

**JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK  
MEMPREDIKSI LAYANAN PERAWATAN DI MAIRA SALON DAN SPA**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh :

**Lutfia Lilin Khariroh**

**12650039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2016**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3127/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Layanan Perawatan di Maira Salon Spa

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Lutfia Lilin Khariroh  
NIM : 12650039  
Telah dimunaqasyahkan pada : Selasa, 30 Agustus 2016  
Nilai Munaqasyah : A / B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Nurochman, M.Kom  
NIP. 19801223 200901 1 007

Penguji I

Sumarsono, M.Kom  
NIP.19710209 200501 1 003

Penguji II

Ade Ratnasari, M.T  
NIP. 19801217 200604 2 002

Yogyakarta, 5 September 2016  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Murtono, M.Si  
NIP. 19691212 200003 1 001



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lutfia Lilin Khariroh

NIM : 12650039

Judul Skripsi : Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Layanan Perawatan di Maira Salon dan Spa

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Pembimbing

Nurochman, S.Kom., M.Kom

NIP. 19801223 200901 1 007

## SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lutfia Lilin Khariroh  
NIM : 12650039  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Layanan Perawatan Di Maira Salon Dan Spa” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Yang menyatakan,



Lutfia Lilin Khariroh

NIM. 12650039

## **KATA PENGANTAR**

*Alhamdulillah*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul **JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK MEMPREDIKSI LAYANAN PERAWATAN DI MAIRA SALON DAN SPA**. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini disusun untk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. KH. Yudian Wahyudi, Ph.D selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Sumarsono, S.T., M.Kom. selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Aulia Faqih Rifa'I, selaku dosen pembimbing akademik Teknik Informatika reguler angkatan 2012.
5. Bapak Nurochman, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, mengoreksi, memberikan nasehat dan banyak pelajaran bagi penulis selama penyusunan skripsi.

6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Informatika, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis, semoga ilmunya menjadi amal jariyah di dunia hingga akhirat.
7. Jajaran staff dan karyawan UIN Sunan Kalijaga, khususnya Fakultas Sains dan Teknologi
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan baik dalam segi penelitian dan penulisan. Maka dari itu, segala kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis harapkan dari pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Penulis

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

- Babeku Ir. Moh Sakir dan ibuku Munirotun Umsiyah yang selalu memberi dukungan serta doanya. Terimakasih buat segalanya
- Adik-adikku Iva Farwati Asnah dan M. Raffi Sahda Fadilla yang selalu memberi hiburan saat dirumah
- Muhammad Dzarib Najah, terima kasih atas pengertiannya dalam hal apapun
- Winda Rizky Astuti, Wahyu Apyrlynasari dan Annisa Dwi Oktavianita, kalian memang sahabat yang paling luar biasa
- Lina, Fauzi, Faizin, Mia, Pamuji, Mas Anca, Niki, terima kasih atas bantuannya
- Ifree Female: Winda, Ica, Mawod, Mia, Lina, Septri, Indah, Niki, Elva, Siti
- Seluruh Ifree yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas semua bantuan, dukungan dan kenangan indah selama masa perkuliahan
- Teman-teman KKN kelompok 92 angkatan 86 (Zaza, Yani, Ibu Fara, Pipit, Syukron, Mas Alves, Mas Lanjar, Ari dan Memet) dan seluruh warga Padukuhan I, Pandowan, Galur, Kulonprogo (Puspa, dek Nikmah, Iqbal Semenuk, Eko Kodik, Ryan, Arif Mbendol, Kothir dan semuanya)
- Keluarga besar Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga
- Teman-teman Faculty of Computer Systems & Software Engineering Universiti Malaysia Pahang
- Para pembaca, teman-teman sesama pejuang skripsi dan teman-teman di seluruh dunia

## **MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa apa yang pada diri mereka ” QS 13:11





## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
MOTTO .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Kontribusi Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKADAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Layanan Perawatan .....	9
2.2.2 Prediksi.....	9
2.2.3 Jaringan Syaraf Tiruan .....	11
2.2.4 Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation.....	15
2.2.5 Fungsi Aktivasi .....	20
2.2.6 Metode Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> ....	21
2.2.7 MSE (Mean Square Error) .....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Studi Pendahuluan .....	23
3.2 Pengumpulan data .....	23

3.3	Kebutuhan Sistem.....	24
3.4	Tahapan Penelitian .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		28
4.1	Studi Pendahuluan dan Pengumpulan Data.....	28
4.2	Data .....	29
4.3	Target.....	30
4.4	Normalisasi.....	30
4.5	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan .....	32
4.5	Fungsi Aktivasi.....	33
4.6	Percobaan Pelatihan Data .....	33
4.7	Proses Pengujian.....	45
BAB V PENUTUP.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....		53
LAMPIRAN.....		53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka .....	7
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Lanjutan) .....	8
Tabel 4.1 Daftar layanan perawatan bulan Juni – Agustus 2014.....	28
Tabel 4.2 Perbandingan normalisasi menggunakan rumus dan matlab .....	31
Tabel 4.3 Percobaan pelatihan data.....	34
Tabel 4.3 Percobaan Pelatihan Data (Lanjutan).....	35
Tabel 4.4 Hasil MSE dengan percobaan epoch. ....	36
Tabel 4.5 Hasil Pelatihan .....	37
Tabel 4.5. Hasil Pelatihan (Lanjutan) .....	38
Tabel 4.5. Hasil Pelatihan (Lanjutan) .....	39
Tabel 4.5. Hasil Penelitian (Lanjutan) .....	40
Tabel 4.6 Hasil Testing .....	46
Tabel 4.6. Hasil Testing (Lanjutan) .....	47
Tabel data training sebelum normalisasi.....	1
Tabel data training setelah normalisasi .....	3
Tabel data testing sebelum normalisasi.....	7
Tabel data testing sesudah normalisasi .....	8

