

IMPLEMENTASI METODE AL-ALAOUI BACKPROPAGATION UNTUK PREDIKSI HARGA EMAS

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Bias Sapta Bumi
NIM: 125150200111140



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE AL-ALAOUI BACKPROPAGATION UNTUK PREDIKSI
HARGA EMAS

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Bias Sapta Bumi

NIM: 125150200111140

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
26 Agustus 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Rekyan Regasari Mardi Putri, S.T, M.T

NIK: 2011027704142001

Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs

NIP: 19740805 200112 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 26 Agustus 2016



Bias Sapta Bumi

NIM: 125150200111140

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi Metode Al-Alaoui Backpropagation untuk Prediksi Harga Emas” dengan baik.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rekyan Regasari Mardi Putri, S.T, M.T dan Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran selama penulis menyusun skripsi.
2. Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Seluruh Dosen FILKOM UB yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Kedua orang tua penulis, bapak dan ibu yang penulis sayangi karena selalu memberi dukungan moril dan materil, serta kasih sayang kepada penulis.
5. Nisa Anggraini yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis selama penyusunan skripsi.
6. Teman-teman Kembang kertas yang telah memberikan dukungan.
7. SHEO Team yang telah memberikan semangat kepada penulis.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat dibutuhkan sebagai pedoman untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun bagi semua pihak.

Malang, 26 Agustus 2016

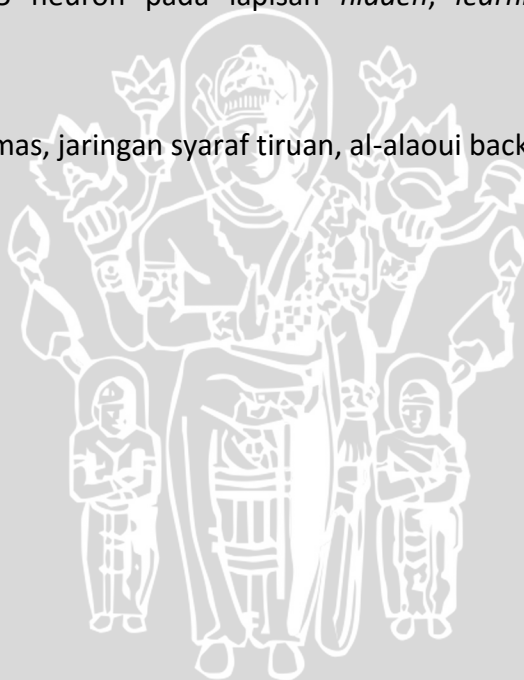
Penulis

biassapta@yahoo.co.id

ABSTRAK

Emas merupakan salah satu logam mulia yang bernilai tinggi. Ketahanannya terhadap laju inflasi membuat banyak orang menginvestasikan uangnya dalam bentuk emas. Penelitian ini membahas penggunaan metode Al-Alaoui Backpropagation untuk prediksi harga emas. Data harga emas merupakan jenis data *time series*. Untuk memprediksi harga emas, perlu dipelajari data historis yang kemudian menghasilkan pola-pola tertentu. Data harga emas yang digunakan adalah data harga emas dari tanggal 5 Agustus 2015 sampai dengan 28 Juli 2016. Pada pelatihan, digunakan beberapa jumlah neuron *input* dan *hidden* yang berbeda untuk mengetahui arsitektur jaringan yang terbaik. Sistem juga diuji dengan menggunakan variasi pasangan nilai *learning rate* dan momentum dan juga variasi data latih dan data uji yang digunakan. Hasil dari pengujian didapatkan arsitektur terbaik memiliki akurasi mencapai 64% dengan kombinasi 15 neuron pada lapisan *input*, 5 neuron pada lapisan *hidden*, *learning rate* 0,3 dan momentum 0,2.

Kata kunci: prediksi, emas, jaringan syaraf tiruan, al-alaoui backpropagation



ABSTRACT

Gold is one of the high-value metals. Its resistance to inflation makes a lot of people invest their money in gold. This research discusses the use of Al-Alaoui Backpropagation method to predict the price of gold. The gold price data is a time series data. To predict the price of gold, it needs to learn the historical data to produce certain patterns. The gold price data that used in this research are from August 5th 2015 until July 28th 2016. In the training process, it is used some number of input neuron and hidden neuron to determine the best network architecture. The system is tested with varying values of learning rate and momentum and also the variation of training and testing data. The results showed that the best architecture has an accuracy rate of 64% with combinations of 15 input neurons, 5 hidden neurons, 0,3 of *learning rate*, and 0,2 of momentum.

Keywords: prediction, gold, artificial neural network, al-alaoui backpropagation



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SOURCE CODE	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan masalah	2
1.6 Sistematika pembahasan.....	2
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Peramalan Time Series	5
2.3 Investasi Emas.....	5
2.4 Jaringan Syaraf Tiruan.....	6
2.4.1 Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan	6
2.4.2 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan	6
2.4.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan.....	7
2.4.4 Metode Pembelajaran	8
2.4.5 Fungsi Aktivasi.....	9
2.4.6 Backpropagation	10
2.4.7 Momentum	12
2.4.8 Al-Alaoui Backpropagation.....	13

2.4.9 Normalisasi dan Denormalisasi	14
2.4.10 Evaluasi.....	14
BAB 3 METODOLOGI	15
3.1 Studi Literatur	15
3.2 Pengumpulan Data	15
3.3 Perancangan Sistem.....	16
3.4 Implementasi Sistem	16
3.5 Pengujian	16
3.6 Pengambilan Kesimpulan dan Saran	17
3.7 Lingkungan Implementasi.....	17
BAB 4 PERANCANGAN.....	18
4.1 Perancangan Proses.....	18
4.1.1 Normalisasi Data	20
4.1.2 Pelatihan Data	22
4.1.3 Pengujian Data	26
4.1.4 Denormalisasi Data	27
4.2 Perhitungan Manual	27
4.2.1 Penginputan Data.....	27
4.2.2 Inisialisasi Bobot Awal dan Bias	29
4.2.3 Feedforward	29
4.2.4 Backpropagation	31
4.2.5 Weight Update	32
4.2.6 Al-Alaoui	33
4.2.7 Pengujian.....	36
4.3 Perancangan Antarmuka	36
4.4 Perancangan Pengujian	39
BAB 5 IMPLEMENTASI	40
5.1 Implementasi Proses.....	40
5.1.1 Proses Input Data	40
5.1.2 Proses Normalisasi	41
5.1.3 Proses Pelatihan	42
5.1.4 Proses Pengujian	47

5.1.5 Proses Denormalisasi	50
5.2 Implementasi Antarmuka	50
BAB 6 PENGUJIAN	53
6.1 Pengujian Algoritma.....	53
6.2 Pengujian Jumlah Neuron Input dan Hidden Terbaik.....	53
6.3 Pengujian Learning Rate dan Momentum Terbaik.....	57
6.4 Pengujian Variasi Data	57
BAB 7 PENUTUP	60
7.1 Kesimpulan.....	60
7.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Asli Harga Emas.....	28
Tabel 4.2 Data Input Harga Emas.....	28
Tabel 4.3 Data Setelah Normalisasi	29
Tabel 4.4 Bobot Vij	29
Tabel 4.5 Bobot Wjk.....	29
Tabel 4.6 Nilai Znetj.....	30
Tabel 4.7 Nilai Zj.....	30
Tabel 4.8 Nilai y_{netk}	30
Tabel 4.9 Nilai y_k	30
Tabel 4.10 Nilai ΔW_{jk}	31
Tabel 4.11 Nilai δ_{netj}	31
Tabel 4.12 Nilai δ_j	31
Tabel 4.13 Nilai Δv_{ji}	32
Tabel 4.14 Nilai Bobot W_{kj} Baru	32
Tabel 4.15 Nilai Bobot V_{ji} Baru	33
Tabel 4.16 Data Setelah Backpropagation.....	33
Tabel 4.17 Data Setelah Duplikasi.....	33
Tabel 4.18 Hasil Pelatihan	34
Tabel 4.19 Bobot Akhir V_{ji}	35
Tabel 4.20 Bobot Akhir W_{kj}	36
Tabel 4.21 Hasil Pengujian	36
Tabel 6.1 Hasil Pengujian Algoritma.....	53
Tabel 6.2 Persentase Akurasi Percobaan Pertama	54
Tabel 6.3 Persentase Akurasi Percobaan Kedua	54
Tabel 6.4 Persentase Akurasi Percobaan Ketiga	55
Tabel 6.5 Persentase Akurasi Percobaan Keempat	55
Tabel 6.6 Persentase Akurasi Percobaan Kelima	56
Tabel 6.7 Persentase Akurasi Rata-rata	56
Tabel 6.8 Hasil Pengujian Learning Rate dan Momentum Terbaik.....	57
Tabel 6.9 Akurasi Percobaan 5 data latih dan 5 data uji.....	58

