

**PENGGUNAAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
PENGKLASIFIKASIAN STATUS GIZI**

SKRIPSI

Oleh:

INDA SAFITRI

NIM. 06510019



JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2010

**PENGGUNAAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
PENGKLASIFIKASIAN STATUS GIZI**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:

**INDA SAFITRI
NIM. 06510019**

JURUSAN MATEMATIKA

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2010

**PENGGUNAAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
PENGKLASIFIKASIAN STATUS GIZI**

SKRIPSI

Oleh:

**Inda Safitri
NIM. 06510019**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 2 Juli 2010

Pembimbing I

Pembimbing II,

Sri Harini, M.Si
NIP. 19731014 200112 2 002

Dr. Munirul Abidin, M.Ag
NIP. 19720420 200212 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd
NIP.19751006 200312 1 001

**PENGGUNAAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
PENGKLASIFIKASIAN STATUS GIZI**

SKRIPSI

Oleh:
INDA SAFITRI
NIM. 06510019

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 21 Juli 2010

Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
1. Penguji Utama : <u>Hairur Rahman, M.Si</u> NIP. 19800429 200604 1 003	()
2. Ketua : <u>Drs. H. Turmudi, M.Si</u> NIP. 19571005 198203 1 006	()
3. Sekretaris : <u>Sri Harini, M.Si</u> NIP: 19731014 200112 2 002	()
4. Anggota : <u>Dr. Munirul Abidin, M.Ag</u> NIP. 19720420 200212 1 003	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Matematika

Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Inda Safitri
NIM : 06510019
Jurusan : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 2 Juli 2010
Yang membuat pernyataan,

Inda Saftri
NIM.06510019

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

*Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
(Q.S Alam Nasyrah: 5)*

*Ukuran sukses sejati terletak pada kemampuan Anda merasakan
pikiran bahagia
(Erbe Sentanu, Penulis buku: Quantum Ikhlas)*

PERSEMBAHAN

Karya tulis sederhana ini aku persembahkan kepada orang-orang yang dengan tulus memberikanku kasih sayang, do'a, motivasi, dan segala hal yang kubutuhkan dalam hidupku, yakni:

*Bapak dan Ibu' tersayang
Adek Tia serta,
Keluarga besar Mbah Kamsi dan Datuk H. Abdullah.*

Dan teruntuk

*Sahabat "Laskar Mimpi"
Mas Nurul Chakim
&
Temen-temen "Al-Gebra"*

Aku ucapkan terima kasih yang teramat dalam atas pena indah penuh makna yang kalian ukir dalam lembaran hidupku.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah...puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, serta kemudahan dan kelapangan yang dianugerahkan oleh Allah SWT., sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Pengklasifikasian Status Gizi”.

Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada nabi Muhammad Saw., yang telah membawa kita ke jalan yang penuh dengan cahaya rahmat dan karunia dari Allah SWT., Sehingga membuat hidup kita penuh makna dan semoga kita termasuk orang-orang yang mendapat syafa'at beliau di akhirat nanti, *amin*.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S-1) di Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN MALIKI Malang.

Dalam kesempatan ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Bapak Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU., D.Sc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3. Bapak Abdussakir, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Matematika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Sri Harini, M.Si, dan Bapak Dr. Munirul Abidin, M.Ag, selaku Pembimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang telah banyak memberikan penulis arahan, bimbingan, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sekali lagi penulis haturkan *Jazakumullah Ahsanal Jaza'*.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Matematika dan Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah mendidik, membimbing, dan mencurahkan ilmu pengetahuannya kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu tersayang, yang telah mecurahkan kasih sayang, motivasi, nasihat, dan materi serta senantiasa mengiringi langkah penulis dengan do'a tulus sehingga penulis selalu bersemangat dan berusaha untuk melanjutkan langkah demi tercapai cita-cita dan Adekku, Ita Oktatia, terima kasih atas do'a, motivasi, dan keceriaan yang selalu hadir di saat penatku.
7. Teman-teman di laskar mimpi dan teman-teman di jurusan matematika, saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas do'a dan motivasinya.
8. KSR Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah membantu penulis untuk memperoleh data yang digunakan dalam penelitian ini.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa pengetahuan yang penulis miliki masih kurang, sehingga skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan dan penyempurnaan tulisan ini dan berikutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pembaca yang budiman.

Malang, 6 Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Analisis Diskriminan	11
2.1.1 Pengelompokan Dua Grup	11
2.1.2 Pengelompokan Lebih dari Dua Grup	12
2.2 Jaringan Syaraf Tiruan.....	12
2.2.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	13
2.2.2 Model <i>Backpropagation</i> pada Metode Jaringan Syaraf Tiruan	14
2.2.3 Metode Optimasi	17
2.2.4 Fungsi Aktivasi.....	19
2.3 Status Gizi.....	20
BAB III PEMBAHASAN	
3.1 Deskripsi Data	24
3.2 Uji Asumsi Normalitas Data dan Uji Kesamaan Matrik Varian-Covarian	26
3.3 Jaringan Syaraf Tiruan.....	29
3.3.1 Penentuan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	29
3.3.2 Kemampuan dengan Jaringan Syaraf Tiruan dalam Mengklasifikasikan Suatu Data.....	34
3.4 Kajian Al-Qur'an Berdasarkan Hasil Penelitian	35

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan	39
4.2 Saran	40

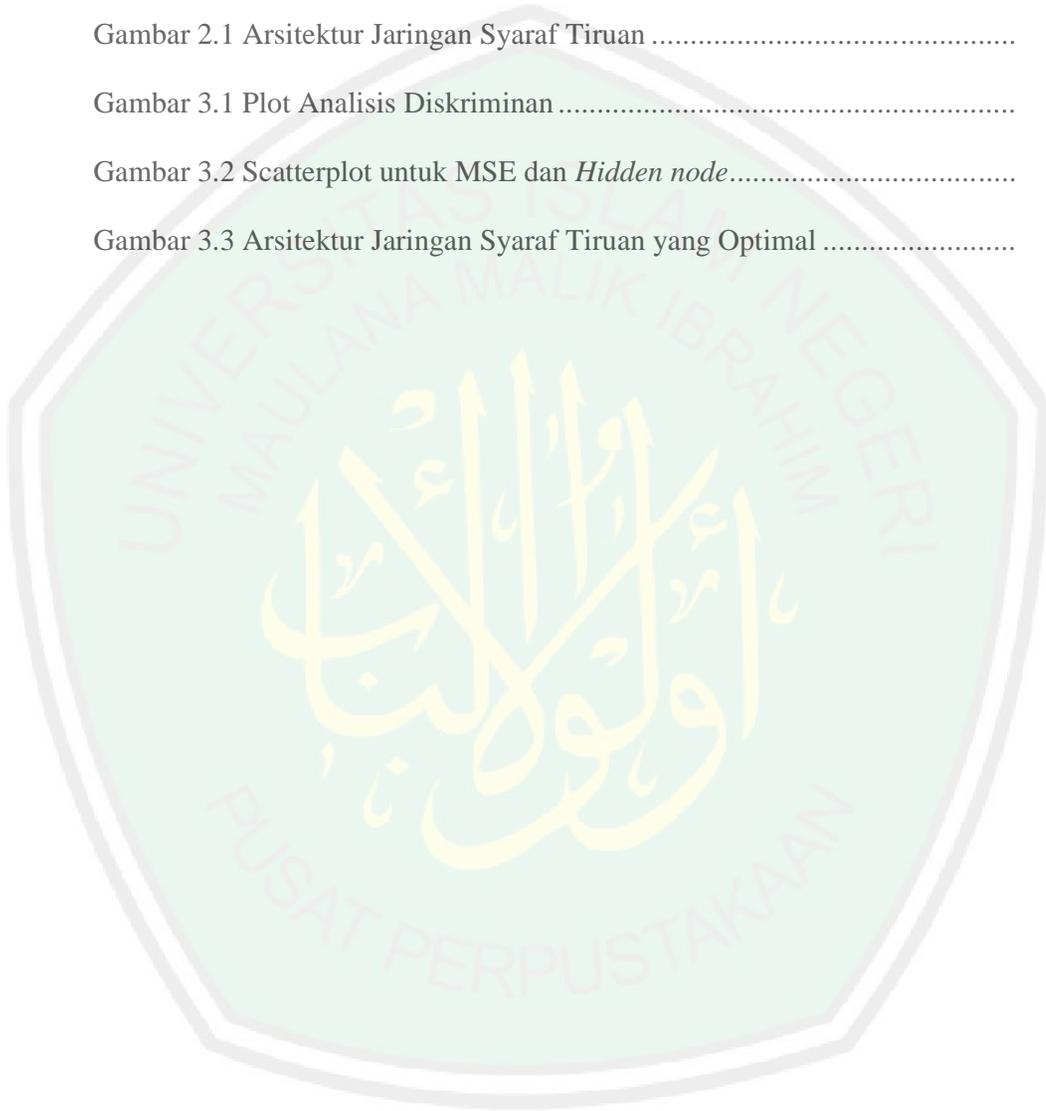
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	14
Gambar 3.1 Plot Analisis Diskriminan	28
Gambar 3.2 Scatterplot untuk MSE dan <i>Hidden node</i>	32
Gambar 3.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan yang Optimal	33



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Klasifikasi Internasional tentang Berat Badan yang Rendah, Normal, dan Obesitas Menurut BMI.....	6
Tabel 3.1 Deskripsi Data Mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010.....	26
Tabel 3.2 Uji Kesamaan Matrik Varian-Covarian.....	27
Tabel 3.3 Hasil Pengklasifikasian Data dengan Analisis Diskriminan	29
Tabel 3.4 Hasil penentuan arsitektur jaringan syaraf tiruan dengan hidden unit (node) 1-13.....	33
Tabel 3.6 Hasil Pengklasifikasian dengan Jaringan Syaraf Tiruan dengan 3 <i>hidden node</i>	34

ABSTRAK

Safitri, Inda. 2010. **Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Pengklasifikasian Status Gizi**. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: (1) Sri Harini, M.Si
(2) Dr. Munirul Abidin, M.Ag

Salah satu metode pengelompokan/pengklasifikasian yang sering digunakan adalah analisis diskriminan. Pada analisis diskriminan terdapat asumsi yang harus dipenuhi oleh data, khususnya asumsi bahwa data harus berdistribusi *multivariate normal*. Selain harus memenuhi asumsi tersebut, data juga harus melalui tahapan uji multikolinieritas dan uji kesamaan vektor rata-rata. Padahal tidak semua data dapat memenuhi asumsi tersebut. Selain itu juga terkadang meskipun data sudah berdistribusi *multivariate normal*, hasil pengklasifikasian yang diperoleh pun kurang maksimal. Oleh sebab itu, diperlukan adanya solusi untuk mengatasi hal tersebut, salah satunya dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Metode jaringan syaraf tiruan ini adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan suatu data tanpa melihat asumsi yang mengikuti data.

Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui arsitektur dari jaringan syaraf tiruan yang paling maksimal dan mengetahui besarnya kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam mengklasifikasikan suatu data.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa data sudah berdistribusi *multivariate normal*. Kemudian apabila metode pengklasifikasian yang digunakan adalah analisis diskriminan, maka akan memberikan hasil yang kurang maksimal karena adanya beberapa objek data yang salah pengklasifikasiannya. Setelah mengetahui hal tersebut, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengklasifikasian dengan jaringan syaraf tiruan. Pengklasifikasian menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation* memberikan hasil yang maksimal. Hasil yang maksimal ini diperoleh tanpa harus melalui terlebih dahulu uji asumsi pada data yang akan digunakan dalam penelitian, khususnya uji normalitas pada data. Dari hasil pengklasifikasian yang maksimal ini dapat diketahui bahwa arsitektur yang menghasilkan pengklasifikasian terbaik dari data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 adalah arsitektur yang terdiri dari 1 input, 1 *hidden layer* dengan 3 *hidden node*, dan 4 output. Dimana arsitektur tersebut menghasilkan kemampuan dalam pengklasifikasian adalah sebesar 0 yang mana nilai MSE tersebut (0) menunjukkan bahwa tidak terdapat objek data yang salah diklasifikasikan ke dalam kelompok lain.

Kata Kunci: data, analisis diskriminan, jaringan syaraf tiruan, *multivariate normal*, *backpropagation*, *hidden layer*, *hidden node*, *mean square error*, status gizi.

ABSTRACT

Safitri, Inda. 2010. **Using Artificial Neural Networks for Nutritional Status Classification**. Theses. Programme Faculty of Science and Technology The State of Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang.

Advisor : (1) Sri Harini, M.Si

(2) Dr. Munirul Abidin, M.Ag

One method of grouping / classification which is often used is discriminant analysis. In discriminant analysis, there are assumptions that must be met by the data, particularly the assumption that the data be multivariate normal distribution. In addition to fulfilling these assumptions, the data also has to pass multicollinearity test phases and test vectors average similarity. Though not all data can meet the assumption. Also sometimes even if the data is multivariate normal distribution, the classification results obtained were not maximal. Therefore, it is necessary to overcome these solutions, one using artificial neural network method. This artificial neural network method is a method that can be used to classify the data without looking at the assumptions that follow the data.

The purpose of this study was to determine the architecture of artificial neural networks, the most optimal and know the size of the ability of neural networks in classifying data.

Based on survey results revealed that the data have multivariate normal distribution. Then if the classification method used is discriminant analysis, it will give maximum results to be less because some of the wrong data object classification. After knowing this, the next step is to perform classification with artificial neural networks. Classification using neural networks with backpropagation method gives maximum results. Maximum results are obtained without having to go through testing prior assumptions on the data to be used in research, in particular the normality test on data. Based on the results of the classification of this maximum can be seen that the architecture that produces the best classification of nutritional status is the architecture that consists of one input, one hidden layer with three hidden nodes, and four output. Where architecture resulted in the classification capability is 0 for which the MSE (0) indicates that there is no one diklasifikan data object into another group.

Keywords: data, discriminant analysis, neural networks, multivariate normal, backpropagation, hidden layers, hidden nodes, the mean square error, nutritional status.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT. berfirman dalam surat Al-Qomar ayat 49

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Arti: *Sesungguhnya Allah menciptakan segala sesuatu menurut ukuran* (Q.S. Al-Qomar:49).

Dari Ayat tersebut menunjukkan bahwasanya segala sesuatu yang diciptakan Allah memiliki ukuran masing-masing. Ukuran yang dimaksud disini adalah merupakan suatu ketentuan khusus yang berlaku pada objek tertentu. Misalnya, untuk mengetahui ukuran tingkat kemampuan seseorang dalam berpikir maka akan dapat diukur dari tingkat kecerdasan (IQ), apakah murid A adalah anak yang cerdas dan brilian, maka dapat diukur dari IQ-nya, berarti takaran kecerdasan murid A ditentukan dengan ukuran dari tingkat kecerdasannya. Contoh lain lagi, sudah menjadi sifat makhluk hidup tidak dapat terlepas dari kebutuhan akan oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2) untuk memenuhi kebutuhan nutrisi metabolismenya, dengan ukuran yang harus seimbang dan tidak boleh berat sebelah dan harus sesuai dengan ukuran dan kebutuhannya. Berdasarkan kedua contoh tersebut, disimpulkan bahwa segala sesuatu di dunia ini ada dan berada menurut ukuran masing-masing.

Demikian halnya dalam salah satu bidang ilmu yaitu matematika, khususnya statistika, yang sedikit banyak membahas tentang ukuran atau

pengukuran. Definisi ukuran menurut bidang ilmu statistika merupakan nilai/angka yang sesuai dengan aturan tertentu pada atribut suatu elemen. Sedangkan pengukuran merupakan pemberian nilai/angka dengan aturan tertentu pada atribut suatu elemen (Supranto, 2004).

Salah satu cabang dari ilmu statistik yang didalamnya berkaitan dengan pengukuran adalah analisis diskriminan. Dimana pada analisis diskriminan ini, obyek yang akan dianalisis dengan metode ini harus diubah kedalam bentuk data nominal atau ordinal yakni dengan pemberian nilai atau angka, sesuai dengan aturan pada obyek data tersebut. Hal ini merupakan suatu bentuk pengukuran pada obyek tertentu.

Analisis diskriminan itu sendiri adalah salah satu metode pengelompokan yang sering digunakan untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan. Selain itu juga analisis diskriminan merupakan teknik menganalisis data, dimana variabel yang mengikuti terdiri dari variabel bebas dan variabel tak bebas.

Pada analisis diskriminan terdapat asumsi yang harus dipenuhi yaitu pada setiap kelompok (*group*) merupakan suatu sampel dari populasi yang berdistribusi normal dan mempunyai matrik kovarian yang sama. Akan tetapi pada kenyataannya tidak selamanya asumsi tersebut dapat dipenuhi, karena asumsi normalitas data tidak terpenuhi. Oleh sebab itu, diperlukan adanya solusi untuk mengatasinya yakni salah satunya dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Alasan dipilihnya metode jaringan syaraf tiruan ini

adalah karena jaringan syaraf tiruan merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data tanpa melihat asumsinya.

Jaringan syaraf tiruan juga merupakan salah satu cabang dari ilmu statistika yang merupakan suatu alternatif untuk menyelesaikan suatu masalah pada data baik linier maupun tidak linier. Jaringan syaraf tiruan ini mempunyai kelebihan dimana bisa mengatasi beberapa persoalan tanpa mengadakan perubahan drastis terhadap modelnya, dan waktu penyelesaian yang cepat (Santosa, 2007). Kelebihannya yang lain adalah metode ini tidak perlu adanya asumsi bahwa data harus berdistribusi *multivariate normal* serta metode ini juga mempunyai ketelitian yang cukup tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini akan digunakan jaringan syaraf tiruan sebagai metode pengklasifikasian data status gizi mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang tahun 2009/2010. Pemilihan status gizi yang digunakan dalam penelitian ini bermaksud agar penulis dan pembaca dapat menambah pengetahuan tentang gizi sehingga dapat membantu dalam meminimalkan persoalan-persoalan gizi yang muncul di negeri ini.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana arsitektur jaringan syaraf tiruan untuk menghasilkan pengklasifikasian maksimal dari data status gizi?
2. Seberapa besar kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam mengklasifikasikan status gizi ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap fokus pada masalah yang akan dibahas maka diperlukan adanya batasan masalah. Batasan masalah untuk penelitian adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data berat badan dan tinggi badan mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim (MALIKI) tahun 2009/2010 sebanyak 500 data mahasiswa yang diambil dari KSR Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim (MALIKI) Malang.
2. Model jaringan syaraf tiruan yang akan digunakan adalah *backpropagation*.
3. Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini adalah program S-Plus dan beberapa program statistik lainnya.
4. Standart penilaian status gizi yang digunakan adalah IMT (BMI) yang merupakan salah satu metode pengukuran dalam anthropometri yang mengacu pada standart WHO.

1.4 Tujuan Penelitian

Sebagaimana rumusan masalah yang tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui arsitektur jaringan syaraf tiruan yang dapat menghasilkan pengklasifikasian yang maksimal dari data status gizi.
2. Mengetahui besarnya kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam mengklasifikasikan status gizi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang status gizi dan mengetahui manfaat jaringan syaraf tiruan untuk mengklasifikasikan data baik yang berdistribusi normal maupun tidak .

1.6 Metode Penelitian

1.6.1. Metode untuk Menganalisis Data Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

1. Mengumpulkan data.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari KSR Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim (MALIKI) Malang. Data tersebut berupa data berat badan dan tinggi badan Mahasiswa tahun ajaran 2009/2010 yang selanjutnya akan diukur dengan menggunakan metode antropometri untuk melihat status gizi masing-masing individu.

Metode antropometri yang digunakan adalah menggunakan Body

Mass Index dengan rumus : $BMI = \frac{kg}{m^2}$ (Moersintowarti, 2006).

Ketentuan nilai BMI adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Klasifikasi Internasional tentang berat badan yang rendah, normal, dan obesitas menurut BMI

Classification	BMI(kg/m ²)	
	Principal cut-off points	Additional cut-off points
Underweight	<18.50	<18.50
Normal range	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
Overweight	25.00	25.00
Pre-obese	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
Obese	30.00	30.00

Diadaptasi dari Chizuru Nishida, *WHO expert consultation., 2004*
(Diakses dari: <http://www.who.int> , 2010).

2. Mendeskripsikan data.
3. Pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut:
 - a. Uji normalitas data

Suatu data dikatakan normal , jika $\chi^2 < 0,5$
 - b. Uji matrik varian-covarian
4. Menentukan arsitektur jaringan syaraf tiruan.
5. Melakukan pengklasifikasian dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan proses sebagai berikut:

- a. Menentukan input.
- b. Menentukan jumlah layer tersembunyi

Banyaknya layer tersembunyi atau hidden unit ditentukan dengan cara *trial and error* hingga diperoleh jumlah hidden unit yang optimal dengan tingkat kesalahan yang minimal.

- c. Menentukan fungsi aktivasi yang akan digunakan dalam model *backpropagation*.