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep kerja jaringan syaraf tiruan .....	12
Gambar 2.2 Jaringan Single layer .....	14
Gambar 2.3 Jaringan Multi layer .....	15
Gambar 2.4 Model Jaringan Backpropagation .....	16
Gambar 2.7 Fungsi aktivasi linear .....	20
Gambar 2.11 Fungsi aktivasi sigmoid bipolar .....	20
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	27
Gambar 4.1 Plot data rambut Maira Salon dan Spa .....	30
Gambar 4.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan .....	32
Gambar 4.2 Grafik performance .....	43
Gambar 4.3 Grafik best linear fit data pelatihan .....	44
Gambar 4.4 Grafik perbandingan antara target dengan output data latih .....	45
Gambar 4.6 Grafik Rata-rata Error .....	49

# JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION* UNTUK MEMPREDIKSI LAYANAN PERAWATAN DI MAIRA SALON DAN SPA

**Lutfia Lilin Khariroh**  
**12650039**

## INTISARI

Data dan informasi layanan perawatan merupakan hal yang sangat penting bagi salon kecantikan. Data tersebut digunakan untuk merencanakan layanan perawatan yang akan datang, misalnya: jumlah obat yang akan digunakan untuk perawatan, jumlah obat yang akan dibeli. Prediksi layanan perawatan rambut bertujuan untuk mengetahui berapa persen layanan perawatan rambut diambil oleh pengunjung salon dalam seminggu.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data layanan perawatan rambut (creambath, hair mask, hair spa dan peremajaan rambut) dengan menjumlahkan semua data layanan tersebut. Tahap awal peneliti menormalisasi data menggunakan minmax, dan menentukan jaringan backpropagation yang paling optimal yaitu dengan memvariasikan fungsi aktivasi dengan *hidden layer* hingga didapat presentase keberhasilan yang paling besar. Setelah didapatkan jaringan yang paling optimal dilakukan training terhadap data awal. Kemudian melakukan testing pada data baru dengan jaringan yang paling optimal.

Keseluruhan data yang digunakan berjumlah 110. Data pelatihan berjumlah 77 data yang merupakan 70% data dari data keseluruhan. Data pengujian berjumlah 33 data yang merupakan 30% data dari data keseluruhan. Jaringan yang digunakan dalam prediksi menggunakan fungsi aktivasi tansig-purelin, dengan node layer tersembunyi 5 layer, epoch sebesar 1000, *learning rate* 0.9 dan momentum 0.7. Berdasarkan pengujian didapatkan presentase kesesuaian prediksi sebanyak 66,66% dengan nilai toleransi 3 dan presentase hasil yang tidak sesuai sebesar 33,33%.

Kata Kunci : *Backpropagation*, Layanan perawatan, Prediksi, Salon dan spa

# **NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION TO PREDICT TREATMENT SERVICE IN MAIRA SALON AND SPA**

**Lutfia Lilin Khariroh**  
**12650039**

## **ABSTRACT**

Data and information on care services is very important for the beauty salon. The data is used for planning the future care services, for example: the amount of drug which will be used for treatment, the number of reliable therapist to perform care services, and many other case. Prediction of hair care service aims to find out how much in percentage the hair care services taken by visitors in a week.

The data used in this study is the data of hair care services (cream bath, hair mask, hair spa and hair rejuvenation) by summing all data services. At early stage, researcher normalizes data using minmax algorithm, and determine the most optimal backpropagation network is by varying the activation function in the hidden layer to obtain the greatest percentage of success. After obtaining the most optimal network conducted training on preliminary data. Then researcher performs test on the new data with the most optimal network.

Overall the data used for training amounted to 110. The Data we use is 77 data or 70% of the overall data. Testing data is 33 data represent 30% of overall data. Networks used in prediction using tansig-purelin activation function, with a hidden layer node layer 5, the epoch of 1000, learning rate 0.9 and momentum 0.7. The result is prediction appropriate 66.66% with tolerance value 3 and for unappropriated data presentation is 33.33%.

**Keywords:** Backpropagation, Prediction, Salon and Spa, Treatment

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jaringan syaraf tiruan merupakan representasi buatan dari otak manusia yang diimplementasikan menggunakan program komputer yang dapat menyelesaikan proses perhitungan selama proses pembelajaran. *Artificial Neural Network* (Jaringan Syaraf Tiruan) merupakan salah satu kajian penelitian yang terdapat pada *Artificial Intellegence* atau kecerdasan buatan.

Perkembangan teknologi *Artificial Intellegence* atau yang sering disebut kecerdasan buatan semakin bertambah pesat, selain dapat mempercepat pekerjaan manusia, kecerdasan bantuan juga dapat mempermudah pekerjaan manusia. Implementasi dari suatu jaringan syaraf tiruan yaitu berupa aplikasi atau perangkat lunak yang bertujuan untuk menjadikan komputer dapat menjalankan suatu fungsi tertentu yang dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan oleh manusia.

Aplikasi kecerdasan buatan dalam bidang jaringan syaraf tiruan banyak diterapkan di berbagai bidang ilmu pengetahuan maupun dunia kedokteran. Beberapa aplikasi jaringan syaraf tiruan yang sudah dikembangkan diantaranya *Signal Processing* merupakan jaringan syaraf tiruan yang dipakai untuk menekan gangguan dalam saluran telepon, *Pattern Recognition* merupakan jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk mengenali pola (misal huruf, angka), peramalan (forecasting) dan lain sebagainya.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat pada era modern ini, kecerdasan buatan juga mengembangkan aplikasi-aplikasi yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata. Kecerdasan buatan ini juga bisa digunakan dalam memprediksi akan hal-hal yang akan terjadi. Salah satunya yaitu memprediksi layanan perawatan di salon kecantikan. Perawatan di salon merupakan kebutuhan bagi sebagian kaum wanita. Selain untuk merawat diri agar selalu terlihat cantik, perawatan dilakukan juga untuk menjadikan mereka percaya diri.

Prediksi layanan perawatan bertujuan untuk mengetahui berapa persen layanan perawatan tersebut diambil oleh pengunjung salon dalam seminggu. Data dan informasi layanan perawatan merupakan hal yang sangat penting bagi salon kecantikan tersebut yang berguna untuk menentukan jumlah obat yang akan digunakan untuk perawatan dan menentukan jumlah obat yang akan dibeli.