Tabel 6.10 Akurasi Percobaan 10 data latih dan 5 data uji 58

Tabel 6.11 Akurasi Percobaan 20 data latih dan 5 data uji 58

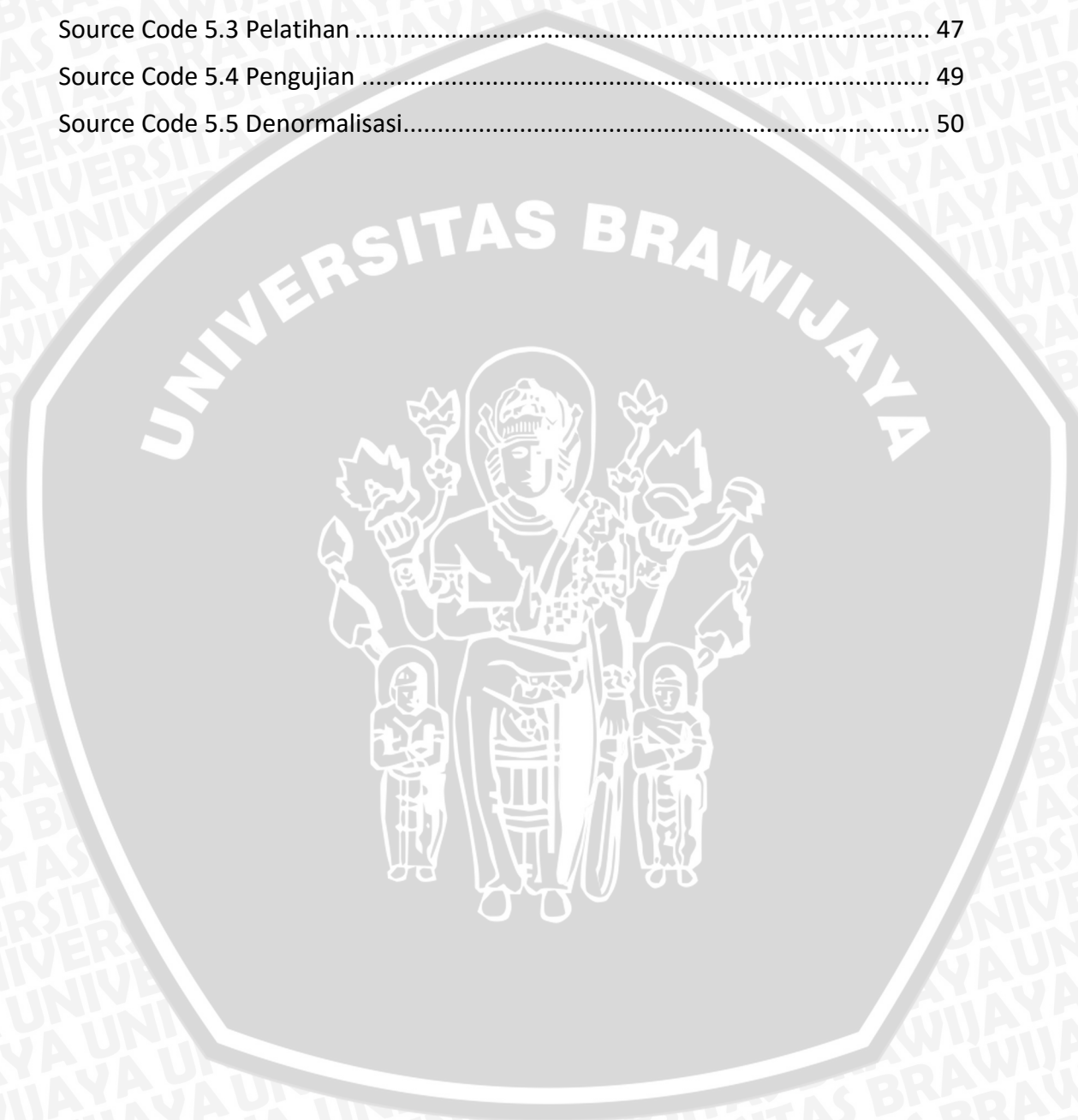


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Single Layer	7
Gambar 2.2 Multi Layer	8
Gambar 2.3 Fungsi Sigmoid Biner	9
Gambar 2.4 Fungsi Sigmoid Bipolar	10
Gambar 3.1 Langkah – langkah Penelitian	15
Gambar 4.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	18
Gambar 4.2 Alur Proses Sistem	19
Gambar 4.3 Alur Proses Normalisasi	21
Gambar 4.4 Alur Proses Pelatihan	24
Gambar 4.5 Alur Proses Pengujian	26
Gambar 4.6 Alur Proses Denormalisasi Data	27
Gambar 4.7 Perancangan Antarmuka Input Data	37
Gambar 4.8 Perancangan Antarmuka Pelatihan	38
Gambar 4.9 Perancangan Antarmuka Pengujian	39
Gambar 5.1 Antarmuka Input Data	51
Gambar 5.2 Antarmuka Pelatihan	51
Gambar 5.3 Antarmuka Pengujian	52
Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian Jumlah Data	59

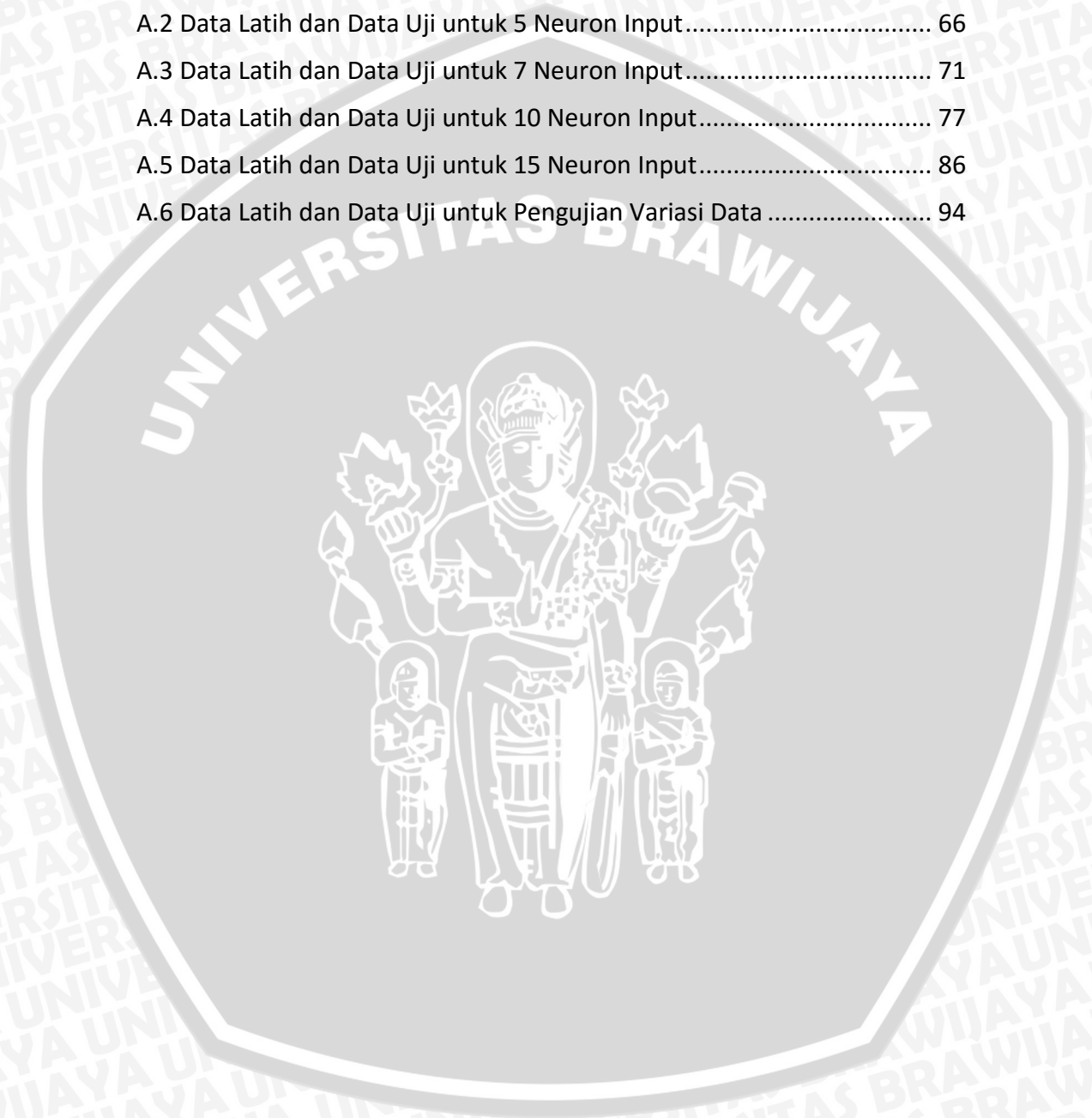
DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 5.1 Input Data	41
Source Code 5.2 Normalisasi	42
Source Code 5.3 Pelatihan	47
Source Code 5.4 Pengujian	49
Source Code 5.5 Denormalisasi.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA HARGA EMAS.....	62
A.1 Data Harga Emas Asli.....	62
A.2 Data Latih dan Data Uji untuk 5 Neuron Input.....	66
A.3 Data Latih dan Data Uji untuk 7 Neuron Input.....	71
A.4 Data Latih dan Data Uji untuk 10 Neuron Input.....	77
A.5 Data Latih dan Data Uji untuk 15 Neuron Input.....	86
A.6 Data Latih dan Data Uji untuk Pengujian Variasi Data	94



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Emas merupakan komoditas utama di pasar ekonomi. Banyak orang berinvestasi melalui emas dikarenakan ketahanannya terhadap laju inflasi. Kegiatan ekonomi tidak dapat lepas dari investasi, investasi juga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi suatu Negara. Sebagai investasi kecil yang berbuah besar, sangat cocok untuk investor yang ingin berinvestasi dalam jangka waktu yang panjang.