Menentukan fungsi aktivasi yang akan digunakan dalam model *backpropagation*. Salah satu fungsi aktivasi yang digunakan dalam *backpropagation* adalah fungsi *logistic sigmoid*. Fungsi ini memiliki nilai pada range 0 sampai 1. Fungsi *logistic sigmoid* atau disebut juga sebagai fungsi sigmoid biner dirumuskan sebagai berikut:

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

dengan : $f'(x) = f(x)[1 - f(x)]$

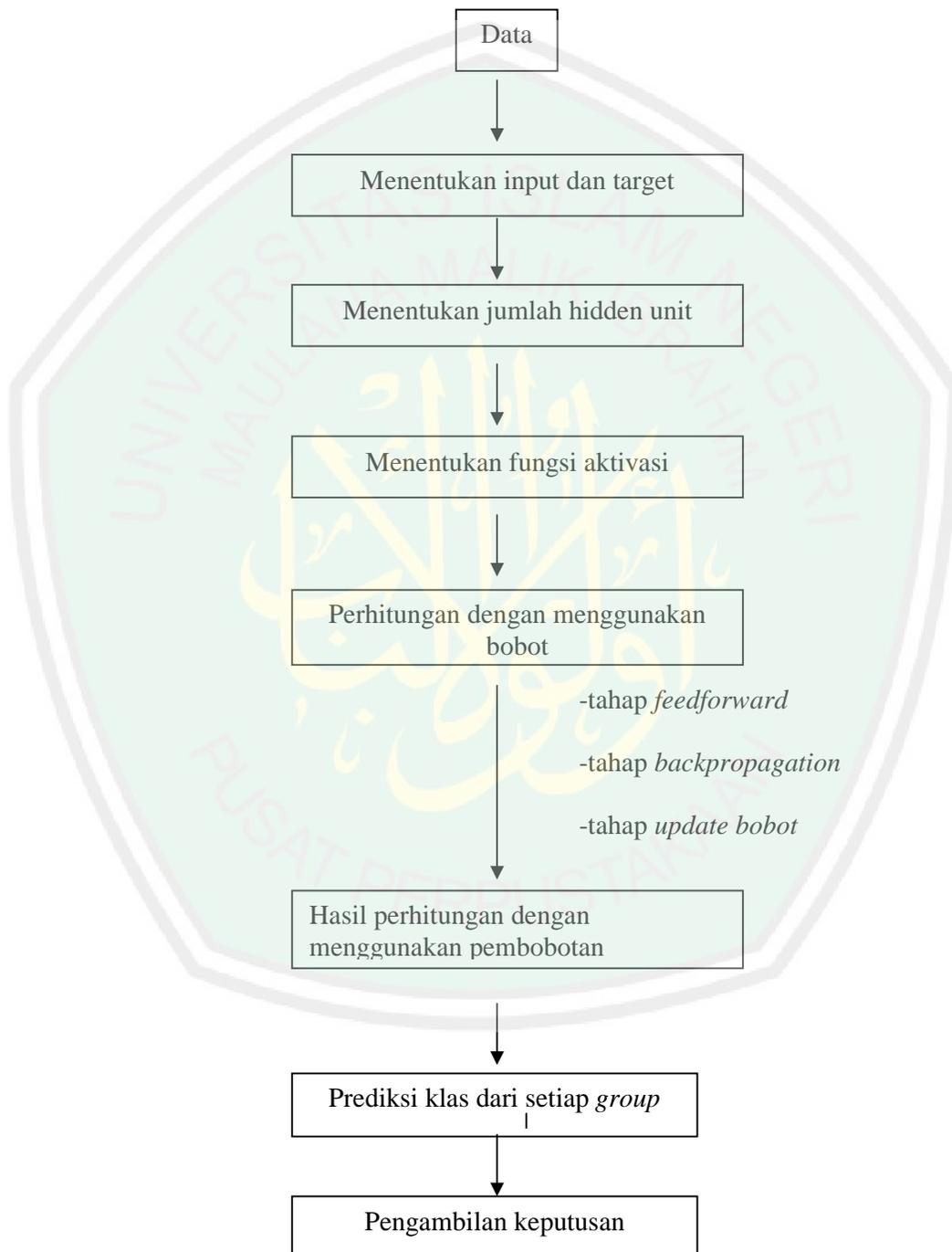
- d. Perhitungan dengan menggunakan bobot.

Perhitungan pada tahap *feedforward* yakni dengan memilih bobot yang bernilai kecil. Kemudian pada tahap *backpropagation*, selisih dari hasil pengklasifikasian dengan output yang diinginkan akan digunakan untuk *update bobot*. Sebelum proses dilanjutkan pada tahap *update bobot*, terlebih dahulu akan dipilih metode *update bobot* yang akan digunakan. Apabila data yang akan diklasifikasikan hanya memiliki jumlah yang sedikit maka dapat menggunakan metode *gradient*

descent . Akan tetapi apabila menggunakan data yang cukup banyak maka metode yang digunakan adalah *quasi-newton*. Oleh karena data yang digunakan dalam penelitian ini cukup banyak maka akan dipilih metode *quasi-newton* untuk meng-update nilai bobot.

- e. Hasil perhitungan dengan menggunakan pembobotan akan menghasilkan suatu hasil pengklasifikasian yang sama atau hanya berbeda sedikit dari output yang diinginkan. Apabila telah diperoleh hasil yang maksimal maka dapat diambil suatu kesimpulan mengenai kinerja jaringan syaraf tiruan dalam mengklasifikasikan data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang tahun 2009/2010.
6. Analisa hasil pengklasifikasian.
7. Memperoleh hasil pengklasifikasian terbaik.

Secara garis besar, langkah-langkah dari jaringan syaraf tiruan dapat dilihat sebagai berikut ;



1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca memahami tulisan ini, maka penulis membagi tulisan ini ke dalam empat bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN : Dalam bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI : Dalam bab ini dijelaskan beberapa hal yang menjadi dasar dalam penelitian ini yaitu tentang analisis diskriminan, jaringan syaraf tiruan, dan status gizi.

BAB III PEMBAHASAN : Pada bab ini dijelaskan mengenai analisa hasil pengklasifikasian menggunakan metode jaringan syaraf tiruan.

BAB IV PENUTUP : Dalam bab ini dipaparkan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan beberapa saran

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Analisis Diskriminan

Analisis diskriminan merupakan teknik analisis data yang digunakan untuk mengelompokan data yang sesuai dengan kelompoknya (Sudjana, 2001). Dalam analisis diskriminan suatu obyek akan masuk ke dalam kelompok tertentu sesuai dengan karakteristik datanya. Karena klasifikasi itu sendiri merupakan penggolongan atau pembagian menurut kelas atau penjenisan dalam bagian-bagian atau pengklasan (Widodo, 2001).

2.1.1 Pengelompokan Dua Group

Ide dasar dari pengelompokan 2 grup adalah memisahkan obyek pengamatan menjadi dua kelas, berdasarkan pengukuran n variabel random

$$X' = [X_1, X_2, \dots, X_n],$$

dimisalkan : G_1 = kelompok kelas 1

G_2 = kelompok kelas 2

$f_1(x), f_2(x)$ = fungsi kepadatan probabilitas yang berkaitan dengan vektor variabel acak X untuk G_1 dan G_2

$$f_k(x) = \frac{1}{(2\pi)^{p/2} |\Sigma|^{1/2}} e^{-1/2(x - \mu_k) \Sigma^{-1} (x - \mu_k)}, k = 0, 1, \dots$$

p_1, p_2 = probabilitas prior dari G_1 dan G_2 ,

dimana $p_1 + p_2 = 1$

maka dengan menggunakan aturan *Bayes* akan diperoleh fungsi diskriminan dengan menggunakan probabilitas posterior adalah:

$$P\langle G_1|x\rangle = \frac{p_1 f_1(x)}{p_1 f_1(x) + p_2 f_2(x)} \quad (2.1.1)$$

$$P\langle G_2|x\rangle = 1 - P\langle G_1|x\rangle = \frac{p_2 f_2(x)}{p_1 f_1(x) + p_2 f_2(x)} \quad (2.1.2)$$

(Harini, 2001).

2.1.2 Pengelompokan Lebih dari 2 Group

Jika $f_i(x)$ merupakan fungsi kepadatan probabilitas dari populasi G_i , $i = 1, 2, \dots, g$ dan p_i menyatakan probabilitas prior dari populasi μ_i , maka aturan pengelompokan digunakan probabilitas posterior:

$$P\langle G_k|x\rangle = \frac{p_k f_k(x)}{\sum_{i=1}^g p_i f_i(x)}, \text{ untuk } i=1, 2, \dots, g \text{ dan } k>2. \quad (2.1.3)$$

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Implementasi jaringan syaraf tiruan saat ini sudah cukup luas digunakan dalam bidang ilmu pengetahuan. Jaringan syaraf tiruan merupakan suatu metode pengelompokan dan pemisahan data yang prinsip kerjanya sama seperti jaringan syaraf pada manusia. Memperhatikan prinsip kerja jaringan syaraf tiruan tersebut terlihat bahwa betapa luasnya pengetahuan Allah SWT., sebagaimana firman-Nya dalam surat An-Nisaa' ayat 126

وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ وَكَانَ لِلّٰهِ بِكُلِّ شَيْءٍ مُّحِيطٌ ﴿١٢٦﴾

Arti: *Kepunyaan Allah-lah apa yang di langit dan apa yang di bumi, dan adalah (pengetahuan) Allah Maha meliputi segala sesuatu (Q.S. An-Nisaa':126).*

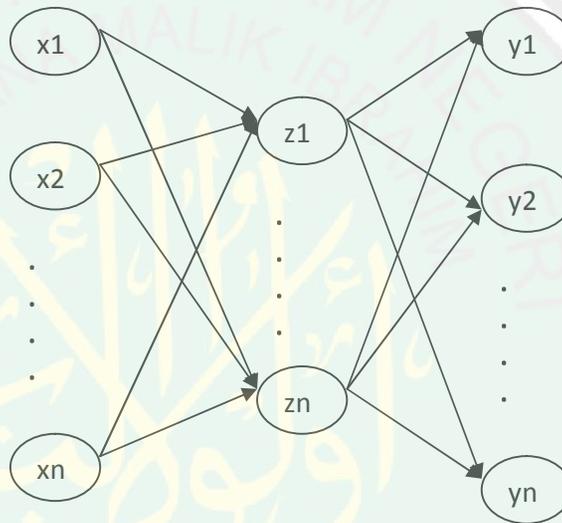
Jaringan syaraf tiruan itu sendiri merupakan suatu sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf manusia. JST dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf manusia, dengan asumsi bahwa :

- a. Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (neuron).
- b. Sinyal dikirimkan diantara neuron-neuron melalui penghubung-penghubung.
- c. Penghubung antara neuron memiliki bobot yang memperkuat atau memperlemah sinyal.
- d. Untuk menentukan output, setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi (biasanya bukan fungsi linier) yang dikenakan pada jumlahan input yang diterima. Besarnya output ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang atau target yang diinginkan (Siang, 2005).

2.2.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur jaringan syaraf tiruan merupakan suatu susunan yang terdiri dari input dan output. Akan tetapi setelah mengalami perkembangan, maka arsitektur jaringan syaraf tiruan terdiri dari input, *hidden layer*, dan output (lihat gambar 2.1). Dimana pada setiap input, dan *hidden layer* terdapat neuron-neuron yang berbeda antara satu sama lain.

Tiruan neuron dalam arsitektur jaringan syaraf tiruan adalah elemen pemroses yang dapat berfungsi seperti halnya sebuah neuron. Sejumlah sinyal masukan x dikalikan dengan masing-masing penimbang yang bersesuaian w . Kemudian dilakukan penjumlahan dari seluruh perkalian tersebut dan keluaran yang dihasilkan dilakukan kedalam fungsi pengaktif untuk mendapatkan sinyal keluarannya $F(x, w)$ (Purnomo, 2006).



Gambar 2.1 Arsitektur jaringan syaraf tiruan

Jumlah neuron dan struktur jaringan untuk setiap masalah yang ingin diselesaikan adalah berbeda. Demikian pula dengan penimbang/bobot diantara masing-masing neuron yang terhubung, besarnya akan ditentukan pada saat jaringan dilatih dengan sekumpulan sampel data.

2.2.2 Model *Backpropagation* pada Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Selain itu juga jaringan syaraf tiruan memiliki beberapa macam metode untuk menyelesaikan suatu permasalahan, salah satunya adalah

metode *backpropagation*. Metode *backpropagation* ini akan dijelaskan sebagai berikut.

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 (Kusumadewi, 2004). Secara garis besar, cara kerja metode *backpropagation* adalah sebagai berikut: ketika JST diberikan pola masukan sebagai pola input maka pola tersebut akan diproses dan selanjutnya menuju ke unit-unit lapis keluaran. Kemudian unit-unit lapis keluaran memberikan tanggapan yang disebut sebagai keluaran JST. Saat keluaran JST tidak sama dengan keluaran yang diharapkan maka keluaran akan disebarkan mundur pada lapis tersembunyi diteruskan ke unit pada lapis masukan (Purnomo, 2006).

