab 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kemampuan pengenalan pola yang dimiliki jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk memprediksi Virus Brontok berdasarkan gejala-gejala awal yang diketahui dan dari data-data gejala Virus Brontok yang dilatihkan kepada jaringan. Dari pelatihan yang dilakukan akan dicari nilai bobot yang baik, dengan menggunakan metode *Backpropagation*, target *output* yang diinginkan lebih mendekati ketepatan hingga 100% dalam melakukan pengujian karena terjadi penyesuaian nilai bobot dan bias yang semakin baik pada proses pelatihan. Hasil training dan testing yang terbaik adalah menggunakan nilai toleransi eror 0.05.
2. Semakin besar nilai *Learning Rate* akan semakin memperkecil jumlah epoh sehingga proses *training* pun akan sangat cepat, semakin kecil nilai *Learning Rate* akan semakin memperbesar jumlah epoh sehingga proses *training* pun akan sangat lambat.
3. Nilai toleransi *error* berpengaruh terhadap prosentase rata-rata ketepatan pengenalan pola pada proses *testing*, semakin besar nilai toleransi *error* maka prosentase ketepatan *testing* akan semakin kecil.
4. jumlah unit layar tersembunyi tidak mempengaruhi nilai prosentase rata-rata pengenalan pola, cenderung mendekati nilai 100%. Semakin banyak jumlah unit layar tersembunyi, jumlah epoh akan semakin sedikit, tetapi memerlukan waktu yang banyak untuk melakukan proses pelatihan karena jumlah koneksi jaringannya cukup banyak.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penambahan data pelatihan yang lebih banyak lagi untuk meningkatkan akurasi hasil pelatihan.
2. Perlu dikembangkan lagi tingkat keakurasian output yang dihasilkan oleh jaringan dengan metode backpropagation yaitu dengan menambahkan momentum pada pelatihan jaringan.
3. Menambahkan pengaturan layar tersembunyi pada sistem, sehingga *user* bebas menentukan jumlah layar tersembunyi yang akan digunakan pada proses pelatihan.
4. Perlu menambahkan/ mengembangkan form baru pada proses pengujian untuk pengujian dengan banyak pola, karena proses uji berulang terus, maka kalau dikerjakan secara manual rawan salah dan membosankan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Araini, S., (2004). *Perancangan Aplikasi Pengenalan Ucapan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Fuzzy Artmap*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika. Universitas Bina Nusantara.
- Elcom., (2008). *Best Doktor Virus Komputer*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Hermawan, A., (2006). *Jaringan Syaraf Tiruan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kasihani, Y(2004),. *Simulasi Deteksi Karakter Angka Tulisan Tangan Dengan Menggunakan Perceptron Neural Network*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika. Universitas Kristen Duta Wacana.
- Kristanto, A., (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan (Konsep Dasar, Algoritma dan Aplikasi)*. Yogyakarta : Penerbit Gava Media.
- Kusumadewi, S., (2004). *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan MATLAB & EXCEL LINK*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lukito, Ediman., (1993). *Membongkar, Memberantas, Dan Mencegah Virus Komputer*, Yogyakarta: Gramedia.
- Merry, C., (2010), *Program Bantu Pendeteksi Angka Tulisan Tangan dengan Menggunakan Metode Backpropagation*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika. Universitas Kristen Duta Wacana.
- Salim, H., (1990). *Virus komputer teknik pembuatan dan langkah-langkah penanggulangannya*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Siang, J.J., (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sirliyani,. (2010),. *Sistem Pendukung Keputusan Klinik Terapi Diabetes Melitus Dengan Metode Perambatan Galat mundur Studi Kasus : RSUP.Dr.Sardjito Yogyakarta*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika. Universitas Kristen Duta Wacana.
- Suryo, R. A.,(2010). *Program Pengenalan Beberapa Pola Bangunan Segi Empat dengan Algoritma Backpropagation*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika. Universitas Kristen Duta Wacana.

Yanti., (2009). *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Dalam Pendiagnosaan Penyakit Telinga, Hidung, dan Tenggorokkan (THT)*. Skripsi Jurusan Teknik Informatika. Universitas Kristen Duta Wacana.

© UKDW