Fluktuasi kenaikan dan penurunan harga emas dinilai cukup tinggi yang dalam kondisi tertentu dapat mengakibatkan harga emas mengalami kenaikan atau penurunan yang cukup drastis. Hal yang penting dalam berinvestasi emas adalah peramalan harganya. Fluktuasi harga yang ekstrim mengakibatkan investor sulit untuk memahami tren harga emas. Oleh karena itu, peramalan harga emas diperlukan bagi investor untuk mengetahui peluang investasi harga emas di masa datang sehingga dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam berinvestasi.

Data harga emas merupakan data *time series*. Data *time series* adalah data yang disusun berdasarkan urutan waktu. Dalam peramalan harga emas, dipelajari data historis harga emas sehingga didapatkan pola-pola tertentu. Untuk menghasilkan pola-pola dari data harga emas, maka diperlukan sebuah metode yang mampu mempelajari tren harga emas berdasarkan data historis harga emas.

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mempelajari pola dari suatu data. Implementasi jaringan syaraf tiruan sudah banyak dilakukan untuk mempelajari pola-pola data *time series*. Penggunaan jaringan syaraf tiruan untuk mempelajari pola data *time series* pernah dilakukan sebelumnya oleh Melati Putri (2012) yang menerapkan pengembangan metode *backpropagation* yaitu Al-Alaoui *Backpropagation* untuk peramalan curah hujan dengan akurasi mencapai 100%, Seng Hansun (2012) menerapkan metode *backpropagation* untuk peramalan data IHSG, Dini Oktaviani Maru'ao (2010) menerapkan jaringan syaraf tiruan untuk prediksi nilai kurs mata uang.

Dalam peramalan harga emas, Reza Najib Hidayat (2013) menerapkan metode jaringan syaraf tiruan perambatan balik (*backpropagation*) untuk memprediksi harga logam mulia emas dengan tingkat akurasi mencapai 98,84%. Pada penelitian ini, digunakan variasi dalam metode *backpropagation* yaitu dengan menambahkan algoritma Al-Alaoui. Dengan metode Al-Alaoui *Backpropagation*, data yang masih mengalami misklasifikasi dilakukan duplikasi dan dilakukan pelatihan kembali pada iterasi selanjutnya. Dengan dilakukannya duplikasi, akan memperbanyak data latih, mempercepat konvergensi dan diharapkan akan meningkatkan tingkat akurasi dari peramalan harga emas.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode Al-Alaoui *backpropagation* untuk peramalan harga emas?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem peramalan harga emas dengan menggunakan metode al-alaoui *backpropagation*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan pembuatan sistem ini adalah :

1. Membangun sistem prediksi harga emas dan menerapkan metode al-alaoui *backpropagation* ke dalam sistem prediksi harga emas.
2. Menguji tingkat akurasi sistem prediksi harga emas.

1.4 Manfaat

Manfaat dari pembuatan sistem peramalan harga emas ini adalah membantu para investor untuk mengetahui peluang investasi harga emas di masa datang sehingga dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam berinvestasi.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan adalah data harga emas per 2 hari pada tanggal 5 Agustus 2015 – 28 Juli 2016 yang diambil dari *website* www.bullionvault.com.
2. Harga emas dalam *Dollar per troy ounce*.
3. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah sigmoid biner.
4. Jumlah *hidden layer* yang digunakan adalah 1 layer.

1.6 Sistematika pembahasan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, maka sistematika penulisan yang disusun dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan terdiri dari latar belakang, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika pembahasan dari penelitian ini.

BAB II KAJIAN TEORI

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini dan menunjang dalam penyelesaian penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang langkah-langkah penerapan metode Al-Alaoui *Backpropagation* dalam prediksi harga emas. Pada bab ini juga dijelaskan langkah-langkah dalam implementasi, analisis, dan pengujian sistem yang dirancang.

BAB IV PERANCANGAN

Pada bab ini membahas kebutuhan sistem seperti sistem operasi, perangkat lunak, perangkat keras yang akan digunakan dalam implementasi sistem.

BAB V IMPLEMENTASI

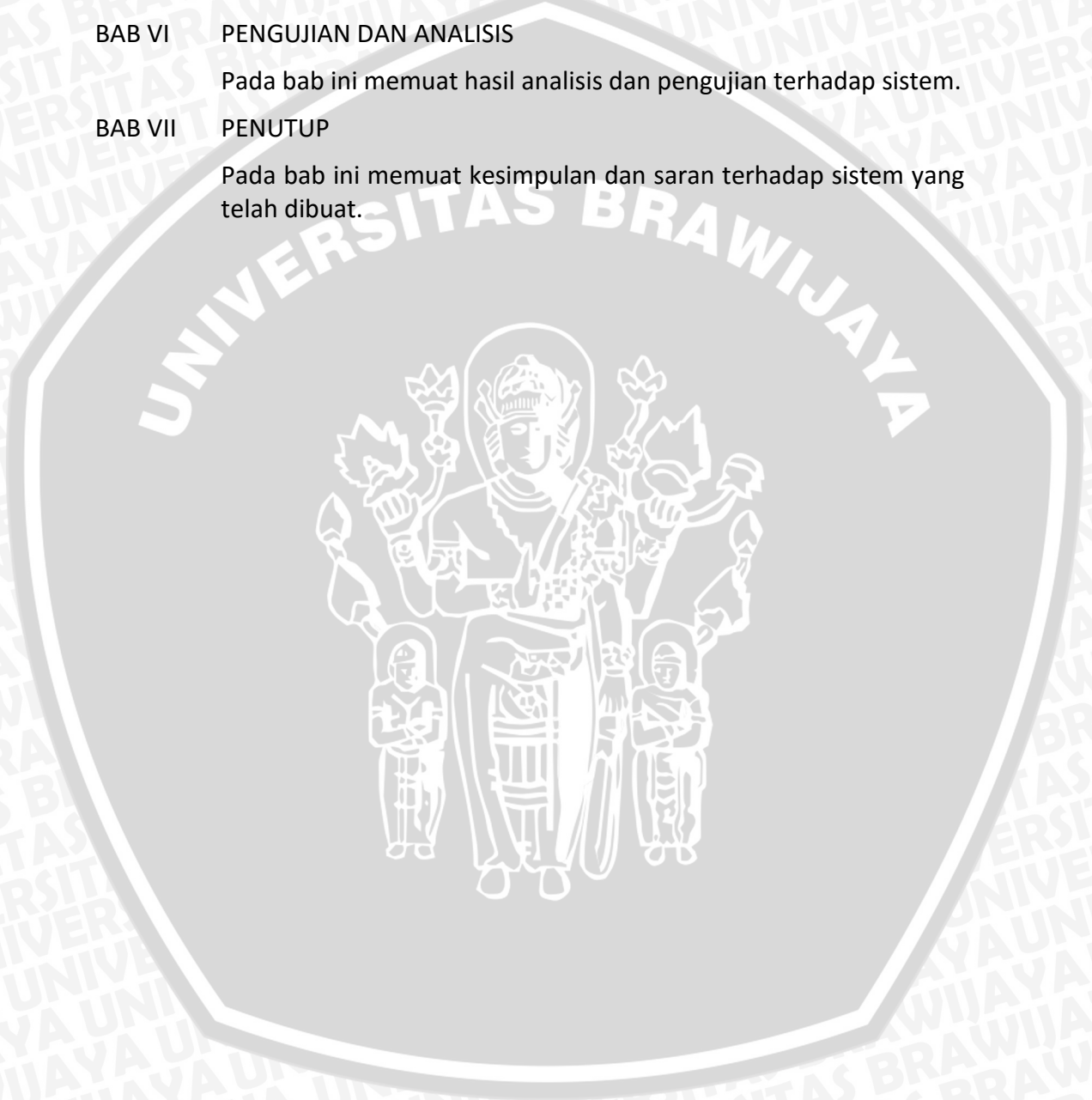
Pada bab ini akan membahas tentang penerapan metode Al-Alaoui *Backpropagation* pada prediksi harga emas yang dibuat.

BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini memuat hasil analisis dan pengujian terhadap sistem.

BAB VII PENUTUP

Pada bab ini memuat kesimpulan dan saran terhadap sistem yang telah dibuat.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini, dijelaskan tentang dasar teori dan kajian pustaka dari buku, jurnal serta hasil penelitian yang telah ada, dan berkaitan dengan penelitian ini untuk mendukung dalam penulisan skripsi ini.