Proses dari *backpropagation* pada dasarnya sama dengan proses *feedforward* (propagasi maju) yang dimulai dari input ke output. Sedangkan untuk proses *backpropagation* dimulai dari output ke input. Penjelasan mengenai hal tersebut dapat dilihat pada keterangan di bawah ini.

- **Algoritma *Backpropagation***

Algoritma pelatihan *backpropagation* sederhana dengan satu layar tersembunyi (*hidden layer*) dan dengan fungsi aktivasi logistic sigmoid, memiliki beberapa tahapan yakni sebagai berikut:

Fase I. Propagasi maju

Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya.

Hitung semua keluaran di unit tersembunyi z_j , ($j=1,2,\dots,p$)

$$z_{\text{net}j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^m (x_i v_{ji})$$

$$z_j = f(z_{\text{net}j}) = (1/1 + e^{-z_{\text{net}j}})$$

Hitung semua keluaran jaringan di unit y_k , ($k = 1,2,\dots,m$)

$$y_{\text{net}k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p (z_j w_{kj})$$

$$w_j = f(y_{\text{net}k}) = (1/1 + e^{-y_{\text{net}k}})$$

Fase II. Propagasi mundur

Kesalahan (error) yang terjadi dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit pada lapisan output.

Fase III : Perubahan bobot

Hitung semua perubahan bobot dengan menggunakan metode quasi newton (dan bias) untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran :

$$w_{kj} \text{ (baru)} = w_{kj} \text{ (lama)} + \Delta w_{kj} \quad (k = 1,2,\dots,m ; j = 0,1,\dots,p)$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi :

$$v_{kj} \text{ (baru)} = v_{kj} \text{ (lama)} + \Delta v_{kj} \quad (j = 1,2,\dots,m ; i = 0,1,\dots,p)$$

Ketiga fase tersebut diulang-ulang hingga pada kondisi penghentian dipenuhi. Keterangan untuk simbol di atas adalah sebagai berikut:

v_{j0} : bias pada masukan menuju layer tersembunyi 1

x_i : unit masukan

- v_{ji} : penimbang dari masukan ke layar tersembunyi
 $z_{_net_j}$: keluaran untuk unit z_j
 $z_j = f(z_{_net_j})$: fungsi pengaktif dari unit z_j
 w_{k0} : bias untuk layar tersembunyi 1 ke output
 w_{kj} : nilai penimbang dari z_{ij} ke unit y_k
 z_j : unit ke- j pada lapis tersembunyi
 $y_{_net_k}$: keluaran untuk unit y_k
 $y_k = f(y_{_net_k})$: nilai pengaktif dari unit y_k
 t_k : target ke- k

2.2.3 Metode Optimasi

Salah satu metode optimasi yang sering digunakan dalam metode *backpropagation* adalah metode quasi newton. Metode quasi newton ini didasarkan pada pendekatan lokal kuadratik yang merupakan fungsi *error* dari deret Taylor tentang $E(w)$ disekitar beberapa titik \hat{w} , sehingga dapat diperoleh:

$$\begin{aligned}
 E(w(n+1)) = & E(w(n)) + (w(n+1) - w(n))^T g(n) \\
 & + \frac{1}{2} (w(n+1) - w(n))^T H(n) (w(n+1) - w(n))
 \end{aligned} \quad (2.1)$$

dimana:

$w(n+1)$ adalah bobot yang baru

$w(n)$ adalah bobot lama

$g(n)$ adalah gradient dari fungsi E

$H(n)$ adalah matrik hessian yang didefinisikan sebagai berikut:

$$H = \Delta^2 E(w) \quad (2.2)$$

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 E}{\partial w_1^2} & \frac{\partial^2 E}{\partial w_1 \partial w_2} & \cdots & \frac{\partial^2 E}{\partial w_1 \partial w_m} \\ \frac{\partial^2 E}{\partial w_2 \partial w_1} & \frac{\partial^2 E}{\partial w_2^2} & \cdots & \frac{\partial^2 E}{\partial w_2 \partial w_m} \\ \frac{\partial^2 E}{\partial w_m \partial w_1} & \frac{\partial^2 E}{\partial w_m \partial w_2} & \cdots & \frac{\partial^2 E}{\partial w_m^2} \end{bmatrix}$$

$$E(w(n+1)) - E(w(n)) = (w(n+1) - w(n))^T g(n) + \frac{1}{2} (w(n+1) - w(n))^T H(n) (w(n+1) - w(n)) \quad (2.3)$$

$$\Delta E(w(n)) = \Delta w(n) g(n) + \frac{1}{2} \Delta w(n) H(n) \Delta w(n) \quad (2.4)$$

Dari perhitungan di atas maka diperoleh suatu hubungan dari gradient dan matrik hessian yang dinyatakan dengan:

$$\Delta E(w(n)) = g(n) + H(n) \Delta w(n) \quad (2.5)$$

Nilai $\Delta E(w(n))$ mencapai minimum apabila

$$\Delta E(w(n)) = 0 \quad (2.6)$$

atau

$$g(n) + H(n) \Delta w(n) = 0$$

$$\Delta w(n) = -H(n)^{-1} g(n) \quad (2.7)$$

Dengan metode ini, update w dilakukan dengan cara

$$w(n+1) = w(n) - H(n)^{-1} g(n) \quad (2.8)$$

2.2.4 Fungsi Aktivasi

Dalam *Backpropagation*, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu kontinu, terdiferensial dengan mudah dan merupakan fungsi yang tidak turun. Salah satu fungsi yang memenuhi ketiga syarat tersebut sehingga sering dipakai adalah fungsi sigmoid biner yang memiliki range(0,1). Fungsi lain yang juga sering dipakai adalah fungsi sigmoid bipolar yang bentuk fungsinya mirip dengan fungsi sigmoid biner, tapi dengan range (-1,1) (Siang, 2005).

Formula fungsi aktivasi yang dapat dideferensialkan adalah sebagai berikut :

a. Sigmoid

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

Misal: $u = 1, \quad u' = 0$

$$v = 1 + e^{-x}, \quad v' = -e^{-x}$$

$$f(x) = \frac{u'v - v'u}{v^2} = \frac{[0 \cdot (1 + e^{-x})] - [(-e^{-x}) \cdot 1]}{(1 + e^{-x})^2}$$

$$= \frac{e^{-x}}{(1 + e^{-x})^2}$$

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

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

$$= f(x)[1 - f(x)]$$

b. Tansig :

$$y = f(x) = \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}}$$

Misal: $u = 1 - e^{-2x}, \quad u' = 2e^{-2x}$

$$\begin{aligned}
 v &= 1 + e^{-2x}, & v' &= -2e^{-2x} \\
 f'(x) &= \frac{u'v - v'u}{v^2} = \frac{[2e^{-2x}(1 + e^{-2x})] - [(-2e^{-2x})(1 - e^{-2x})]}{(1 + e^{-2x})^2} \\
 &= \frac{2e^{-2x} + 2e^{-2x}}{(1 + e^{-2x})^2} = \frac{4e^{-2x}}{(1 + e^{-2x})^2} \\
 &= \frac{2}{1 + e^{-2x}} \left(\frac{2e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} \right) \\
 &= \left[\frac{1 + e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} + \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} \right] \cdot \left[\frac{1 + e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} - \left(\frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{-2x}} \right) \right] \\
 &= [1 + f(x)] \cdot [1 - f(x)]
 \end{aligned}$$

c. Purelin : $y = f(x) = x$, $y' = 1$ (Kusumadewi, 2004).

2.3 Status Gizi

Allah SWT berfirman dalam surat 'Abasa ayat 24 yaitu:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ ﴿٢٤﴾

Arti: *Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya* (Q.S. 'Abasa:24).

Memperhatikan dalam ayat ini adalah mengkaji antara lain senyawa-senyawa kimia dalam bahan makanan. Masing-masing bahan makanan memiliki komponen-komponen yang berbeda, hal ini tergantung dari sifat alamiah bahan pangan, misalnya: telur, jumlah masing-masing komponen dapat berbeda-beda, hal ini tergantung dari spesies, strain, makanan, perioda produksi dan lain sebagainya (Minarno, 2008).

Zat gizi itu sendiri memiliki peran penting untuk penyediaan energi tubuh, mengatur metabolisme tubuh, pertumbuhan tubuh dan lain sebagainya.

Dalam surat al-A'raaf ayat 31, Allah SWT. berfirman:

﴿يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا
وَأَشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾

Arti: “Hai anak adam, pakailah pakaianmu yang indah disetiap memasuki masjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan” (Q.S. al-A'raaf:31)

Dengan pengetahuan yang benar mengenai gizi, maka orang akan tahu dan berupaya untuk mengatur pola makannya sedemikian rupa sehingga seimbang, tidak berkekurangan dan tidak berlebihan, dengan memanfaatkan bahan pangan setempat yang ada. Jadi masalah gizi yang timbul-apakah itu gizi kurang atau gizi lebih-sebenarnya disebabkan oleh perilaku seseorang yang salah, yakni tidak adanya keseimbangan antara konsumsi gizi dan kecukupan gizinya (Minarno, 2008).

Status gizi itu sendiri merupakan ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu, atau perwujudan dari nutriture dalam bentuk variabel tertentu, contoh gondok endemik merupakan keadaan tidak seimbangny pemasukan dan pengeluaran yodium dalam tubuh.

Penilaian status gizi dibagi menjadi dua yakni penilaian status gizi secara langsung dan tidak langsung. Penilaian status gizi secara langsung dapat dibagi menjadi empat bagian yang salah satunya adalah antropometri.

Antropometri adalah ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan gizi.

Salah satu penilaian status gizi dengan antropometri adalah indeks masa tubuh atau Body Mass Indeks (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi seseorang.

Rumus untuk BMI adalah $BMI = \frac{kg}{m^2}$

Ketentuan nilai BMI adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1. Klasifikasi Internasional tentang berat badan yang rendah, normal dan obesitas menurut BMI

Classification	BMI(kg/m ²)	
	Principal cut-off points	Additional cut-off points
Underweight	<18.50	<18.50
Severe thinness	<16.00	<16.00
Moderate thinness	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Mild thinness	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
Normal range	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
Overweight	25.00	25.00
Pre-obese	25.00 – 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
Obese	30.00	30.00
Obese class I	30.00 – 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obese class II	35.00 – 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obese class III	40.00	40.00

Diadaptasi dari Chizuru Nishida, *WHO expert consultation., 2004*
(Diakses dari: www.whqlibdoc.who.int, 2010).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa kelompok manusia yang memiliki berat badan di bawah normal berada pada nilai yang kurang dari 18,50 yang berarti bahwa kelompok tersebut memiliki status gizi kurang. Kelompok manusia yang memiliki berat badan normal berada pada nilai 18,5 sampai dengan 24,99 yang berarti bahwa kelompok tersebut memiliki status gizi normal. Ini merupakan posisi aman untuk tidak mengalami defisiensi gizi yang dapat berakibat pada pertumbuhan tubuh menjadi terhambat, atau penyediaan energi bagi tubuh berkurang dan lain sebagainya (Minarno, 2008). Terakhir adalah kelompok berat badan di atas normal yang berada pada nilai yang lebih besar dari 25,00 dan kurang dari 30,00 yang berarti bahwa kelompok tersebut memiliki status gizi lebih. Ini merupakan posisi yang sangat rawan terkena defisiensi gizi. Terakhir adalah berat badan yang berada pada range ≥ 30 yang menunjukkan bahwa kelompok tersebut mengalami obesitas.