Untuk mengetahui prediksi layanan perawatan rambut yang dilakukan, maka diterapkan jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation*. Penulis menggunakan metode *backpropagation*, dilatarbelakangi metode ini mampu untuk melakukan prediksi dengan hasil yang akurat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas maka dapat diambil rumusan yang akan menjadi pembahasan penelitian ini adalah :



1. Bagaimana menerapkan metode *backpropagation* untuk memprediksi layanan perawatan di Maira Salon dan Spa.
2. Apakah metode *backpropagation* sesuai dan relevan dalam memprediksi layanan perawatan di Maira Salon dan Spa.

### **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat adanya keterbatasan waktu penelitian dan juga luasnya materi maka permasalahan perlu dibatasi pada :

1. Layanan perawatan salon yang diprediksi hanya perawatan rambut creambath, hair mask, hair spa dan peremajaan rambut yang menghasilkan peramalan perawatan untuk minggu berikutnya.
2. Data yang diambil dari bulan 1 Juni 2014 – 16 Juli 2016.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menerapkan metode *backpropagation* untuk memprediksi layanan perawatan rambut creambath, hair mask, hair spa dan peremajaan rambut di Maira Salon dan Spa.
2. Membuktikan metode *backpropagation* dapat memprediksi layanan perawatan rambut di Maira Salon dan Spa.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui akurasi metode *backpropagation* dalam memprediksi layanan perawatan yang dilakukan di Maira Salon dan Spa.

## 1.6 Kontribusi Penelitian

Kontribusi yang didapat dari penelitian yang akan dilakukan ini bagi ilmu pengetahuan dan teknologi :

1. Diharapkan mampu memberikan sumbangan pemikiran mengenai implementasi jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation* dalam memprediksi layanan perawatan rambut di salon kecantikan.
2. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat dalam memprediksi layanan perawatan rambut di Maira Salon dan Spa.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi atau acuan yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Metode *backpropagation* yang digunakan untuk prediksi layanan perawatan rambut menggunakan fungsi aktivasi *tansig-purelin*, dengan node layer tersembunyi 5 layer, epoch sebesar 1000, *learning rate* 0.9 dan momentum 0.7. Pada proses testing nilai rata-rata *error* yang didapatkan yaitu 3,3921 dengan standar deviasi nilai *error* sebesar 4,0406.
2. Pada penelitian ini, Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dapat memprediksi data perawatan rambut di Maira Salon dan Spa dengan presentase kebenaran mencapai 66,66%. Sehingga jaringan syaraf tiruan *backpropagation* kurang relevan untuk digunakan dalam melakukan prediksi terhadap data layanan perawatan rambut di Maira Salon dan Spa.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat disampaikan oleh penulis adalah sebagai berikut.

1. Jumlah sampel data untuk proses pelatihan perlu diperbanyak untuk mempermudah proses pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

2. Prediksi yang diterapkan dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif bagi para wirausaha yang memerlukan informasi prediksi terhadap data yang akan datang.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan membuat variasi beberapa parameter yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- 'Afifah, N. (2011). *Analisis Metode Backpropagation untuk Memprediksi Harga Saham pada Kelompok Indeks Bisnis-27*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Aryani, T. N. (2012). *Prediksi Harga Saham Syariah dengan Metode Backpropagation*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Herdianto. (2013). *Prediksi Kerusakan Motor Induksi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hermawan, A. (2006). *Jaringan Syaraf Tiruan: teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kristanto, A. (2004). *Jaringan Saraf Tiruan (Konsep Dasar, Algoritma, dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. (2004). *Membangun Jaringan syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel Link*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Puspitaningrum, D. (2006). *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi.
- Sari, E. A. (2013). *Peramalan Tinggi Muka Air Sungai Bengawan Solo Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan Algoritma Levenberg Marquardt dan Modified Levenberg Marquardt*. Surakarta: Universitas Negeri Surakarta.
- Siang, J. J. (2004). *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- Wati, D. A. (2011). *Sistem Kendali Cerdas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.



**LAMPIRAN**



## LAMPIRAN A

### A. Data training sebelum normalisasi

Tabel data training sebelum normalisasi

No	Input				Target	No	Input				Target
	X1	X2	X3	X4			X1	X2	X3	X4	
1	14	10	15	10	13	40	32	30	26	33	35
2	10	15	10	13	14	41	30	26	33	35	32
3	15	10	13	14	15	42	26	33	35	32	28
4	10	13	14	15	16	43	33	35	32	28	27
5	13	14	15	16	20	44	35	32	28	27	25
6	14	15	16	20	26	45	32	28	27	25	30
7	15	16	20	26	31	46	28	27	25	30	29
8	16	20	26	31	25	47	27	25	30	29	24
9	20	26	31	25	26	48	25	30	29	24	26
10	26	31	25	26	28	49	30	29	24	26	22
11	31	25	26	28	30	50	29	24	26	22	25
12	25	26	28	30	40	51	24	26	22	25	20
13	26	28	30	40	38	52	26	22	25	20	23
14	28	30	40	38	35	53	22	25	20	23	27
15	30	40	38	35	32	54	25	20	23	27	31
16	40	38	35	32	30	55	20	23	27	31	28
17	38	35	32	30	28	56	23	27	31	28	28