2.1 Kajian Pustaka

Pada kajian pustaka, peneliti menggunakan beberapa penelitian terdahulu sebagai dasar penelitian ini. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Rony Ferzli dan Mohamad Adnan Al-Alaoui. Pada penelitian tersebut, diimplementasikan metode Al-Alaoui *Backpropagation* untuk *Subsampling Image Compression*. Algoritma Al-Alaoui mengurangi jumlah kesalahan klasifikasi dengan melakukan *cloning* pada data yang mengalami kesalahan klasifikasi dan menambahkannya ke dalam data latih. Hasilnya menunjukkan bahwa metode Al-Alaoui *Backpropagation* dapat mempercepat konvergensi dan tidak ada kesalahan dalam klasifikasi *pixel* (Al-Alaoui & Ferzli, 2007).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Melati Putri (2014), didapatkan hasil peramalan yang baik dengan mengimplementasikan metode Al-Alaoui *Backpropagation* untuk peramalan curah hujan. Peramalan yang dilakukan menggunakan *time series* yaitu peramalan yang dilakukan dengan mengamati pola data yang diukur secara berurutan selama periode waktu tertentu. Dari hasil pengujian dengan menggunakan struktur jaringan 1 neuron pada lapisan *input*, 2 neuron pada lapisan *hidden*, dan 1 neuron pada lapisan *output* didapatkan nilai *learning rate* dan momentum terbaik yaitu 0.1 dan 0.1. Hasil peramalan menghasilkan MSE sebesar 0.00313611 dan tingkat akurasi mencapai 100% dengan menggunakan data latih pada bulan Januari 2011 – Juni 2011 dan data uji pada bulan Juli.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Reza Najib Hidayat (2013) yang mengimplementasikan jaringan syaraf tiruan perambatan balik untuk memprediksi harga emas menggunakan algoritma Levenberg Marquardt. Peramalan yang dilakukan adalah *time series*. Data dibuat menjadi 10 *input* dan 1 *output*. *Input* merupakan data harga emas 10 hari sebelum hari yang ingin diramal harga emasnya, dan *output* merupakan harga emas 1 hari ke depan. Sebagai contoh, jika harga emas dimulai dari hari ke-1 sampai dengan hari ke-10 sebagai *input*, maka hari ke-11 merupakan *output* harga emas yang akan diramal. Jika harga emas dimulai dari hari ke-2 sampai dengan hari ke-11 sebagai *input*, maka hari ke-12 merupakan *output* harga emas yang akan diramal, dan seterusnya. Untuk lapisan tersembunyi diberikan dua pilihan yaitu 1 lapisan tersembunyi atau 2 lapisan tersembunyi dengan jumlah neuron yang bervariasi sesuai dengan masukan pengguna. Dari hasil pengujian, didapatkan akurasi terbaik dari arsitektur jaringan yang memiliki 2 lapisan tersembunyi dengan jumlah neuron 10 dan 30, galat 0.00001 dan laju pembelajaran sebesar 0.00001 yang menghasilkan akurasi sebesar 98.849%.

2.2 Peramalan Time Series

Prediksi atau peramalan merupakan studi terhadap data historis dengan tujuan untuk menemukan hubungan kecenderungan dan pola sistematis (Sutono, 2008). Peramalan merupakan masalah penting yang mencakup banyak bidang seperti industri dan bisnis, pemerintahan, ekonomi, kesehatan, dan politik. Permasalahan dalam peramalan diklasifikasikan menjadi *short-term*, *medium-term*, dan *long-term*. Peramalan *short-term* mencakup prediksi peristiwa dalam jangka waktu yang pendek (hari, minggu, dan bulan). Peramalan *medium-term* mencakup prediksi dalam jangka waktu antara 1 sampai 2 tahun. Dan peramalan *long-term* mencakup prediksi dalam jangka waktu yang panjang yaitu bertahun-tahun. Peramalan *short-term* dan *medium-term* digunakan untuk kegiatan yang mencakup manajemen operasi untuk *budgeting*, pemilihan penelitian dan pengembangan proyek-proyek baru. Peramalan *long-term* digunakan untuk permasalahan yang memerlukan perencanaan yang strategis (Montgomery, Jennings, & Kulahci, 2015).

Sebagian besar masalah peramalan melibatkan penggunaan data *time series*. *Time series* adalah urutan pengamatan pada variabel yang diukur pada titik-titik pada waktu yang berurutan atau selama periode tertentu secara berurutan. Pengukuran dapat diambil setiap jam, hari, minggu, bulan, atau tahun, atau pada interval tertentu.

2.3 Investasi Emas

Banyak orang memilih menginvestasikan uangnya dalam bentuk emas untuk mendapatkan keuntungan. Investasi emas terdiri dari 2 jenis, yaitu investasi emas batangan dan saham emas (sertifikat). Keduanya memiliki resiko dan peluang masing-masing. Jenis investasi emas batangan memerlukan biaya *safe deposit box* yang memungkinkan resiko yang lebih besar dibandingkan dengan investasi saham emas. Investasi emas dalam bentuk saham yang diperlukan adalah keahlian membaca bursa saham.

Emas memiliki *supply* yang terbatas dan tidak mudah didapat, sedangkan permintaan terhadap emas tidak berkurang yang mengakibatkan harga emas cenderung mengalami kenaikan tiap tahunnya. Pada kenyataannya, harga emas tidak hanya bergantung pada penawaran dan permintaan, tetapi dipengaruhi juga oleh situasi perekonomian secara keseluruhan. Faktor-faktor yang mempengaruhi harga emas adalah sebagai berikut (Aprianti, 2012):

1. Inflasi
2. Krisis finansial
3. Naiknya permintaan emas di pasaran
4. Kurs dollar
5. Harga minyak
6. Situasi politik dunia

2.4 Jaringan Syaraf Tiruan

2.4.1 Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan diperkenalkan pertama kali pada tahun 1943 oleh seorang ahli syaraf Warren McCulloch dan seorang ahli logika Walter Pitts. Jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network*) adalah suatu metode komputasi atau pemroses informasi yang meniru cara kerja jaringan syaraf biologi. Neuron tiruan dirancang untuk meniru karakteristik jaringan syaraf biologis. JST dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf biologi, dengan asumsi bahwa (Fausett, 1994):

- Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana yang disebut neuron
- Sinyal dikirimkan antar-neuron melalui penghubungnya
- Setiap penghubung antar-neuron memiliki bobot yang akan mempengaruhi kuatnya sinyal
- Setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi untuk menentukan besarnya sinyal keluaran dengan mengenakan pada sinyal masukan yang diterima.

Karakteristik jaringan syaraf tiruan dapat ditentukan melalui pola hubungan antar-*neuron* yang disebut arsitektur, metodenya untuk menentukan bobot pada penghubungnya yang disebut *training*, dan fungsi aktivasinya. Sebuah jaringan syaraf tiruan terdiri dari banyak elemen pemrosesan sederhana yang disebut neuron atau *node*. Setiap neuron terhubung dengan neuron lain melalui penghubung yang memiliki bobot. Bobot merepresentasikan informasi yang digunakan jaringan untuk menyelesaikan masalah. Jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk berbagai macam permasalahan seperti menyimpan dan mengingat data atau pola, pengklasifikasian pola, pemetaan pola *input* ke pola *output*, atau mengelompokkan pola yang sama.

2.4.2 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Neuron – neuron yang disusun dalam grup disebut lapisan atau *layer*. Pada umumnya jaringan syaraf tiruan memiliki dua lapisan atau *layer* yaitu lapisan *input* dan lapisan *output*. Namun, ada juga yang memiliki lapisan tersembunyi atau *hidden layer* yang terletak antara lapisan *input* dan *output*. Berikut penjelasan komponen jaringan syaraf tiruan (Fausett, 1994):

- Lapisan input :

Pada lapisan *input* terdapat node-node yang menyimpan informasi dasar berupa nilai masukan yang kemudian digunakan dalam jaringan syaraf tiruan. Banyaknya neuron tergantung pada banyak *input* pada suatu model dan setiap *input* menentukan satu neuron.

- Lapisan tersembunyi :

Output pada lapisan tersembunyi tidak dapat diamati secara langsung. Lapisan tersembunyi terletak antara lapisan *input* dan *output*. Aktivitas pada lapisan tersembunyi ini bergantung pada unit *input* dan bobot koneksi antara lapisan *input* dan lapisan tersembunyi. Satu jaringan dapat memiliki lebih dari satu lapisan tersembunyi tergantung pada arsitektur yang dirancang, namun pada umumnya terdiri dari satu lapisan tersembunyi

- Lapisan Output :

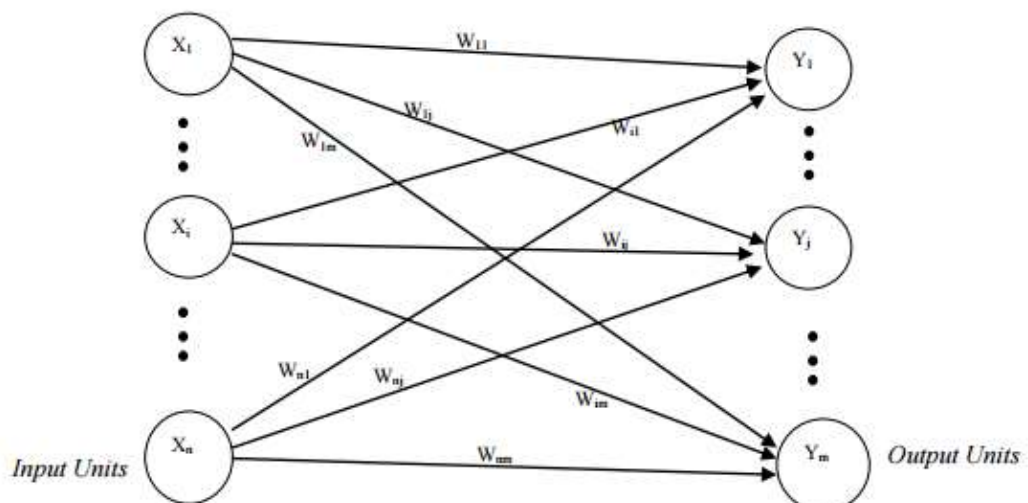
Aktivitas pada lapisan *output* bergantung pada aktivitas lapisan tersembunyi dan bobot antara lapisan tersembunyi dan lapisan *output*. Lapisan *output* menampilkan hasil atau keluaran dari sistem.