Baik buruknya status gizi seseorang dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, *pendidikan* dan pendapatan (Cicik, 1999). Berdasarkan hal tersebut maka diharapkan setiap orang memiliki pengetahuan tentang gizi khususnya untuk orang-orang yang berpendidikan sehingga dapat meminimalkan munculnya masalah gizi di tanah air ini.

BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data berat badan dan tinggi badan dari Mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 yang diolah oleh peneliti sehingga diperoleh suatu nilai BMI yang menunjukkan status gizi seseorang meliputi kurang gizi (berat badan di bawah normal), gizi cukup (berat badan normal), gizi baik/normal (berat badan normal tinggi) dan kelebihan gizi (*overweight*). Dari 500 data mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 diambil 152 data yang terdiri dari 38 data untuk status kurang gizi (berat badan di bawah normal), 38 data untuk status gizi cukup (berat badan normal), 38 data untuk status gizi baik/normal (berat badan normal tinggi) dan 38 data untuk status kelebihan gizi (*overweight*). Data untuk proses *backpropagation* ini dapat dilihat pada lampiran 1.

Deskripsi data mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 yang diperoleh dari hasil perhitungan yakni memiliki rata-rata tinggi badan sebesar 156,85 cm, dengan tinggi badan terendah adalah 140 cm dan tinggi badan tertinggi adalah 183 cm. Standar deviasi sebesar 8,42 cm.

Selanjutnya deskripsi data berat badan dari mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 yang mempunyai rata-rata berat badan dari mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 adalah 54,566 kg. Berat badan minimum dari mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010

adalah 34 kg. Sedangkan berat badan maksimum adalah 82 kg. Standar deviasi dari variabel ini adalah 10,613 kg.

Dari data tinggi badan dan berat badan di atas maka diperoleh suatu nilai BMI dengan pendeskripsian data sebagai berikut. Rata-rata nilai BMI yang menunjukkan nilai status gizi dari mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 adalah sebesar $22,13 \frac{kg}{m^2}$ yang mana nilai ini menunjukkan bahwa status gizi rata-rata dari Mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 adalah berada pada status gizi cukup. Nilai BMI minimum dan maksimum yang dimiliki oleh mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 berturut-turut adalah sebesar $14,9 \frac{kg}{m^2}$ dan $29,7 \frac{kg}{m^2}$. Untuk nilai minimum dari nilai BMI menunjukkan status kurang gizi. Sedangkan nilai maksimum dari nilai BMI menunjukkan status kelebihan gizi yang dapat mengakibatkan obesitas. Standar deviasi untuk variabel ini adalah sebesar $3,625 \frac{kg}{m^2}$.

Tabel 3.1 Deskripsi Data Mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010

Descriptive Statistics: TB; BB; BMI; Group							
Variabel	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
Maximum							
TB	156,85	0,683	8,42	140,00	151,00	156,00	163,00
183,00							
BB	54,566	0,861	10,613	34,000	46,000	54,000	61,000
82,000							
BMI	22,130	0,294	3,625	14,900	18,425	22,900	25,075
29,700							
Group	2,5000	0,0910	1,1217	1,0000	1,2500	2,5000	3,7500
4,0000							
Variabel	Range						
TB	43,00						
BB	48,000						
BMI	14,800						
Group	3,0000						

Dari deskripsi data di atas selanjutnya dilakukan pengelompokan data dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Sebelum dilakukan analisis jaringan syaraf tiruan, maka langkah pertama adalah menguji asumsi normalitas data dan uji kesamaan matrik varian-covarian.

3.2 Uji Asumsi Normalitas Data dan Uji Kesamaan Matrik Varian-Covarian

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Secara statistik uji normalitas data sangat diutamakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diambil perlu dilakukan transformasi data atau tidak. Dari data mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 setelah dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan metode *chi-square* diketahui bahwa data berdistribusi normal. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji normalitas data yang memperoleh nilai

$\chi_1^2(0,5)$ sebesar 0,454936 dimana probabilitas dari $\chi_1^2(0,5)$ adalah sebesar 0,49997, yang berarti data mengikuti distribusi *multivariate normal*.

Kemudian dilanjutkan dengan uji kesamaan matrik varians-covarians yang dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini.

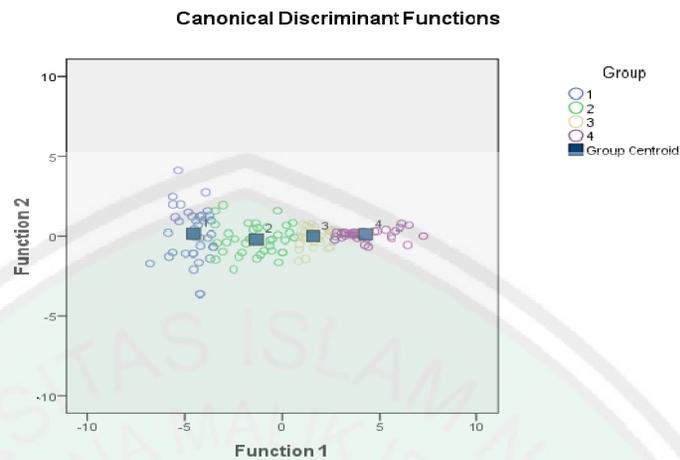
Tabel 3.2 Uji kesamaan matrik varian-covarian

Box's M		28.441
F	Approx.	9.381
	df1	3
	df2	3.943E4
	Sig.	.000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa hipotesis nol dapat ditolak karena nilai *p-valuenya* kurang dari 0,05 (dalam hal ini peneliti menggunakan tingkat kepercayaan 95%). Dari hasil pengujian ini, dapat dikatakan bahwa data status gizi Mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 berasal dari populasi yang mempunyai matriks varian-covarian yang sama.

Sebelum dilakukan analisis jaringan syaraf tiruan maka perlu diketahui terlebih dahulu sebaran data Status Gizi Mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 dengan menggunakan fungsi diskriminan yang dapat dilihat pada sebaran data Status Gizi Mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Plot Analisis Diskriminan

Pada gambar 3.1 di atas, dimana keterangan gambar untuk *group 1* menunjukkan berat badan di bawah normal yang berarti bahwa kurang gizi, *group 2* menunjukkan berat badan normal yang berarti bahwa status gizi cukup, *group 3* menunjukkan normal tinggi yang berarti status gizi baik/normal, dan *group 4* menunjukkan *overweight* yang berarti status kelebihan gizi.

Pada gambar 3.1 terlihat bahwa terdapat beberapa kelompok mahasiswa yang mempunyai status gizi yang kurang jelas karena berada diantara 2 kelompok status gizi. Sebagai contoh antara status gizi 1 dan status gizi 2 ada beberapa mahasiswa yang menunjukkan status gizi yang berada di antara keduanya. Demikian juga dengan posisi diantara status gizi 3 dan 4, yang terdapat beberapa mahasiswa yang menunjukkan status gizi yang kurang jelas. Sebagai pendukung dari gambar 3.1 dapat dilihat hasil dari tabel 3.3 yakni hasil pengklasifikasian data dengan analisis diskriminan.

Tabel 3.3 Hasil pengklasifikasian data dengan analisis diskriminan

Put into Group	True Group			
	Di Atas Normal	Di bawah Normal	Normal	Normal Tinggi
Di Atas Normal	33	0	0	0
Di bawah Normal	0	38	6	0
Normal	0	0	26	0
Normal Tinggi	5	0	6	38
Total N	38	38	38	38
N correct	33	38	26	38
Proportion	0,868	1,000	0,684	1,000

N = 152 N Correct = 135
 Proportion Correct = 0,888

Dari hasil pada tabel 3.3 terlihat bahwa ada beberapa kelompok data yang tidak tepat letak kelompoknya atau salah pengklasifikasian. Berdasarkan hal tersebut maka untuk mempermudah mengetahui letak status gizi mahasiswa yang tidak jelas tersebut maka dapat dilakukan dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan.

3.3 Jaringan Syaraf Tiruan

3.3.1 Penentuan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Tahap ini bertujuan untuk menentukan bentuk arsitektur yang optimal dengan cara mencari kombinasi maksimal dari input, jumlah *hidden node* dan output. Kombinasi maksimal dari input, jumlah *hidden node*, dan output diperoleh dengan cara melakukan suatu proses *trial and error* hingga dapat diperoleh suatu kombinasi input, *hidden node*, dan output yang memberikan hasil pengklasifikasian yang maksimal dan dengan nilai MSE yang minimum.

Ada beberapa ketentuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengenai jumlah unit input, hidden layer, dan unit output. Sehingga pada proses *trial and error* ini akan selalu menggunakan 1 unit input, 1 *hidden layer* dan 4 unit output dengan fungsi aktivasi yang digunakan adalah *logistic sigmoid* untuk *hidden layer* dan *output layer*.

Pada saat proses pengklasifikasian data penelitian ini, akan dilakukan proses *trial and error* untuk melihat arsitektur jaringan yang paling optimal. Proses tersebut akan dilakukan berulang-ulang dengan jumlah *hidden node* yang berbeda pada setiap perulangan.

- **Pengklasifikasian dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan**

Setelah arsitektur jaringan syaraf tiruan ditentukan, langkah selanjutnya adalah mengklasifikasikan data dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Pada pengklasifikasian data dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan ini tidak memerlukan asumsi data. Aturan yang digunakan dalam pengklasifikasian dengan metode ini adalah besarnya *probabilitas posterior* yang masuk ke dalam grup tertentu. Untuk mengetahui kestabilan hasil pengklasifikasian dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan, maka dipilih suatu data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 yang kemudian akan dilakukan proses *trial and error* untuk jumlah *hidden node* hingga dapat diperoleh jumlah *hidden node* yang optimal dengan nilai MSE yang minimum.

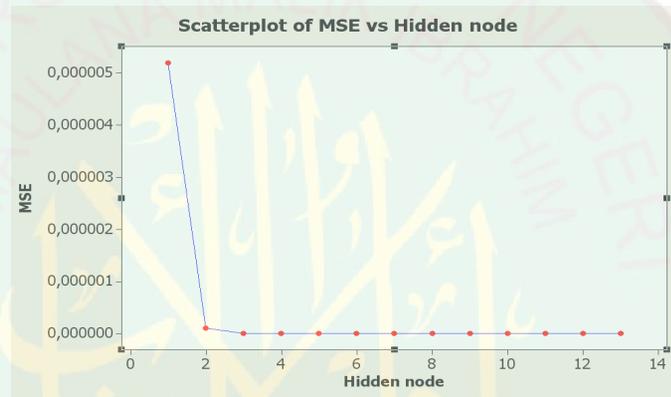
Proses jaringan syaraf tiruan dengan *backpropagation* ini memunculkan output berupa banyaknya iterasi yang digunakan untuk proses pengklasifikasian dengan jaringan syaraf tiruan, bentuk arsitektur, bobot-bobot pada setiap lapisan, nilai SSE pada masing-masing proses pengklasifikasian dan output dari hasil pengklasifikasian.