<b>18</b>	35	32	30	28	29	<b>57</b>	27	31	28	28	30
<b>19</b>	32	30	28	29	25	<b>58</b>	31	28	28	30	26
<b>20</b>	30	28	29	25	27	<b>59</b>	28	28	30	26	32
<b>21</b>	28	29	25	27	25	<b>60</b>	28	30	26	32	33
<b>22</b>	29	25	27	25	23	<b>61</b>	30	26	32	33	29
<b>23</b>	25	27	25	23	20	<b>62</b>	26	32	33	29	35
<b>24</b>	27	25	23	20	24	<b>63</b>	32	33	29	35	30
<b>25</b>	25	23	20	24	18	<b>64</b>	33	29	35	30	27
<b>26</b>	23	20	24	18	25	<b>65</b>	29	35	30	27	24
<b>27</b>	20	24	18	25	20	<b>66</b>	35	30	27	24	26
<b>28</b>	24	18	25	20	26	<b>67</b>	30	27	24	26	22
<b>29</b>	18	25	20	26	23	<b>68</b>	27	24	26	22	28
<b>30</b>	25	20	26	23	27	<b>69</b>	24	26	22	28	27
<b>31</b>	20	26	23	27	26	<b>70</b>	26	22	28	27	31
<b>32</b>	26	23	27	26	30	<b>71</b>	22	28	27	31	25
<b>33</b>	23	27	26	30	28	<b>72</b>	28	27	31	25	30
<b>34</b>	27	26	30	28	25	<b>73</b>	27	31	25	30	30
<b>35</b>	26	30	28	25	29	<b>74</b>	31	25	30	30	22
<b>36</b>	30	28	25	29	32	<b>75</b>	25	30	30	22	26
<b>37</b>	28	25	29	32	30	<b>76</b>	30	30	22	26	35
<b>38</b>	25	29	32	30	26	<b>77</b>	30	22	26	35	32
<b>39</b>	29	32	30	26	33						



## B. Data training setelah normalisasi

Tabel data training setelah normalisasi

No	Input				Target
	X1	X2	X3	X4	
1	-0,68	-1	-0,6	-1	-1
2	-1	-0,6	-1	-0,76	-0,90909
3	-0,6	-1	-0,76	-0,68	-0,81818
4	-1	-0,76	-0,68	-0,6	-0,72727
5	-0,76	-0,68	-0,6	-0,52	-0,36364
6	-0,68	-0,6	-0,52	-0,2	0,181818
7	-0,6	-0,52	-0,2	0,28	0,636364
8	-0,52	-0,2	0,28	0,68	0,090909
9	-0,2	0,28	0,68	0,2	0,181818
10	0,28	0,68	0,2	0,28	0,363636
11	0,68	0,2	0,28	0,44	0,545455
12	0,2	0,28	0,44	0,6	0,545455
13	0,28	0,44	0,6	0,6	0,727273
14	0,44	0,6	0,6	0,76	1
15	0,6	0,6	0,76	1	0,727273
16	0,6	0,76	1	0,76	0,545455
17	0,76	1	0,76	0,6	0,363636

<b>18</b>	1	0,76	0,6	0,44	0,454545
<b>19</b>	0,76	0,6	0,44	0,52	0,090909
<b>20</b>	0,6	0,44	0,52	0,2	0,272727
<b>21</b>	0,44	0,52	0,2	0,36	0,090909
<b>22</b>	0,52	0,2	0,36	0,2	-0,09091
<b>23</b>	0,2	0,36	0,2	0,04	-0,36364
<b>24</b>	0,36	0,2	0,04	-0,2	0
<b>25</b>	0,2	0,04	-0,2	0,12	-0,54545
<b>26</b>	0,04	-0,2	0,12	-0,36	0,090909
<b>27</b>	-0,2	0,12	-0,36	0,2	-0,36364
<b>28</b>	0,12	-0,36	0,2	-0,2	0,181818
<b>29</b>	-0,36	0,2	-0,2	0,28	-0,09091
<b>30</b>	0,2	-0,2	0,28	0,04	0,272727
<b>31</b>	-0,2	0,28	0,04	0,36	0,181818
<b>32</b>	0,28	0,04	0,36	0,28	0,545455
<b>33</b>	0,04	0,36	0,28	0,6	0,363636
<b>34</b>	0,36	0,28	0,6	0,44	0,090909
<b>35</b>	0,28	0,6	0,44	0,2	0,454545
<b>36</b>	0,6	0,44	0,2	0,52	0,727273
<b>37</b>	0,44	0,2	0,52	0,76	0,545455
<b>38</b>	0,2	0,52	0,76	0,6	0,181818
<b>39</b>	0,52	0,76	0,6	0,28	0,818182

<b>40</b>	0,76	0,6	0,28	0,84	1
<b>41</b>	0,6	0,28	0,84	1	0,727273
<b>42</b>	0,28	0,84	1	0,76	0,363636
<b>43</b>	0,84	1	0,76	0,44	0,272727
<b>44</b>	1	0,76	0,44	0,36	0,090909
<b>45</b>	0,76	0,44	0,36	0,2	0,545455
<b>46</b>	0,44	0,36	0,2	0,6	0,454545
<b>47</b>	0,36	0,2	0,6	0,52	0
<b>48</b>	0,2	0,6	0,52	0,12	0,181818
<b>49</b>	0,6	0,52	0,12	0,28	-0,18182
<b>50</b>	0,52	0,12	0,28	-0,04	0,090909
<b>51</b>	0,12	0,28	-0,04	0,2	-0,36364
<b>52</b>	0,28	-0,04	0,2	-0,2	-0,09091
<b>53</b>	-0,04	0,2	-0,2	0,04	0,272727
<b>54</b>	0,2	-0,2	0,04	0,36	0,636364
<b>55</b>	-0,2	0,04	0,36	0,68	0,363636
<b>56</b>	0,04	0,36	0,68	0,44	0,363636
<b>57</b>	0,36	0,68	0,44	0,44	0,545455
<b>58</b>	0,68	0,44	0,44	0,6	0,181818
<b>59</b>	0,44	0,44	0,6	0,28	0,727273
<b>60</b>	0,44	0,6	0,28	0,76	0,818182
<b>61</b>	0,6	0,28	0,76	0,84	0,454545
<b>62</b>	0,28	0,76	0,84	0,52	1
<b>63</b>	0,76	0,84	0,52	1	0,545455