2.4.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Penyusunan neuron-neuron menjadi lapisan atau *layer* dan pola koneksi antar-lapisan disebut arsitektur jaringan. Arsitektur berguna untuk menentukan arah sinyal atau informasi dalam jaringan. Jaringan syaraf biasanya diklasifikasikan menjadi *single layer* dan *multiple layer* (Fausett, 1994).

a. Single Layer

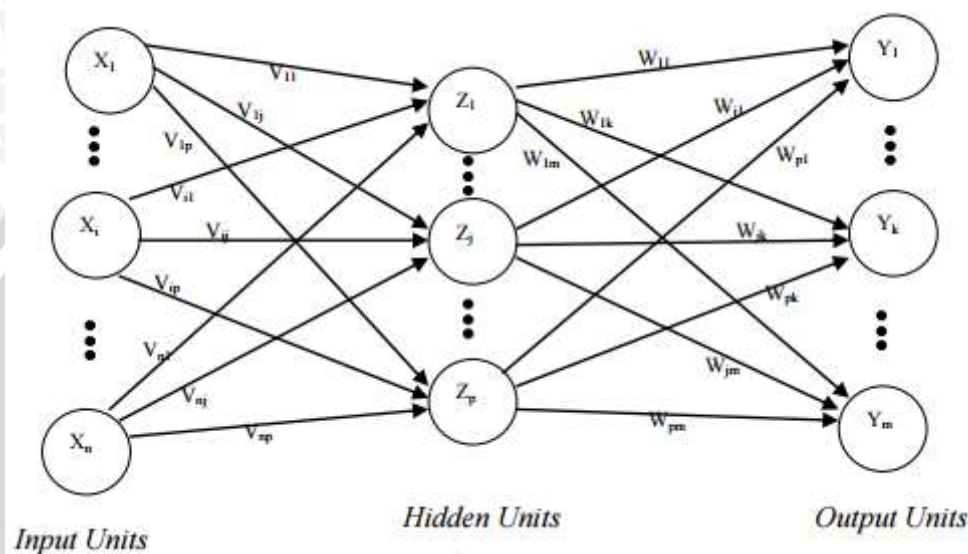
Jaringan *single layer* hanya memiliki satu lapisan bobot penghubung. Unit dapat dibedakan menjadi unit *input* dan unit output. Unit *input* di mana unit menerima sinyal dari luar dan unit *output* di mana dapat ditemukan keluaran dari jaringan. Pada jaringan *single layer*, neuron *input* dihubungkan langsung ke neuron *output*, unit *input* sepenuhnya terhubung ke unit *output* tetapi tidak terhubung ke unit *input* lain dan unit *output* tidak terhubung dengan unit *output* lain.



Gambar 2.1 Single Layer

b. Multi Layer

Jaringan *multi layer* merupakan jaringan dengan satu atau lebih lapisan yang disebut lapisan tersembunyi atau *hidden layer* yang terletak antara lapisan *input* dan lapisan *output*. Terdapat lapisan bobot antara unit-unit yang berdekatan seperti lapisan *input* dengan lapisan tersembunyi atau lapisan tersembunyi dengan lapisan *output*. *Multi layer* dapat menyelesaikan masalah yang lebih rumit dibandingkan dengan jaringan *single layer* tetapi pelatihan yang dilakukan akan lebih sulit.



Gambar 2.2 Multi Layer

2.4.4 Metode Pembelajaran

Selain arsitektur, metode pengaturan nilai bobot (pelatihan) merupakan pembeda karakteristik yang penting pada jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan akan dibuat model jika hubungan *input* dan *output* sudah diketahui secara pasti. Proses mempelajari hubungan *input* dan *output* dilakukan dengan pembelajaran. Dua tipe metode pembelajaran, yaitu:

a. Pembelajaran Terawasi (Supervised Training)

Pembelajaran ini dilakukan jika *output* dari jaringan telah diketahui sebelumnya. Biasanya pembelajaran dilakukan menggunakan data yang telah tersedia. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pola yang telah terhubung dengan target *output*-nya. Bobot kemudian disesuaikan dengan algoritma pembelajaran.

b. Pembelajaran Tidak Terawasi (Unsupervised Learning)

Pembelajaran ini dilakukan memerlukan *input* vektor tetapi tidak memerlukan target *output*. Jaringan memodifikasi bobot sehingga *input* yang paling cocok ditetapkan ke *output* yang sama. Bobot dikelompokkan dengan *range* tertentu

sesuai nilai *input* yang diberikan. Tujuan pembelajaran ini adalah untuk mengelompokkan unit-unit dengan nilai yang hampir sama.

2.4.5 Fungsi Aktivasi

Dalam *backpropagation*, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat, yaitu kontinu, terdiferensial dengan mudah, dan merupakan fungsi yang tidak turun (Siang, 2009). Fungsi aktivasi diharapkan jenuh (mendekati nilai-nilai maksimum dan minimum secara asimtot).

Beberapa fungsi aktivasi dalam JST adalah sebagai berikut (Haykin, 1999):

a. Fungsi Sigmoid Biner

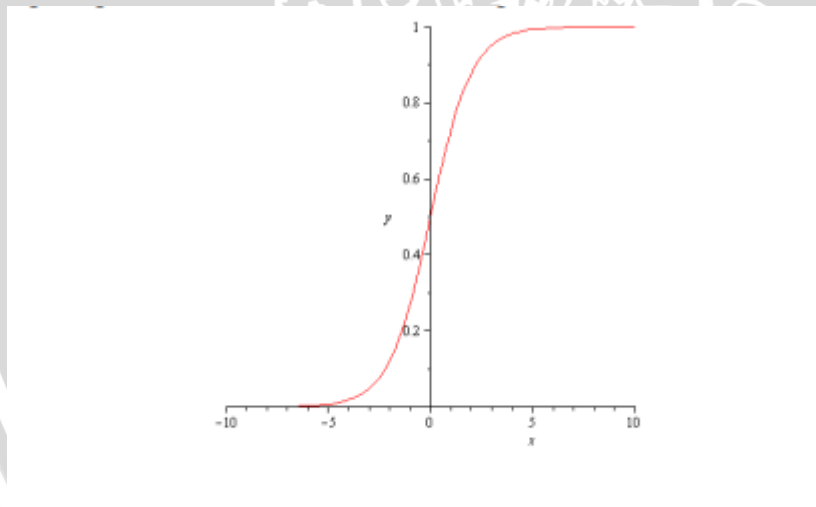
Fungsi ini merupakan fungsi yang umum digunakan. *Range*-nya adalah (0,1) dan didefinisikan sebagai berikut :

$$f_1(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (2.1)$$

Dengan turunan

$$f'_1(x) = f_1(x)(1 - f_1(x)) \quad (2.2)$$

Fungsi sigmoid biner diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Fungsi Sigmoid Biner

b. Fungsi sigmoid bipolar

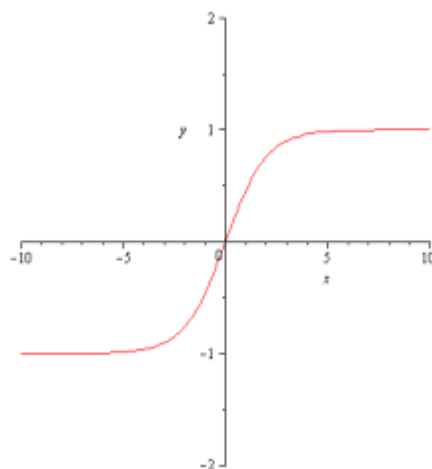
Fungsi sigmoid bipolar merupakan fungsi yang umum digunakan dan memiliki *range* (-1,1) yang didefinisikan sebagai

$$f_2(x) = 2f_1(x) - 1 \quad (2.3)$$

Dengan turunan

$$f'_2(x) = \frac{1}{2}(1 + f_2(x))(1 - f_2(x)) \quad (2.4)$$

Fungsi sigmoid bipolar diilustrasikan sebagai berikut



Gambar 2.4 Fungsi Sigmoid Bipolar

c. Fungsi Tangen Hiperbolik

Fungsi tangen hiperbolik didefinisikan sebagai

$$\tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \quad (2.5)$$

Dengan turunan

$$\tanh'(x) = (1 + \tanh(x))(1 - \tanh(x)) \quad (2.6)$$

2.4.6 Backpropagation

Backpropagation merupakan salah satu variasi dari jaringan syaraf tiruan yang pertama kali dirumuskan oleh Werbos dan dipopulerkan oleh Rumelhart dan McClelland. *Backpropagation* merupakan jaringan syaraf tiruan yang menggunakan tipe pembelajaran terawasi dan menggunakan jaringan *multi layer*. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan dalam pengenalan pola yang digunakan selama pelatihan dan kemampuan jaringan memberikan respon berupa keluaran yang benar terhadap pola yang serupa dengan pola yang digunakan selama pelatihan.