Hasil *trial and error* yang dilakukan pada saat hidden node berjumlah 1 sampai 13 pada data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 memperoleh hasil yang cukup maksimal. Karena pada saat hidden node berjumlah 1 sampai 13 tidak ditemukan suatu data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 yang salah diklasifikasikan kedalam kelompok lain. Akan tetapi yang membedakan dari beberapa hidden node tersebut adalah nilai SSE yang dihasilkan dari proses *trial and error* yang dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil penentuan arsitektur jaringan syaraf tiruan dengan hidden unit (node) 1-13

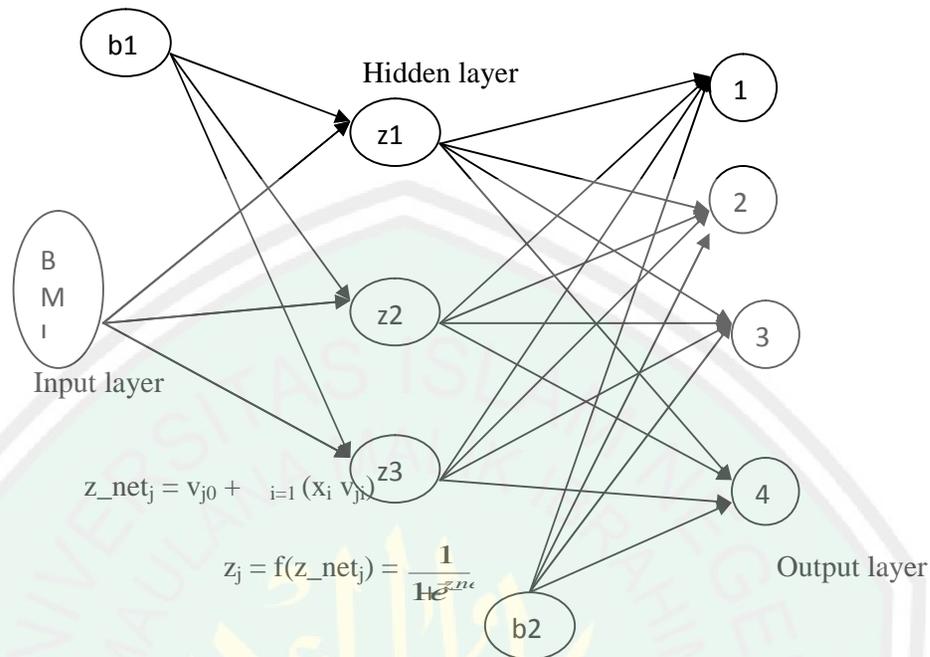
Hidden node	Jumlah bobot	SSE	MSE
1	14	0.000073	0.0000052
2	20	0.000002	0.0000001
3	26	0.000002	0
4	32	0.000002	0
5	38	0.000001	0
6	44	0.000002	0
7	50	0.000002	0
8	56	0.000001	0
9	62	0.000001	0
10	68	0.000002	0
11	74	0.000002	0
12	80	0.000001	0
13	86	0.000002	0

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa banyaknya hidden node pada suatu arsitektur jaringan tidak mempengaruhi nilai SSE yang diperoleh dari hasil *trial and error*. Karena pada saat hidden node mulai dari 3 diperoleh nilai SSE sebesar 0,000001 yang terus konsisten/konvergen sampai *hidden node* 13 dimana nilai MSE yang diperoleh sudah mendekati nol (0). Hal ini didukung oleh gambar 3.2 yang menunjukkan kekonvergenan yang dimulai pada titik 3.



Gambar 3.2 Scatterplot untuk MSE dan *hidden node*

Sebagaimana penjelasan di atas, maka dapat diketahui arsitektur jaringan syaraf tiruan yang paling optimal yaitu arsitektur jaringan yang terdiri dari 1 unit input, 3 *hidden node* pada 1 *hidden layer*, dan 4 unit output. Karena pada arsitektur jaringan tersebut menghasilkan suatu nilai MSE yang sudah minimum. Arsitektur jaringan syaraf tiruan ini dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3. Arsitektur optimal dari data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 dengan 1 unit input 3 *hidden node* pada *hidden layer*, dan 4 unit output (1 *hidden layer*).

Arsitektur tersebut memiliki 3 penghubung untuk node pada input layer, yang mana setiap penghubung memiliki bobot yang berbeda dari penghubung yang lain. Sedangkan untuk lapisan tersembunyi yang memiliki 3 node, yang mana setiap node-nya memiliki 4 penghubung dengan bobot yang berbeda pada setiap penghubungnya.

3.2.2 Kemampuan Jaringan Syaraf Tiruan dalam Mengklasifikasikan Suatu

Data

Besarnya kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam mengklasifikasikan suatu data dapat diketahui dari kesalahan dalam proses pengklasifikasian dan nilai MSE yang diperoleh dari proses tersebut. Hal ini diuraikan pada paragraf di bawah ini.

Hasil pengklasifikasian dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan memperoleh suatu peluang probabilitas bersyarat seperti yang terdapat pada tabel 3.5, dan lampiran 6.

Tabel 3.5. Hasil Pengklasifikasian dengan Jaringan Syaraf Tiruan dengan 3 *hidden node*

	Di Bawah Normal	Normal Normal	Normal Tinggi	Di Atas Normal
N Correct				
Di Bawah Normal	38	0	0	0
38	100	0	0	0
Normal	0	38	0	0
38	0	100	0	0
Normal Tinggi	0	0	38	0
38	0	0	100	0
Di Atas Normal	0	0	0	38
38	0	0	0	100
N = 152	N Correct = 152		Proportion Correct = 1.000	

Dari hasil tersebut dapat dilihat pengklasifikasian dengan jaringan syaraf tiruan memberikan hasil *proportion correct* sebesar 100% dengan MSE sebesar 0. Berdasarkan keterangan tersebut, dapat diketahui bahwa besarnya kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam mengklasifikasikan suatu data adalah sebesar 100% dengan kesalahan pengklasifikasian 0%. Selain itu juga kemampuan jaringan syaraf tiruan dapat dilihat dari nilai MSE yakni

mempunyai nilai 0. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan memiliki kemampuan yang baik dalam hal mengklasifikasikan suatu data.

3.3. Kajian Al-Qur'an Berdasarkan Hasil Penelitian

Semua manusia memiliki kesulitan di dalam menjalani hidup. Akan tetapi kesulitan itu tidak akan terus mengiringi hidup manusia. Karena seiring berjalannya waktu akan ditemukan suatu langkah atau cara untuk mengatasinya. Misalnya Si B adalah seorang wirausahawan yang sedang mengalami hari-hari sulit yakni sering mengalami kerugian. Akan tetapi Si B ini tidak pernah menyerah dan selalu belajar dari kesalahan sehingga ia mendapatkan cara lain untuk mengatasi kesulitannya tersebut. Kejadian ini merupakan salah satu contoh yang menunjukkan bahwa dibalik kesulitan pasti akan ada kemudahan. Pernyataan ini terdapat dalam firman Allah SWT. dalam surat Alam Nasyroh ayat 5 yaitu sebagai berikut:

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾

Arti : *Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan* (Q.S. Alam Nasyroh:5).

Demikian juga dengan penelitian ini yang memiliki tujuan awal yakni untuk memberikan kemudahan dalam proses pengklasifikasian. Tanpa harus melalui langkah-langkah untuk menguji beberapa asumsi terlebih dahulu sebelum data tersebut dapat diklasifikasikan.

Salah satu metode statistik yang memiliki beberapa asumsi adalah analisis diskriminan. Analisis ini merupakan metode yang sering digunakan

untuk mengklasifikasikan suatu data. Pada analisis diskriminan terdapat beberapa asumsi yang harus dipenuhi. Akan tetapi sebelum melakukan uji asumsi, terlebih dahulu akan dilakukan pengecekan multikolinearitas dan kesamaan vektor rata-rata. Ini merupakan salah satu kesulitan yang dapat menghambat proses pengklasifikasian suatu data. Karena tidak semua data yang memenuhi asumsi yang berlaku pada analisis diskriminan dan berhasil lolos dalam uji multikolinearitas dan uji kesamaan vektor rata-rata.

Data yang digunakan dalam penelitian ini sendiri adalah data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010. Data tersebut akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan analisis diskriminan terlebih dahulu. Hasil yang diperoleh adalah data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010 ini tidak memenuhi asumsi yang berlaku pada analisis diskriminan dan hasil pengklasifikasian yang diperoleh adalah tidak 100% data tepat diklasifikasikan kedalam kelompok masing-masing.

Maka untuk mengatasi kesulitan tersebut, proses pengklasifikasian ini akan dilanjutkan dengan menggunakan metode lain yakni jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan itu sendiri merupakan suatu metode yang munculnya terinspirasi dari jaringan syaraf manusia. Karena jaringan syaraf manusia memiliki beberapa keunggulan yakni dapat mengenali sesuatu secara cepat seperti mengenali wajah seseorang, atau mengingat suatu kejadian atau suatu hal. Keunggulan dari jaringan syaraf ini terdapat dalam surat Al-Baqarah ayat 33 yang berbunyi:

قَالَ يَتْلُوا آيَاتِهِمْ بِأَسْمَائِهِمْ فَلَمَّا أَذْبَاهُمْ بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُلْ لَكُمْ
 إِيَّيَ أَعْلَمُ غَيْبِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنْتُمْ
 تَكْتُمُونَ ﴿٣٣﴾

Arti : Allah berfirman: "Hai Adam, beritahukanlah kepada mereka nama-nama benda ini." Maka setelah diberitahukannya kepada mereka nama-nama benda itu, Allah berfirman: "Bukankah sudah Ku katakan kepadamu, bahwa sesungguhnya Aku mengetahui rahasia langit dan bumi dan mengetahui apa yang kamu lahirkan dan apa yang kamu sembunyikan?"(Q.S. Al-Baqarah:33).

Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah memerintahkan nabi Adam untuk menyebutkan nama-nama benda yang sebelumnya sudah diberitahukan oleh Allah. Ini merupakan keunggulan dari jaringan syaraf dalam hal mengingat sesuatu dan inilah salah satu keunggulan yang diharapkan dapat dimiliki juga oleh jaringan syaraf tiruan.

Sebagaimana dengan hal yang tersebut di atas bahwasanya jaringan syaraf tiruan diharapkan memiliki keunggulan dan kinerja yang sama ataupun hampir sama dengan jaringan syaraf pada manusia. Maka untuk membuktikan hal tersebut, dapat dilihat dari kinerja jaringan syaraf tiruan yang dapat dinilai dari hasil pengklasifikasian yang diperoleh dan nilai MSE (*Mean Square Error*) dan hasil kesalahan dari pengklasifikasian suatu data. Penjelasan mengenai kinerja jaringan syaraf tiruan dapat dilihat pada paragraf dibawah ini.

Hasil penelitian ini adalah dapat diketahui bahwa pengklasifikasian dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan ini memberikan hasil yang maksimal. Karena tidak terdapat data yang salah diklasifikasikan ke dalam kelompok lain. Hasil yang maksimal ini diperoleh tanpa harus melakukan beberapa uji asumsi terlebih dahulu. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa

jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data status gizi mahasiswa UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka diharapkan jaringan syaraf tiruan juga mampu untuk mengklasifikasikan data yang lain dengan hasil pengklasifikasian yang maksimal pula. Dengan begitu jaringan syaraf tiruan dapat dijadikan sebagai metode alternatif untuk mengklasifikasikan suatu data.



BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang menghasilkan pengklasifikasian maksimal dengan nilai MSE yang paling minimum adalah arsitektur yang terdiri dari 3 input, 1 *hidden layer* dengan 10 *hidden node*, dan 4 output.
2. Kemampuan jaringan syaraf tiruan dapat dilihat dari nilai MSE yang dihasilkan dari proses pengklasifikasian yang mana nilai MSE tersebut lebih kecil dari nilai MSE yang dihasilkan dari pengklasifikasian dengan menggunakan metode analisis diskriminan. Selain itu juga apabila dilihat dari hasil kesalahan dalam pengklasifikasian dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan yakni sebesar 0% yang berarti bahwa tidak ditemukan obyek yang salah diklasifikasikan ke kelompok lain. Ini menunjukkan bahwasanya jaringan syaraf tiruan mampu digunakan untuk mengklasifikasikan suatu data.

4.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Apabila terdapat masalah dalam pengklasifikasian dalam analisis diskriminan, khususnya apabila asumsi kemultinormalan data tidak diketahui, maka jaringan syaraf tiruan dapat digunakan dalam analisis ini.
2. Jaringan syaraf tiruan dapat dikembangkan untuk model analisis diskriminan dengan jumlah variabel yang lebih banyak dan lebih kompleks.
3. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan untuk meneliti kemampuan jaringan syaraf tiruan dengan struktur *hidden layer* lebih dari satu dengan *hidden node* yang lebih sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Harini, Sri. 2001. *Analisis Diskriminan Multivariate dengan Metode Artificial Neural Network*. Tesis Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Program Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Indrawanto, Chandra dkk. 2007. *Prakiraaan Harga Akar Wangi: Aplikasi Metode Jaringan Syaraf Tiruan*. Puslitbangbun, Bogor. p.14-20.
- Kusumadewi, Sri. 2004. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Minarno, Eko Budi dan Lilik Hariani. 2008. *Gizi dan Kesehatan*. Malang:UIN-Malang Press.
- Narendra, Moersintowarti. 2006. *Pengukuran Antropometri pada Penyimpangan Tumbuh Kembang Anak*. Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga /RSU Dr. Soetomo Surabaya. Penelitian Divisi Tumbuh Kembang Anak dan Remaja.
- Nishida, Chizuru. 2004. *WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies.* The Lancet, 2004; 157-163.
[http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO TRS 894.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894.pdf) , (Diakses pada tanggal 30 Maret 2010: 6.05 WIB).
- Purnomo, Mauridhi Hery dan Agus Kurniawan. 2006. *Supervised Neural Networks*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Siang, Jong Jek. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : ANDI.
- Sudjana. 2001. *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi*. Bandung: TARSITO.
- Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariant:Arti dan Interpretasi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Sediaoetama, Achmad Djaeni. 2006. *Ilmu Gizi I*. Jakarta: Dian Rakyat.

Widodo, dkk. 2001. *Kamus Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Absolut.

Yitnosumarto, Suntoyo. 1990. *Dasar-dasar Statistika*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.



Lampiran 1

Data Status Gizi Mahasiswa Baru UIN MALIKI Malang Tahun 2009/2010

BMI	Group	Kelompok
16.33	1	Di bawah Normal
16.30	1	Di bawah Normal
17.71	1	Di bawah Normal
18.37	1	Di bawah Normal
14.91	1	Di bawah Normal
18.04	1	Di bawah Normal
17.40	1	Di bawah Normal
17.58	1	Di bawah Normal
16.59	1	Di bawah Normal
17.10	1	Di bawah Normal
17.31	1	Di bawah Normal
16.69	1	Di bawah Normal
17.60	1	Di bawah Normal
17.60	1	Di bawah Normal
17.85	1	Di bawah Normal
18.37	1	Di bawah Normal
17.67	1	Di bawah Normal
17.31	1	Di bawah Normal
16.38	1	Di bawah Normal
17.91	1	Di bawah Normal
18.22	1	Di bawah Normal
18.29	1	Di bawah Normal
16.23	1	Di bawah Normal
18.37	1	Di bawah Normal
17.57	1	Di bawah Normal
16.02	1	Di bawah Normal
16.88	1	Di bawah Normal
16.01	1	Di bawah Normal
18.08	1	Di bawah Normal
17.31	1	Di bawah Normal
18.26	1	Di bawah Normal
17.69	1	Di bawah Normal
18.22	1	Di bawah Normal
17.35	1	Di bawah Normal
16.60	1	Di bawah Normal
17.53	1	Di bawah Normal

18.14	1	Di bawah Normal
17.44	1	Di bawah Normal
19.23	2	Normal
22.77	2	Normal
22.55	2	Normal
19.82	2	Normal
19.50	2	Normal
22.77	2	Normal
21.50	2	Normal
19.56	2	Normal
18.55	2	Normal
22.35	2	Normal
22.21	2	Normal
21.49	2	Normal
20.00	2	Normal
21.64	2	Normal
20.40	2	Normal
20.55	2	Normal
21.71	2	Normal
22.31	2	Normal
22.59	2	Normal
20.83	2	Normal
21.00	2	Normal
21.34	2	Normal
18.52	2	Normal
18.91	2	Normal
19.15	2	Normal
21.62	2	Normal
21.17	2	Normal
20.32	2	Normal
18.47	2	Normal
18.51	2	Normal
22.21	2	Normal
20.70	2	Normal
22.01	2	Normal
21.91	2	Normal
20.82	2	Normal
20.57	2	Normal
20.24	2	Normal

18.86	2	Normal
23.50	3	Normal Tinggi
23.14	3	Normal Tinggi
23.63	3	Normal Tinggi
23.29	3	Normal Tinggi
23.83	3	Normal Tinggi
23.73	3	Normal Tinggi
23.63	3	Normal Tinggi
23.31	3	Normal Tinggi
23.11	3	Normal Tinggi
23.14	3	Normal Tinggi
23.72	3	Normal Tinggi
24.24	3	Normal Tinggi
24.69	3	Normal Tinggi
23.31	3	Normal Tinggi
24.74	3	Normal Tinggi
24.80	3	Normal Tinggi
24.68	3	Normal Tinggi
24.98	3	Normal Tinggi
23.19	3	Normal Tinggi
23.11	3	Normal Tinggi
24.78	3	Normal Tinggi
24.24	3	Normal Tinggi
24.94	3	Normal Tinggi
23.83	3	Normal Tinggi
23.51	3	Normal Tinggi
23.37	3	Normal Tinggi
24.51	3	Normal Tinggi
23.31	3	Normal Tinggi
23.94	3	Normal Tinggi
23.01	3	Normal Tinggi
23.93	3	Normal Tinggi
23.47	3	Normal Tinggi
23.73	3	Normal Tinggi
23.71	3	Normal Tinggi
24.32	3	Normal Tinggi
23.87	3	Normal Tinggi
23.34	3	Normal Tinggi
23.15	3	Normal Tinggi

25.56	4	Overweight
25.11	4	Overweight
25.82	4	Overweight
26.14	4	Overweight
27.39	4	Overweight
25.10	4	Overweight
26.31	4	Overweight
27.85	4	Overweight
28.85	4	Overweight
27.77	4	Overweight
25.97	4	Overweight
25.26	4	Overweight
25.45	4	Overweight
26.71	4	Overweight
26.06	4	Overweight
26.45	4	Overweight
25.07	4	Overweight
25.63	4	Overweight
26.17	4	Overweight
25.06	4	Overweight
25.97	4	Overweight
25.11	4	Overweight
26.37	4	Overweight
29.22	4	Overweight
26.41	4	Overweight
29.69	4	Overweight
26.31	4	Overweight
28.57	4	Overweight
27.19	4	Overweight
26.84	4	Overweight
28.30	4	Overweight
26.53	4	Overweight
26.48	4	Overweight
26.48	4	Overweight
25.40	4	Overweight
27.89	4	Overweight
28.69	4	Overweight
26.56	4	Overweight

Lampiran 2

Uji Kesamaan Matrix Varian-Kovarian

Group Statistics

StatusGizi	Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
			Unweighted	Weighted
1 BMI	17.3447	.82452	38	38.000
2 BMI	20.7474	1.35242	38	38.000
3 BMI	23.7947	.60222	38	38.000
4 BMI	26.6342	1.25983	38	38.000
Total BMI	22.1303	3.62480	152	152.000

Box's Test of Equality of Covariance Matrices

Log Determinants

StatusGizi	Rank	Log Determinant
1	1	-.386
2	1	.604
3	1	-1.014
4	1	.462
Pooled within-groups	1	.109

Test Results

Box's M	28.441
F	Approx. 9.381
df1	3
df2	3.943E4
Sig.	.000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Lampiran 3

```
MTB > invcdf 0,5;  
SUBC> chis 1.
```

Inverse Cumulative Distribution Function

Chi-Square with 1 DF

P(X <= x)	x
0,5	0,454936



Lampiran 4

*** Discriminant Analysis ***

Call:

```
discrim(Status.Gizi ~ BMI, data = data.ini, family =
Classical(cov.structure = "homoscedastic"),
na.action = na.omit, prior = "proportional")
```

Group means:

	BMI	N	Priors
1	17.34474	38	0.25
2	20.74737	38	0.25
3	23.79474	38	0.25
4	26.63421	38	0.25

Covariance Structure: homoscedastic

	BMI
BMI	1.114683

Constants:

	1	2	3	4
	-136.3304	-194.4695	-255.355	-319.5848

Linear Coefficients:

	1	2	3	4
BMI	15.56023	18.61279	21.34663	23.89397

Tests for Homogeneity of Covariances:

	Statistic	df	Pr
Box.M	28.44130	3	2.9e-006
adj.M	28.12101	3	3.4e-006

Tests for the Equality of Means:

Group Variable: Status.Gizi

	Statistics	F	df1	df2	Pr
Wilks Lambda	0.083	1631.9	1	148	0
Pillai Trace	0.917	1631.9	1	148	0
Hotelling-Lawley Trace	11.026	1631.9	1	148	0
Roy Greatest Root	11.026	1631.9	1	148	0

* Tests assume covariance homoscedasticity.

F Statistic for Wilks' Lambda is exact.

F Statistic for Roy's Greatest Root is an upper bound.