<b>64</b>	0,84	0,52	1	0,6	0,272727
<b>65</b>	0,52	1	0,6	0,36	0
<b>66</b>	1	0,6	0,36	0,12	0,181818
<b>67</b>	0,6	0,36	0,12	0,28	-0,18182
<b>68</b>	0,36	0,12	0,28	-0,04	0,363636
<b>69</b>	0,12	0,28	-0,04	0,44	0,272727
<b>70</b>	0,28	-0,04	0,44	0,36	0,636364
<b>71</b>	-0,04	0,44	0,36	0,68	0,090909
<b>72</b>	0,44	0,36	0,68	0,2	0,545455
<b>73</b>	0,36	0,68	0,2	0,6	0,545455
<b>74</b>	0,68	0,2	0,6	0,6	-0,18182
<b>75</b>	0,2	0,6	0,6	-0,04	0,181818
<b>76</b>	0,6	0,6	-0,04	0,28	1
<b>77</b>	0,6	-0,04	0,28	1	0,727273



## LAMPIRAN B

### A. Data testing sebelum normalisasi

Tabel data testing sebelum normalisasi

No	Input				Target
	X1	X2	X3	X4	
1	22	26	35	32	24
2	26	35	32	24	20
3	35	32	24	20	25
4	18	24	20	25	23
5	24	20	25	23	28
6	20	25	23	28	26
7	25	23	28	26	30
8	23	28	26	30	28
9	28	26	30	28	25
10	26	30	28	25	30
11	30	28	25	30	32
12	28	25	30	32	30
13	25	30	32	30	26
14	30	32	30	26	31
15	32	30	26	31	35
16	30	26	31	35	32
17	26	31	35	32	26

<b>18</b>	31	35	32	26	27
<b>19</b>	35	32	26	27	25
<b>20</b>	32	26	27	25	29
<b>21</b>	26	27	25	29	29
<b>22</b>	27	25	29	29	24
<b>23</b>	25	29	29	24	28
<b>24</b>	29	29	24	28	22
<b>25</b>	29	24	28	22	25
<b>26</b>	24	28	22	25	21
<b>27</b>	28	22	25	21	23
<b>28</b>	22	25	21	23	28
<b>29</b>	25	21	23	28	31
<b>30</b>	21	23	28	31	28
<b>31</b>	23	28	31	28	26
<b>32</b>	28	31	28	26	30
<b>33</b>	31	28	26	30	25

### B. Data testing sesudah normalisasi

Tabel data testing sesudah normalisasi

No	Input				Target
	X1	X2	X3	X4	
<b>1</b>	-0,04	0,28	1	0,76	0,526651

<b>2</b>	0,28	1	0,76	0,12	0,271839
<b>3</b>	1	0,76	0,12	-0,2	-1,03862
<b>4</b>	-0,36	0,12	-0,2	0,2	0,009168
<b>5</b>	0,12	-0,2	0,2	0,04	0,576805
<b>6</b>	-0,2	0,2	0,04	0,44	0,461819
<b>7</b>	0,2	0,04	0,44	0,28	0,585789
<b>8</b>	0,04	0,44	0,28	0,6	0,359954
<b>9</b>	0,44	0,28	0,6	0,44	0,117297
<b>10</b>	0,28	0,6	0,44	0,2	0,332164
<b>11</b>	0,6	0,44	0,2	0,6	0,872791
<b>12</b>	0,44	0,2	0,6	0,76	0,587932
<b>13</b>	0,2	0,6	0,76	0,6	0,110826
<b>14</b>	0,6	0,76	0,6	0,28	0,356992
<b>15</b>	0,76	0,6	0,28	0,68	0,831792
<b>16</b>	0,6	0,28	0,68	1	0,573467
<b>17</b>	0,28	0,68	1	0,76	0,070625
<b>18</b>	0,68	1	0,76	0,28	0,288231
<b>19</b>	1	0,76	0,28	0,36	1,646248
<b>20</b>	0,76	0,28	0,36	0,2	0,431241
<b>21</b>	0,28	0,36	0,2	0,52	0,521267
<b>22</b>	0,36	0,2	0,52	0,52	0,58687
<b>23</b>	0,2	0,52	0,52	0,12	0,454393

<b>24</b>	0,52	0,52	0,12	0,44	0,329014
<b>25</b>	0,52	0,12	0,44	-0,04	0,081866
<b>26</b>	0,12	0,44	-0,04	0,2	0,592263
<b>27</b>	0,44	-0,04	0,2	-0,12	-0,00696
<b>28</b>	-0,04	0,2	-0,12	0,04	-0,45277
<b>29</b>	0,2	-0,12	0,04	0,44	0,575679
<b>30</b>	-0,12	0,04	0,44	0,68	0,508252
<b>31</b>	0,04	0,44	0,68	0,44	0,117398
<b>32</b>	0,44	0,68	0,44	0,28	0,23881
<b>33</b>	0,68	0,44	0,28	0,6	0,92702



## LAMPIRAN C

### Output Program

```
>>%data input dan target
```

```
>>Data = [14 10 15 10 13
```

```
10 15 10 13 14
```

```
15 10 13 14 15
```

```
10 13 14 15 16
```

```
13 14 15 16 20
```

```
14 15 16 20 26
```

```
15 16 20 26 31
```

```
16 20 26 31 25
```

```
20 26 31 25 26
```

```
26 31 25 26 28
```

```
31 25 26 28 30
```

```
25 26 28 30 30
```

```
26 28 30 30 32
```

```
28 30 30 32 35
```

```
30 30 32 35 32
```

```
30 32 35 32 30
```

```
32 35 32 30 28
```

```
35 32 30 28 29
```

```
32 30 28 29 25
```

```
30 28 29 25 27
```

```
28 29 25 27 25
```

```
29 25 27 25 23
```

```
25 27 25 23 20
```

```
27 25 23 20 24
```