Backpropagation melakukan pembelajaran dengan meneruskan pola masukan berupa bobot relasi ke lapisan tersembunyi dan diteruskan ke lapisan *output*. Lapisan *output* memberikan respon berupa nilai keluaran. Jika nilai keluaran tidak sesuai dengan yang diharapkan, bobot relasi dimodifikasi kemudian menyebar mundur ke lapisan tersembunyi dan diteruskan ke lapisan *input*. Modifikasi bobot relasi dilakukan agar nilai kesalahan antara keluaran jaringan dengan nilai sesungguhnya seminimal mungkin.

Pelatihan *backpropagation* terdiri dari 3 fase. Fase pertama adalah fase maju. Pola masukan dihitung maju menggunakan fungsi aktivasi yang telah

ditentukan dari lapisan *input* sampai lapisan *output*. Fase kedua adalah fase mundur. Selisih antara keluaran jaringan dengan nilai target yang diharapkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasikan mundur dimulai dari penghubung yang terhubung dengan lapisan *output* sampai ke lapisan masukan. Fase ketiga adalah modifikasi bobot. Modifikasi bobot dilakukan untuk menurunkan tingkat kesalahan pada jaringan. Ketiga fase tersebut diulang terus hingga kondisi penghentian tercapai. Kondisi penghentian yang biasanya digunakan adalah jumlah iterasi atau kesalahan. Iterasi dihentikan jika iterasi sudah mencapai jumlah iterasi maksimum yang ditentukan atau kesalahan sudah lebih kecil dari batas yang diinginkan.

Algoritma pelatihan dengan satu jaringan tersembunyi dan fungsi aktivasi sigmoid biner adalah sebagai berikut (siang, 2009):

Langkah 0 : Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil.

Langkah 1 : Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2-9.

Langkah 2 : Untuk setiap pasang data pelatihan, lakukan langkah 3-8.

Fase I : Propagasi Maju

Langkah 3 : Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya.

Langkah 4 : Hitung semua keluaran di unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$).

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \quad (2.7)$$

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

v_{j0} = bobot bias antara lapisan *input* dan *hidden*

x_i = nilai masukan ke- i

v_{ji} = bobot penghubung antara lapisan *input* ke- i dan *hidden* ke- j

Langkah 5 : Hitung semua keluaran jaringan di unit y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \quad (2.9)$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}} \quad (2.10)$$

Keterangan:

w_{k0} = bobot bias antara lapisan *hidden* dan *output*

w_{kj} = bobot penghubung antara lapisan *hidden* ke- j dan lapisan *output* ke- k

Fase II: Propagasi Mundur

Langkah 6 : Hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran y_k $k = 1, 2, \dots, m$

$$\delta_k = (t_k - y_k)f'(y_{\text{net}_k}) = (t_k - y_k)y_k(1 - y_k) \quad (2.11)$$

Keterangan:

t_k = nilai target

y_k = nilai output

δk merupakan unit kesalahan yang akan dipakai dalam perubahan bobot *layer* di bawahnya (langkah 7).

Hitung suku perubahan bobot w_{kj} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot w_{kj}) dengan laju percepatan α

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j ; k = 1, 2, \dots, m ; j = 0, 1, \dots, p \quad (2.12)$$

Langkah 7 : Hitung faktor δ unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi z_j ($j = 1, 2, \dots, p$)

$$\delta_{\text{net}_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \quad (2.13)$$

Faktor δ unit tersembunyi

$$\delta_j = \delta_{\text{net}_j} f'(z_{\text{net}_j}) = \delta_{\text{net}_j} z_j(1 - z_j) \quad (2.14)$$

Hitung suku perubahan bobot v_{ji} (yang dipakai nanti untuk merubah bobot v_{ji})

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i ; j = 1, 2, \dots, p ; i = 0, 1, \dots, n \quad (2.15)$$

Fase III: Perubahan Bobot

Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj}, k = 1, 2, \dots, m ; j = 0, 1, \dots, p \quad (2.16)$$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} (j = 1, \dots, p ; i = 1, 2, \dots, n) \quad (2.17)$$

Setelah pelatihan selesai dilakukan, jaringan dapat dipakai untuk pengenalan pola. Dalam hal ini, hanya propagasi maju (langkah 4 dan 5) saja yang dipakai untuk menentukan keluaran jaringan. Apabila fungsi aktivasi yang dipakai bukan sigmoid biner, maka langkah 4 dan 5 harus disesuaikan. Demikian juga turunannya pada langkah 6 dan 7.

2.4.7 Momentum

Pada standar *backpropagation*, perubahan bobot dilakukan berdasarkan gradient untuk pola masukan pada saat itu. Perubahan bobot dapat dilakukan dengan melihat arah gradient pola terakhir dan pola sebelumnya yang disebut momentum. Jadi perubahan bobot tidak berdasarkan pola terakhir saja. Momentum bertujuan agar perubahan bobot yang terjadi tidak terlalu mencolok akibat adanya data yang sangat berbeda dengan data lain. Jika pola terakhir yang

dimasukkan memiliki kemiripan, perubahan bobot dapat dilakukan dengan cepat. Namun jika pola yang dimasukkan berbeda, maka perubahan bobot dilakukan dengan lambat.

Dengan momentum, bobot pada waktu ke $(t+1)$ didasarkan pada bobot waktu ke (t) dan $(t-1)$. Oleh karena itu perlu ditambahkan 2 variabel untuk mencatat besar momentum untuk 2 iterasi terakhir. Jika μ adalah konstanta ($0 < \mu < 1$) yang menyatakan parameter momentum maka bobot baru dihitung berdasarkan persamaan berikut (siang, 2009):

$$w_{kj}(t+1) = w_{kj}(t) + \alpha \delta_k z_j + \mu(w_{kj}(t) - w_{kj}(t-1)) \quad (2.18)$$

dan

$$v_{ji}(t+1) = v_{ji}(t) + \alpha \delta_k z_j + \mu(v_{ji}(t) - v_{ji}(t-1)) \quad (2.19)$$

2.4.8 Al-Alaoui Backpropagation

Untuk jaringan saraf tiruan *multi layer* yang menggunakan algoritma *backpropagation*, konvergensi diperoleh untuk banyak permasalahan pada klasifikasi dan tidak diperlukan perbaikan dalam klasifikasi. Algoritma ini bisa diadaptasikan untuk mempercepat konvergensi dari algoritma *backpropagation* dengan cara mengenalkan kembali dengan melakukan duplikasi pada data yang masih mengalami kesalahan dalam klasifikasi (Al-Alaoui & Ferzli, 2007).

Berikut ini langkah-langkah Algoritma Al-Alaoui untuk jaringan syaraf tiruan :

1. Inisialisasi parameter dan tentukan nilai *misclassification error rate* yang diinginkan.
2. Lakukan *backpropagation* untuk sejumlah *epoch* yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Jika jumlah maksimum *epoch* sudah tercapai, maka berhenti. Jika tidak, maka lanjut ke langkah empat.
4. Tes *input* yang asli sebelum melakukan duplikasi, kemudian tentukan persentase nilai kesalahan klasifikasi.
5. Jika nilai error yang diinginkan sudah diperoleh, maka berhenti. Jika tidak lanjutkan ke langkah enam.
6. Data yang masih mengalami kesalahan klasifikasi akan diduplikasi, kemudian ditambahkan ke dalam data latih. Kembali ke langkah 2.

Pada algoritma Al-Alaoui *backpropagation*, data pada data latih yang masih mengalami kesalahan klasifikasi, diduplikasi lalu dimasukkan kedalam data latih untuk digunakan pada iterasi selanjutnya seperti yang ditunjukkan pada langkah 6. Langkah 6 merupakan pembeda antara Al-Alaoui *backpropagation* dengan standar *backpropagation*. Proses duplikasi tersebut menyebabkan jumlah data latih bertambah di setiap iterasinya.

2.4.9 Normalisasi dan Denormalisasi

Sebelum data *input* dan target digunakan dalam jaringan syaraf tiruan, dilakukan *preprocessing* berupa penskalaan data yang disebut normalisasi. Tujuan dari normalisasi adalah agar jaringan dapat mengenali data yang akan menjadi masukan bobot-bobotnya dan data harus memiliki nilai yang sesuai dengan fungsi aktivasinya. Fungsi aktivasi yang akan digunakan adalah sigmoid biner. Data harus ditransformasikan sesuai dengan keluaran dari fungsi aktivasi sigmoid biner yaitu dengan interval 0 sampai dengan 1. Tapi akan lebih baik jika ditransformasikan ke dalam interval yang lebih kecil yaitu 0,1 dan 0,9. Untuk menormalisasi data menggunakan persamaan berikut (siang, 2009):

$$x' = \frac{0.8(x-min)}{max-min} + 0.1 \quad (2.20)$$

Setelah proses dari jaringan syaraf tiruan selesai, data harus diubah kembali menjadi nilai aslinya yang disebut denormalisasi. Denormalisasi data dilakukan dengan persamaan berikut:

$$x = \frac{(max-min)(hasiluji-0.1)}{0.8} + min \quad (2.21)$$

2.4.10 Evaluasi

Untuk melakukan evaluasi terhadap sistem yang dibuat dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, dapat menggunakan beberapa cara seperti menghitung tingkat akurasi dan menghitung tingkat kesalahan dengan menggunakan *Mean Squared Error* (MSE).