Hotelling's T Squared for Differences in Means Between Each Group:

	F	df1	df2	Pr
1-2	197.348	1	148	0
1-3	709.123	1	148	0
1-4	1470.904	1	148	0
2-3	158.289	1	148	0
2-4	590.700	1	148	0
3-4	137.429	1	148	0

95% Simultaneous Confidence Intervals Using the Fisher LSD Method:

	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
1.BMI-2.BMI	-3.4	0.242	-3.88	-2.92	****
(critical point: 1.9761)					
	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
1.BMI-3.BMI	-6.45	0.242	-6.93	-5.97	****
(critical point: 1.9761)					
	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
1.BMI-4.BMI	-9.29	0.242	-9.77	-8.81	****
(critical point: 1.9761)					
	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
2.BMI-3.BMI	-3.05	0.242	-3.53	-2.57	****
(critical point: 1.9761)					
	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
2.BMI-4.BMI	-5.89	0.242	-6.37	-5.41	****
(critical point: 1.9761)					
	Estimate	Std.Error	Lower Bound	Upper Bound	
3.BMI-4.BMI	-2.84	0.242	-3.32	-2.36	****
(critical point: 1.9761)					

* Intervals excluding 0 are flagged by '****'

Mahalanobis Distance:

	1	2	3	4
1	0.00000	10.38672	37.32225	77.41599
2		0.00000	8.33102	31.08946
3			0.00000	7.23309
4				0.00000

Kolmogorov-Smirnov Test for Normality:

	Statistic	Probability
BMI	0.058975	0.6657894

Plug-in classification table:

	1	2	3	4	Error	Posterior.Error
1	38	0	0	0	0.0000000	-0.0922356
2	6	26	6	0	0.3157895	0.4167825
3	0	0	38	0	0.0000000	-0.0792297
4	0	0	5	33	0.1315789	0.2062462
Overall					0.1118421	0.1128909

(from=rows,to=columns)

Rule Mean Square Error: 0.1377366

(conditioned on the training data)

Cross-validation table:

	1	2	3	4	Error	Posterior.Error
1	38	0	0	0	0.0000000	-0.0949996
2	6	26	6	0	0.3157895	0.4194912
3	0	0	38	0	0.0000000	-0.0820005
4	0	0	5	33	0.1315789	0.2077570
Overall					0.1118421	0.1125620

(from=rows,to=columns)

Put into Group	True Group			
	Di Atas Normal	Di bawah Normal	Normal	Normal Tinggi
Di Atas Normal	33	0	0	0
Di bawah Normal	0	38	6	0
Normal	0	0	26	0
Normal Tinggi	5	0	6	38
Total N	38	38	38	38
N correct	33	38	26	38
Proportion	0,868	1,000	0,684	1,000

N = 152 N Correct = 135 Proportion Correct = 0,888

Summary of Misclassified Observations

Observation	True Group	Pred Group	X-val Group	Group	Squared Distance		Probability	
					Pred	X-val	Pred	X-val
40**	2	3	3	1	26,515	27,013	0,00	0,00
				2	3,658	3,932	0,23	0,21
				3	1,238	1,253	0,77	0,79
				4	13,787	14,034	0,00	0,00
41**	2	3	3	1	24,611	24,966	0,00	0,00
				2	3,194	3,422	0,30	0,28
				3	1,523	1,539	0,70	0,72
				4	15,048	15,248	0,00	0,00
44**	2	3	3	1	26,515	27,013	0,00	0,00
				2	3,658	3,932	0,23	0,21
				3	1,238	1,253	0,77	0,79
				4	13,787	14,034	0,00	0,00
47**	2	1	1	1	1,754	1,776	0,80	0,82
				2	4,486	4,851	0,20	0,18
				3	25,400	26,036	0,00	0,00
				4	59,345	60,825	0,00	0,00
48**	2	3	3	1	22,589	22,794	0,00	0,00
				2	2,291	2,439	0,49	0,47
				3	2,204	2,218	0,51	0,53
				4	16,893	17,036	0,00	0,00
56**	2	3	3	1	23,345	23,649	0,00	0,00
				2	3,431	3,682	0,40	0,37
				3	2,583	2,577	0,60	0,63
				4	17,160	17,247	0,00	0,00
57**	2	3	3	1	27,010	27,666	0,00	0,00
				2	5,249	5,707	0,20	0,17
				3	2,485	2,470	0,80	0,83
				4	15,521	15,615	0,00	0,00
61**	2	1	1	1	1,603	1,615	0,87	0,90
				2	5,435	5,917	0,13	0,10
				3	26,130	26,899	0,00	0,00
				4	60,122	61,815	0,00	0,00
62**	2	1	1	1	5,476	5,450	0,74	0,81
				2	7,595	8,400	0,26	0,19
				3	25,536	26,460	0,00	0,00
				4	57,363	59,035	0,00	0,00
67**	2	1	1	1	3,982	3,955	0,78	0,83
				2	6,491	7,121	0,22	0,17
				3	28,136	29,170	0,00	0,00

68**	2	1	1	4	62,595	64,747	0,00	0,00
				1	3,292	3,270	0,90	0,93
				2	7,724	8,550	0,10	0,07
				3	28,145	29,310	0,00	0,00
76**	2	1	1	4	62,084	64,362	0,00	0,00
				1	3,521	3,514	0,56	0,60
				2	3,994	4,303	0,44	0,40
				3	23,385	23,853	0,00	0,00
116**	4	3	3	4	55,831	56,894	0,00	0,00
				1	54,475	54,793	0,00	0,00
				2	17,592	17,648	0,00	0,00
				3	2,900	2,881	0,61	0,65
120**	4	3	3	4	3,792	4,080	0,39	0,35
				1	54,053	54,472	0,00	0,00
				2	17,105	17,219	0,00	0,00
				3	1,998	1,995	0,60	0,62
131**	4	3	3	4	2,776	2,966	0,40	0,38
				1	53,725	54,204	0,00	0,00
				2	16,840	16,986	0,00	0,00
				3	1,474	1,484	0,60	0,62
134**	4	3	3	4	2,295	2,444	0,40	0,38
				1	63,982	63,612	0,00	0,00
				2	25,637	25,475	0,00	0,00
				3	8,035	8,130	0,52	0,61
136**	4	3	3	4	8,164	9,067	0,48	0,38
				1	54,475	54,793	0,00	0,00
				2	17,592	17,648	0,00	0,00
				3	2,900	2,881	0,61	0,65
				4	3,792	4,080	0,39	0,35

Lampiran 5

Hasil Pengklasifikasian dengan Jaringan Syaraf Tiruan
 Random seed : 123 Relative tol : 1e-8
 Range : 0.7 Maks Iterasi : 1000
 Absolut toleransi : 0.000001

```
# weights: 26
initial value 1065.738425
iter 10 value 61.415596
iter 20 value 13.323195
iter 30 value 0.208956
iter 40 value 0.000210
final value 0.000002
converged
```

```
*** Neural Network Fit ***
a 1-3-4 network with 26 weights
options were - skip-layer connections softmax modelling
b->h1 i1->h1
2405.62 -69.00
b->h2 i1->h2
1.54 23.01
b->h3 i1->h3
0.31 0.93
b->o1 h1->o1 h2->o1 h3->o1 i1->o1
4576.96 4257.26 4578.04 4576.84 -816.16
b->o2 h1->o2 h2->o2 h3->o2 i1->o2
3376.55 1888.29 3377.39 3377.07 -492.54
b->o3 h1->o3 h2->o3 h3->o3 i1->o3
-1605.82 -1330.39 -1605.55 -1605.55 300.53
b->o4 h1->o4 h2->o4 h3->o4 i1->o4
-6349.65 -4816.45 -6349.62 -6349.08 1008.40
```

```
Eigenvalues of Hessian are:
[1] 5.712749e-004 1.287672e-006 2.297637e-011 2.854160e-014
2.110335e-016 1.617075e-019
[7] 1.623794e-028 9.173953e-057 3.087872e-071 0.000000e+000
0.000000e+000 0.000000e+000
[13] 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
0.000000e+000 0.000000e+000
[19] -6.409312e-087 -8.817830e-073 -6.786824e-054 -1.518892e-039 -
8.694472e-037 -3.640658e-023
[25] -6.287701e-023 -1.109614e-017
```

```
Predictions were:
      1      2      3      4
1 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
2 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
3 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
4 9.999998e-001 2.409473e-007 0.000000e+000 0.000000e+000
5 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
6 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
7 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
8 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
```

9 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
10 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
11 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
12 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
13 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
14 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
15 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
16 9.999998e-001 2.409473e-007 0.000000e+000 0.000000e+000
17 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
18 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
19 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
20 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
21 1.000000e+000 1.875237e-035 0.000000e+000 0.000000e+000
22 1.000000e+000 2.124981e-021 0.000000e+000 0.000000e+000
23 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
24 9.999998e-001 2.409473e-007 0.000000e+000 0.000000e+000
25 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
26 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
27 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
28 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
29 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
30 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
31 1.000000e+000 2.124981e-021 0.000000e+000 0.000000e+000
32 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
33 1.000000e+000 1.875237e-035 0.000000e+000 0.000000e+000
34 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
35 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
36 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
37 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
38 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
39 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
40 0.000000e+000 1.000000e+000 1.873971e-037 0.000000e+000
41 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
42 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
43 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
44 0.000000e+000 1.000000e+000 1.873971e-037 0.000000e+000
45 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
46 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
47 3.228077e-022 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
48 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
49 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
50 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
51 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
52 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
53 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
54 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
55 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
56 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
57 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
58 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
59 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
60 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
61 3.660251e-008 9.999999e-001 0.000000e+000 0.000000e+000
62 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
63 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000
64 0.000000e+000 1.000000e+000 0.000000e+000 0.000000e+000

121	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
122	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
123	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
124	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
125	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
126	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
127	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
128	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
129	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
130	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
131	0.000000e+000	0.000000e+000	1.767153e-022	1.000000e+000
132	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
133	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
134	0.000000e+000	0.000000e+000	1.767153e-022	1.000000e+000
135	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
136	0.000000e+000	0.000000e+000	1.767153e-022	1.000000e+000
137	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
138	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
139	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
140	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
141	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
142	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
143	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
144	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
145	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
146	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
147	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
148	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
149	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
150	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
151	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000
152	0.000000e+000	0.000000e+000	0.000000e+000	1.000000e+000





KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jln. Gajayana No. 50 Malang Telp. (0341) 551354 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Inda Safitri
NIM : 06510019
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Matematika
Judul Skripsi : Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Pengklasifikasian Status Gizi Mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang Tahun 2009/2010
Pembimbing I : Sri Harini, M.Si
Pembimbing II : Dr. Munirul Abidin, M.Ag

No	Tanggal	Hal Yang Dikonsultasikan	Tanda Tangan	
1.	23 Januari 2010	Revisi proposal	1.	
2.	19 Februari 2010	Konsultasi BAB I dan BAB II		2.
3.	13 Maret 2010	Revisi BAB I, BAB II dan konsultasi BAB III	3.	
4.	13 Maret 2010	Konsultasi kajian agama		4.
5.	26 Maret 2010	Konsultasi BAB III	5.	
6.	3 April 2010	Konsultasi BAB III		6.
7.	23 April 2010	Konsultasi BAB III	7.	
8.	26 April 2010	Revisi kajian agama BAB I dan BAB II		8.
9.	14 Mei 2010	Konsultasi BAB III	9.	
10.	24 Mei 2010	Revisi kajian agama BAB I, ACC BAB II dan konsultasi BAB III		10.
11.	29 Mei 2010	ACC BAB I, revisi BAB II, dan konsultasi BAB III	11.	
12.	3 Juni 2010	Revisi kajian agama BAB III, ACC BAB I		12.
13.	3 Juni 2010	Revisi BAB I, BAB II, dan BAB III	13.	

14.	18 Juni 2010	ACC BAB II dan revisi BAB III		14.
15.	26 Juni 2010	Revisi BAB III dan revisi BAB IV	15.	
16.	29 Juni 2010	ACC BAB III dan BAB IV		16.
17.	29 Juni 2010	Konsultasi kajian agama BAB III	17.	
18.	30 Juni 2010	ACC BAB I, BAB II, BAB III, dan BAB IV		18.
19.	1 Juli 2010	Revisi kajian agama BAB III	19.	
20.	2 Juli 2010	ACC kajian agama BAB III		20.

Malang, 2 Juli 2010

Mengetahui
Ketua Jurusan Matematika,

Abdussakir, M.Pd
NIP.19751006 200312 1 001