25 23 20 24 18  
23 20 24 18 25  
20 24 18 25 20  
24 18 25 20 26  
18 25 20 26 23  
25 20 26 23 27  
20 26 23 27 26  
26 23 27 26 30  
23 27 26 30 28  
27 26 30 28 25  
26 30 28 25 29  
30 28 25 29 32  
28 25 29 32 30  
25 29 32 30 26  
29 32 30 26 33  
32 30 26 33 35  
30 26 33 35 32  
26 33 35 32 28  
33 35 32 28 27  
35 32 28 27 25  
32 28 27 25 30  
28 27 25 30 29  
27 25 30 29 24  
25 30 29 24 26  
30 29 24 26 22  
29 24 26 22 25  
24 26 22 25 20  
26 22 25 20 23

```
22 25 20 23 27
25 20 23 27 31
20 23 27 31 28
23 27 31 28 28
27 31 28 28 30
31 28 28 30 26
28 28 30 26 32
28 30 26 32 33
30 26 32 33 29
26 32 33 29 35
32 33 29 35 30
33 29 35 30 27
29 35 30 27 24
35 30 27 24 26
30 27 24 26 22
27 24 26 22 28
24 26 22 28 27
26 22 28 27 31
22 28 27 31 25
28 27 31 25 30
27 31 25 30 30
31 25 30 30 22
25 30 30 22 26
30 30 22 26 35
30 22 26 35 32];
>> P = Data(:,1:4)';
>> T = Data(:,5)';
>>%preprocessing
```

```
>> [pn,minp,maxp,tn,mint,maxt] = premnmx(P,T)
```

```
pn =
```

```
Columns 1 through 10
```

```
-0.6800 -1.0000 -0.6000 -1.0000 -0.7600 -0.6800 -0.6000 -0.5200 -  
0.2000 0.2800
```

```
-1.0000 -0.6000 -1.0000 -0.7600 -0.6800 -0.6000 -0.5200 -0.2000  
0.2800 0.6800
```

```
-0.6000 -1.0000 -0.7600 -0.6800 -0.6000 -0.5200 -0.2000 0.2800  
0.6800 0.2000
```

```
-1.0000 -0.7600 -0.6800 -0.6000 -0.5200 -0.2000 0.2800 0.6800  
0.2000 0.2800
```

```
Columns 11 through 20
```

```
0.6800 0.2000 0.2800 0.4400 0.6000 0.6000 0.7600 1.0000  
0.7600 0.6000
```

```
0.2000 0.2800 0.4400 0.6000 0.6000 0.7600 1.0000 0.7600  
0.6000 0.4400
```

```
0.2800 0.4400 0.6000 0.6000 0.7600 1.0000 0.7600 0.6000  
0.4400 0.5200
```

```
0.4400 0.6000 0.6000 0.7600 1.0000 0.7600 0.6000 0.4400  
0.5200 0.2000
```

```
Columns 21 through 30
```

```
0.4400 0.5200 0.2000 0.3600 0.2000 0.0400 -0.2000 0.1200 -  
0.3600 0.2000
```

```
0.5200 0.2000 0.3600 0.2000 0.0400 -0.2000 0.1200 -0.3600  
0.2000 -0.2000
```

```
0.2000 0.3600 0.2000 0.0400 -0.2000 0.1200 -0.3600 0.2000 -  
0.2000 0.2800
```

```
0.3600 0.2000 0.0400 -0.2000 0.1200 -0.3600 0.2000 -0.2000  
0.2800 0.0400
```

```
Columns 31 through 40
```

-0.2000 0.2800 0.0400 0.3600 0.2800 0.6000 0.4400 0.2000  
0.5200 0.7600

0.2800 0.0400 0.3600 0.2800 0.6000 0.4400 0.2000 0.5200  
0.7600 0.6000

0.0400 0.3600 0.2800 0.6000 0.4400 0.2000 0.5200 0.7600  
0.6000 0.2800

0.3600 0.2800 0.6000 0.4400 0.2000 0.5200 0.7600 0.6000  
0.2800 0.8400

Columns 41 through 50

0.6000 0.2800 0.8400 1.0000 0.7600 0.4400 0.3600 0.2000  
0.6000 0.5200

0.2800 0.8400 1.0000 0.7600 0.4400 0.3600 0.2000 0.6000  
0.5200 0.1200

0.8400 1.0000 0.7600 0.4400 0.3600 0.2000 0.6000 0.5200  
0.1200 0.2800

1.0000 0.7600 0.4400 0.3600 0.2000 0.6000 0.5200 0.1200  
0.2800 -0.0400

Columns 51 through 60

0.1200 0.2800 -0.0400 0.2000 -0.2000 0.0400 0.3600 0.6800  
0.4400 0.4400

0.2800 -0.0400 0.2000 -0.2000 0.0400 0.3600 0.6800 0.4400  
0.4400 0.6000

-0.0400 0.2000 -0.2000 0.0400 0.3600 0.6800 0.4400 0.4400  
0.6000 0.2800

0.2000 -0.2000 0.0400 0.3600 0.6800 0.4400 0.4400 0.6000  
0.2800 0.7600

Columns 61 through 70

0.6000 0.2800 0.7600 0.8400 0.5200 1.0000 0.6000 0.3600  
0.1200 0.2800

0.2800	0.7600	0.8400	0.5200	1.0000	0.6000	0.3600	0.1200
0.2800	-0.0400						
0.7600	0.8400	0.5200	1.0000	0.6000	0.3600	0.1200	0.2800
0.0400	0.4400						
0.8400	0.5200	1.0000	0.6000	0.3600	0.1200	0.2800	-0.0400
0.4400	0.3600						

Columns 71 through 77

-0.0400	0.4400	0.3600	0.6800	0.2000	0.6000	0.6000
0.4400	0.3600	0.6800	0.2000	0.6000	0.6000	-0.0400
0.3600	0.6800	0.2000	0.6000	0.6000	-0.0400	0.2800
0.6800	0.2000	0.6000	0.6000	-0.0400	0.2800	1.0000