Akurasi menyatakan tingkat kebenaran klasifikasi dari hasil perhitungan. Semakin besar tingkat akurasi menunjukkan semakin banyak data yang diklasifikasikan dengan benar. Tingkat akurasi dari sebuah sistem dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$tingkat\ akurasi = \frac{\sum data\ uji\ benar}{\sum jumlah\ data\ uji} \times 100\% \quad (2.22)$$

Cara lain untuk mengevaluasi hasil dari sistem adalah dengan mengukur tingkat kesalahan menggunakan *Mean Squared Error* (MSE). MSE adalah metode untuk mengevaluasi kesalahan dengan cara mengkuadratkan nilai kesalahan atau selisih antara nilai *output* dan target, kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah data uji. MSE dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2 \quad (2.23)$$

BAB 3 METODOLOGI

Pada bab metodologi penelitian ini, dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Langkah – langkah dapat dilihat pada diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah – langkah Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan metode yang dilakukan dengan cara mencari referensi teori yang berkaitan dengan masalah yang ditemukan. Studi literatur yang digunakan berasal dari buku, jurnal nasional, dan jurnal internasional. Referensi tersebut berkaitan dengan:

- Jaringan Syaraf Tiruan
- Metode *Backpropagation*
- Al-alaoui *backpropagation*

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mencari data yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian. Teknik pengumpulan dan jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder. Data yang digunakan didapatkan dari *website* www.bullionvault.com. Data yang digunakan merupakan harga emas per 2 hari dari tanggal 5 Agustus 2015 hingga 28 Juli 2016 seperti terlihat pada lampiran A.1.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan data yang sudah dikumpulkan. Tahap ini bertujuan untuk mempermudah pada tahap implementasi dan pengujian.

Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan pada sistem ini terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan *input*, lapisan *hidden*, dan lapisan *output*. Lapisan *input* adalah harga emas beberapa hari sebelum hari yang ingin diprediksi. Lapisan *output* adalah harga emas pada hari yang sudah ditentukan. Kemudian, akan ditentukan kategori dari *output* untuk klasifikasi. Jika harga emas pada *ouput* lebih besar dari harga pada hari sebelumnya, maka dikategorikan naik yang berarti harga emas mengalami kenaikan dari harga sebelumnya. Sebaliknya, jika harga emas pada *output* lebih kecil dari harga emas pada hari sebelumnya, maka dikategorikan turun yang berarti harga emas mengalami penurunan dari harga sebelumnya. Diberikan kategori naik dan turun untuk mempermudah para investor untuk mengetahui apakah harga emas pada hari yang diramalkan mengalami kenaikan atau penurunan harga. Proses sebelum dilakukan pelatihan terdiri dari pengumpulan data yang selanjutnya dilakukan normalisasi. Setelah itu, data telah siap dilakukan pelatihan di jaringan syaraf tiruan.

Setiap data *input* akan di-*feedforward* ke dalam Jaringan. Keluaran dari lapisan *output* akan dibandingkan dengan nilai target, kemudian akan dilakukan *backpropagation* untuk memperbaiki bobot jaringan.

Pelatihan akan berhenti jika tidak ada data yang mengalami misklasifikasi, atau nilai kesalahan dan epoch maksimum telah tercapai. Kemudian, dilakukan pengujian untuk mendapatkan tingkat akurasi terbaik. Pengujian jaringan syaraf tiruan dilakukan pada data uji yang memiliki struktur yang sama dengan data pada proses pelatihan. Untuk menghitung tingkat akurasi, setiap data di-*feedforward* ke dalam jaringan syaraf dan kemudian diperoleh nilai *output*. Setelah itu, nilai *output* dibandingkan dengan nilai target. Banyaknya data yang memiliki nilai *output* yang sesuai target merupakan tingkat akurasi dari jaringan syaraf tiruan.

3.4 Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan implementasi berdasarkan perancangan yang telah dilakukan. Implementasi yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Implementasi antarmuka yang akan dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.
2. Menerapkan metode Al-alaoui *Backpropagation* untuk melakukan pelatihan dan prediksi.

3.5 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap sistem yang dibangun. Pengujian dilakukan dengan menguji sistem dengan memasukkan nilai parameter *backpropagation* yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui

pengaruh parameter yang digunakan pada proses pelatihan. Setelah didapatkan nilai terbaik dari parameter-parameter, nilai parameter tersebut akan digunakan pada proses pelatihan dan nilai bobot akhirnya akan digunakan untuk prediksi menggunakan data uji. Kemudian, akan dihitung tingkat akurasi peramalan.

3.6 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan dan saran dilakukan ketika semua proses telah selesai dikerjakan. Pengambilan kesimpulan dilakukan untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah dan mengukur keefektifitasan sistem yang dibangun. Penulisan saran bertujuan untuk memberikan masukan yang dapat membantu dalam pengembangan sistem.

3.7 Lingkungan Implementasi

Dalam mengembangkan sistem ini digunakan beberapa komponen sebagai berikut :

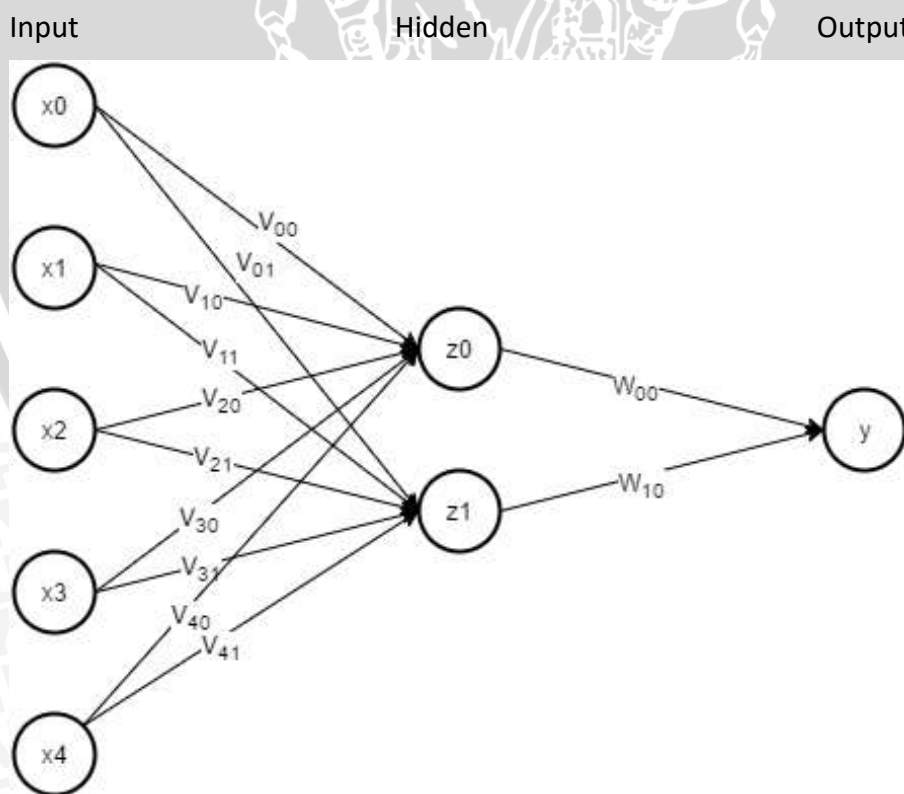
- *Processor*: Intel® Core™ i7-4710HQ CPU @ 2.50 GHz
- *Memory*: 8 GB
- *Hard Disk*: 1 TB
- Sistem Operasi: Windows 10
- Perangkat lunak pengembang: NetBeans IDE 8.0.2

BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan pada sistem prediksi harga emas dengan menggunakan metode Al-Alaoui *Backpropagation*. Perancangan pada sistem ini terdiri dari perancangan proses dan perancangan antarmuka pengguna.