minp =

10  
10  
10  
10

maxp =

35  
35  
35  
35

tn =

Columns 1 through 10

-1.0000	-0.9091	-0.8182	-0.7273	-0.3636	0.1818	0.6364	0.0909
0.1818	0.3636						

Columns 11 through 20

0.5455 0.5455 0.7273 1.0000 0.7273 0.5455 0.3636 0.4545  
0.0909 0.2727

Columns 21 through 30

0.0909 -0.0909 -0.3636 0 -0.5455 0.0909 -0.3636 0.1818 -0.0909  
0.2727

Columns 31 through 40

0.1818 0.5455 0.3636 0.0909 0.4545 0.7273 0.5455 0.1818  
0.8182 1.0000

Columns 41 through 50

0.7273 0.3636 0.2727 0.0909 0.5455 0.4545 0 0.1818 -0.1818  
0.0909

Columns 51 through 60

-0.3636 -0.0909 0.2727 0.6364 0.3636 0.3636 0.5455 0.1818  
0.7273 0.8182

Columns 61 through 70

0.4545 1.0000 0.5455 0.2727 0 0.1818 -0.1818 0.3636 0.2727  
0.6364

Columns 71 through 77

0.0909 0.5455 0.5455 -0.1818 0.1818 1.0000 0.7273

mint =

13

```
maxt =
```

```
35
```

```
>>%membangun jaringan syaraf feedforward
```

```
>> net = newff (minmax (pn), [5 1], {'tansig' 'purelin'});
```

```
>>%set max epoch, learning rate, momentum
```

```
>> net.trainParam.epochs = 1000;
```

```
>> net.trainParam.lr = 0.9;
```

```
>> net.trainParam.mc = 0.7;
```

```
>>% melakukan pembelajaran
```

```
>> net = train (net,pn,tn);
```

```
>>%melihat bobot-bobot awal input, lapisan dan bias
```

```
>> BobotAwal_Input = net.IW {1,1}
```

```
BobotAwal_Input =
```

226.9582	113.6700	283.4301	-352.7248
0.8253	3.4003	-4.2496	-2.4312
154.5184	172.2087	-18.5274	-69.5705
-7.4116	5.6024	-3.3434	12.1569
-2.1496	-10.9380	11.6990	7.1087

```
>> BobotAwal_Bias_Input = net.b {1,1}
```

```
BobotAwal_Bias_Input =
```

```
-87.5786
```

```
-1.6716
```

```
-99.0704
```



-8.7807

4.2782

```
>> BobotAwal_Lapisan = net.LW {2,1}
```

BobotAwal\_Lapisan =

-0.2344 -3.5460 0.2072 -0.2690 -2.6482

```
>> BobotAwal_Bias_Lapisan = net.b{2,1}
```

BobotAwal\_Bias\_Lapisan =

-0.6054

```
>>%melakukan simulasi
```

```
>> an = sim (net, pn)
```

an =

Columns 1 through 10

-0.8929	-0.9086	-0.8299	-0.7081	-0.5814	0.2986
0.5838	0.0889	0.1184	0.3224		

Columns 11 through 20

0.5016	0.5838	0.5849	0.9701	0.7995	0.5324
0.4681	0.3752	0.4372	0.4735		

Columns 21 through 30

0.0908	0.0792	-0.4058	-0.0043	-0.4679	-0.0198
-0.4418	0.1071	-0.1339	0.2726		

Columns 31 through 40

0.4165	0.5823	0.4671	0.1176	0.3322	0.8134
0.5874	0.1158	0.3778	0.9080		

Columns 41 through 50

0.5833	0.3315	0.3763	-0.0601	0.2419	0.5293
0.1194	0.3994	-0.0540	0.0909		

Columns 51 through 60

-0.2424	-0.0234	0.3126	0.5775	0.3222	0.3635
0.4076	0.5145	0.5181	0.7612		

Columns 61 through 70

0.4543	0.5286	0.5450	0.5338	0.1535	0.1309
-0.0809	0.0064	0.2659	0.5873		

Columns 71 through 77

0.1020	0.5271	0.5361	0.1188	0.3863	0.9962
0.5821					

>> a = postmnmx (an, mint, maxt)

a =

Columns 1 through 10

14.1781	14.0054	14.8709	16.2110	17.6048	27.2847
30.4222	24.9783	25.3021	27.5461		

Columns 11 through 20

29.5174	30.4223	30.4336	34.6710	32.7942	29.8565
29.1493	28.1268	28.8097	29.2089		

Columns 21 through 30

24.9993	24.8714	19.5364	23.9531	18.8528	23.7818
19.1397	25.1777	22.5272	26.9987		

Columns 31 through 40

28.5813	30.4053	29.1382	25.2937	27.6538	32.9471
30.4614	25.2740	28.1563	33.9881		

Columns 41 through 50

30.4164	27.6468	28.1392	23.3392	26.6605	29.8223
25.3130	28.9366	23.4059	24.9999		

Columns 51 through 60

21.3338	23.7424	27.4388	30.3529	27.5447	27.9988
28.4841	29.6594	29.6986	32.3736		

Columns 61 through 70

28.9973	29.8147	29.9946	29.8715	25.6880	25.4396
23.1104	24.0703	26.9249	30.4606		

Columns 71 through 77

25.1218	29.7980	29.8971	25.3068	28.2492	34.9581
30.4028					

>>%input data baru Q akan dites, dengan target Qn

>> Cek = [22 26 35 32 24

26 35 32 24 20

35 32 24 20 25

18 24 20 25 23

24 20 25 23 28

20 25 23 28 26

25 23 28 26 30

23 28 26 30 28

28 26 30 28 25

26 30 28 25 30

30 28 25 30 32

28 25 30 32 30

25 30 32 30 26

30 32 30 26 31

32 30 26 31 35

30 26 31 35 32

26 31 35 32 26

31 35 32 26 27

35 32 26 27 25

32 26 27 25 29

26 27 25 29 29

27 25 29 29 24

25 29 29 24 28

29 29 24 28 22

29 24 28 22 25

24 28 22 25 21

28 22 25 21 23

22 25 21 23 28

25 21 23 28 31

21 23 28 31 28

23 28 31 28 26

28 31 28 26 30

31 28 26 30 25];

```
>> Q = Cek (,:,1 :4)';
```

```
>> TQ = Cek (,:,5)';
```

```
>>%normalisasi input baru
```

```
>> Qn = tramnmx (Q, minp, maxp);
```

```
>> bn = sim (net, Qn)
```

bn =

Columns 1 through 10

0.5267	0.2718	-1.0386	0.0092	0.5768	0.4618
0.5858	0.3600	0.1173	0.3322		

Columns 11 through 20

0.8728	0.5880	0.1108	0.3570	0.8318	0.5735
0.0706	0.2882	1.6462	0.4312		

Columns 21 through 30

0.5213	0.5869	0.4544	0.3290	0.0819	0.5923
-0.0070	-0.4528	0.5757	0.5083		

Columns 31 through 33

0.1174	0.2388	0.9270
--------	--------	--------

>> b = postmnmx (bn, mint, maxt)

b =

Columns 1 through 10

29.7932	26.9902	12.5751	24.1008	30.3449	29.0800
30.4437	27.9595	25.2903	27.6538		

Columns 11 through 20

33.6007	30.4672	25.2191	27.9270	33.1497	30.3081
24.7769	27.1705	42.1087	28.7437		

Columns 21 through 30

29.7339	30.4556	28.9983	27.6192	24.9005	30.5149
23.9235	19.0196	30.3325	29.5908		

Columns 31 through 33

25.2914      26.6269      34.1972

```
>>%menggambar grafik data training
>> figure,
>> plot (a (1,:), 'bo-')
>> hold on
>>plot (T (1,:), 'ro-')
>>hold off
>> grid on
>> title ('Grafik keluaran JST vs Target');
>> xlabel ('Pola ke-');
>> ylabel ('Data perawatan rambut');
>> grid;

>>%menggambar grafik data testing
>> figure,
>> plot (b (1,:), 'bo-')
>> hold on
>> plot (TQ (1,:), 'ro-')
>>hold off
>> grid on
>>title ('Grafik perbandingan');
>> xlabel ('Pola ke-');
>> ylabel ('Data perawatan rambut');
>> legend ('prediksi', 'aktual');
>> grid;
```

```
>>%menghitung rata-rata eror dan standar deviasi
```

```
>> rata = sum (x) / numel (x);
```

```
>> sd = sqrt (dot (x ,x) / numel (x) - rata^2);
```

```
>> sd
```

```
sd =
```

```
4.0406
```

```
>> rata
```

```
rata =
```

```
3.3921
```



## LAMPIRAN D

### Perhitungan manual Backpropagation

Algoritma pelatihan jaringan dengan satu layer tersembunyi dengan aktivasi sigmoid bipolar (tansig) :

**Langkah 0** : Inisialisasi bobot

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
X1	226,9582	0,8253	154,5184	-7,4116	-2,1496
X2	113,6700	3,4003	172,2087	5,6024	-10,9380
X3	283,4301	-4,2496	-18,5274	-3,3434	11,6990
X4	-352,7248	-2,4312	-69,5705	12,1569	7,1087

#### *Feedforward:*

- g. Tiap-tiap unit input ( $X_i$ ,  $i=1,2,3,\dots,n$ ) mengirim sinyal ke lapisan tersembunyi
- h. Tiap-tiap unit lapisan tersembunyi ( $Z_j$ ,  $j=1,2,3,\dots,p$ ) menghitung sinyal-sinyal input berbobot.

Input

-0,68	-1	-0,6	-1
-------	----	------	----

$$z_{net_j} = b_{1j0} + \sum_{i=1}^n x_i \cdot v_{ij}$$

Znet1	$-87,5786 + (-0,68 \cdot 226,9582) + (-1 \cdot 113,6700) + (-0,6 \cdot 283,4301) + (-1 \cdot 352,7248)$	-172,913
Znet2	$-1,67159 + (-0,68 \cdot 0,8253) + (-1 \cdot 3,4003) + (-0,6 \cdot -4,2496) + (-1 \cdot -2,4312)$	-0,65222
Znet3	$-99,0704 + (-0,68 \cdot 154,5184) + (-1 \cdot 172,2087) + (-0,6 \cdot -18,5274) + (-1 \cdot -69,5705)$	-295,665
Znet4	$-8,78073 + (-0,68 \cdot 7,4116) + (-1 \cdot 5,6024) + (-0,6 \cdot -3,3434) +$	-19,494



	(-1*12,1569)	
Znet5	4,278155 + (-0,68*-2,1496) + (-1*-10,9380) + (-0,6*11,6990) + (-1*7,1087)	2,549776

$$z_j = f(z_{net_i}) = \frac{2}{1+e^{-z_{net_j}}} - 1, \text{ dengan } e = 2,718282$$

Z1	$\frac{2}{1+e^{-(-172,913)}} - 1 = -1$
Z2	$\frac{2}{1+e^{-(-0,65222)}} - 1 = -0,315019$
Z3	$\frac{2}{1+e^{-(-295,665)}} - 1 = -1$
Z4	$\frac{2}{1+e^{-(-19,494)}} - 1 = -1$
Z5	$\frac{2}{1+e^{-(-2,549776)}} - 1 = 0,8551169$

- i. Tiap-tiap unit *output* ( $Y_k$ ,  $k=1,2,3,\dots,m$ ) menghitung sinyal-sinyal input berbobot.

$$y_k = f(w_{0k} + \sum_{j=i}^m z_j w_{jk})$$

Bobot lapisan = -0.2344 -3.5460 0.2072 -0.2690 -2.6482

Bias lapisan = -0,6054

y	-0,6054 + (-1*-0.2344) + (-0,315019*-3.5460) + (-1*0.2072) + (-1*-0.2690) + (0,8551169*-2.6482)	-1,4567
---	---	---------

Setelah pelatihan selesai dilakukan, jaringan dapat dipakai untuk pengenalan pola. Dalam hal ini hanya *feedforward* saja yang dipakai untuk menentukan keluaran jaringan.



## CURRICULUM VITAE

Nama : Lutfia Lilin Khariroh

Tempat, Tgl Lahir : Sleman, 11 Februari 1994

Kewarganegaraan : Indonesia

Agama : Islam

Jenis Kelamin : Perempuan

Golongan Darah : O

Email : lutfialilin@gmail.com

Kontak : 085743166336

Riwayat Pendidikan :

2000-2006 : SD Ar-Risalah Kediri

2006-2009 : MTs Sunan Pandan Aran Yogyakarta

2009-2012 : SMA Negeri 1 Kalasan Sleman

2012-2016 : S1 Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