4.1 Perancangan Proses

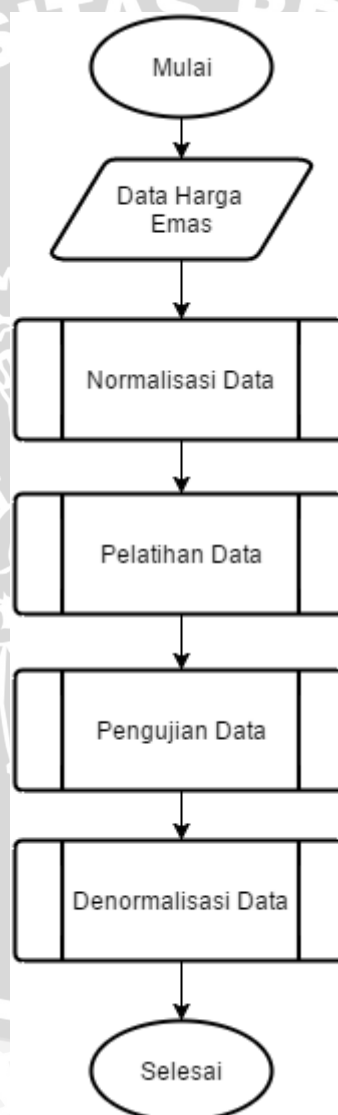
Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan pada sistem ini memiliki 3 lapisan yaitu *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Pada lapisan *input* terdapat 5 neuron yang merupakan harga emas 5 hari sebelum hari yang akan diprediksi. *Output layer* terdiri dari 1 neuron. Sistem hanya menghasilkan satu *output* yaitu harga emas pada hari ke 6. Sebagai contoh, arsitektur yang akan digunakan yaitu *input* merupakan harga emas hari ke-1 sampai dengan hari ke-5, maka *output*nya adalah harga emas hari ke-6. Jika *output*nya adalah harga emas hari ke-7, maka *input* yang digunakan adalah harga emas hari ke-2 sampai dengan hari ke-6. Pada *hidden layer* tidak ada formula khusus untuk menentukan jumlah neuron optimum. Sebuah perkiraan kasar dapat diperoleh dengan aturan piramida geometris yang diusulkan oleh Masters (1993), digunakan sebanyak 2 neuron yang didapat dari $\sqrt{\text{jumlah neuron input} \times \text{jumlah neuron output}}$. Arsitektur jaringan syaraf tiruan yang akan digunakan ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Pada Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan, data akan dinormalisasi dan di-*feedforward* ke dalam JST. Nilai keluaran yang dihasilkan akan dibandingkan dengan nilai target dan dilakukan *backpropagation* untuk memperbaiki bobot jaringan. Yang membedakan *backpropagation* dengan Al-Alaoui *backpropagation* adalah data yang masih mengalami misklasifikasi akan diduplikasi dan dikenalkan kembali pada epoch selanjutnya.

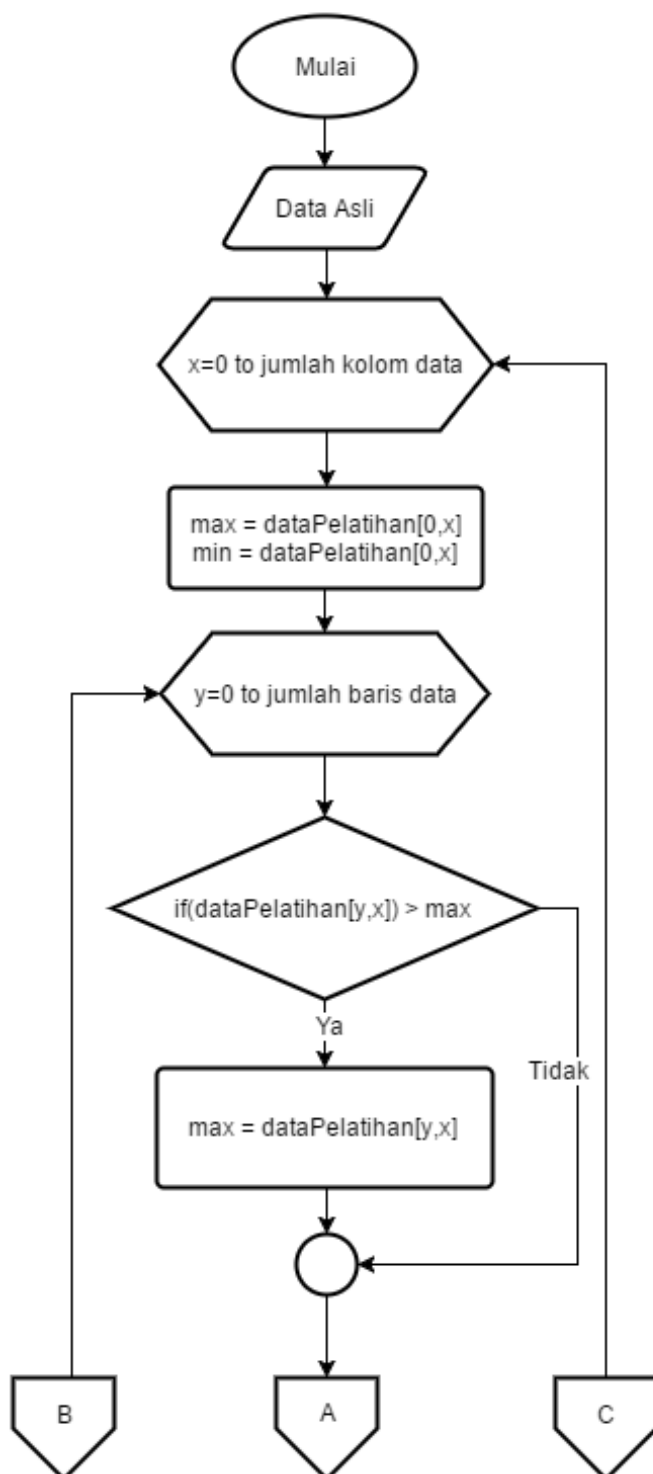
Pelatihan jaringan syaraf tiruan akan berhenti jika minimum *error* telah tercapai, data tidak ada lagi yang mengalami misklasifikasi atau iterasi telah mencapai maksimum epoch yang ditentukan. Kemudian, bobot akhir dari pelatihan disimpan untuk digunakan dalam proses pengujian. Proses pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil prediksi harga emas yang telah ditentukan. Alur proses secara umum dapat dilihat pada Gambar 4.2.

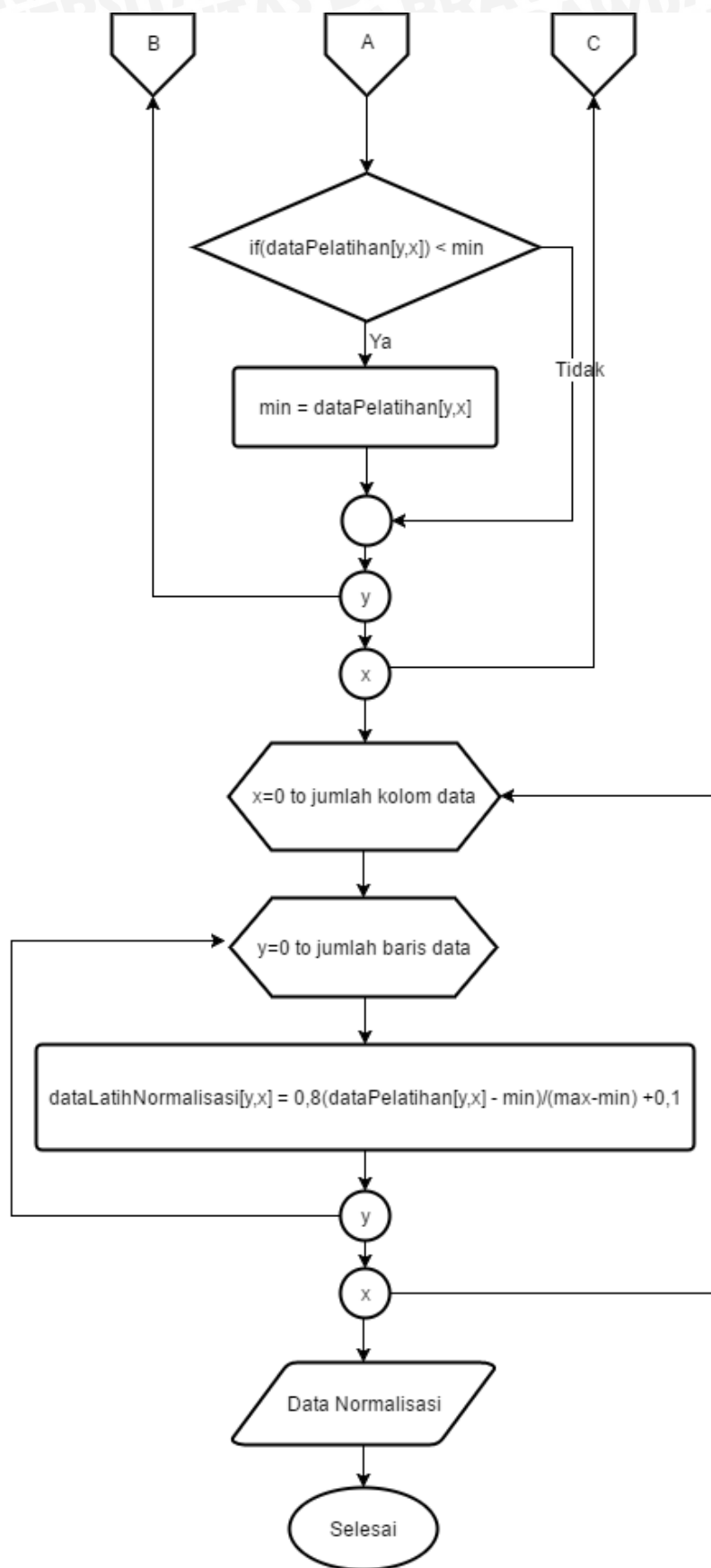


Gambar 4.2 Alur Proses Sistem

4.1.1 Normalisasi Data

Fungsi aktivasi yang digunakan pada sistem ini adalah fungsi aktivasi sigmoid biner yang akan menghasilkan nilai keluaran antara 0 sampai dengan 1. Oleh karena itu, diperlukan normalisasi untuk setiap data. Alur proses normalisasi ditunjukkan pada Gambar 4.3.

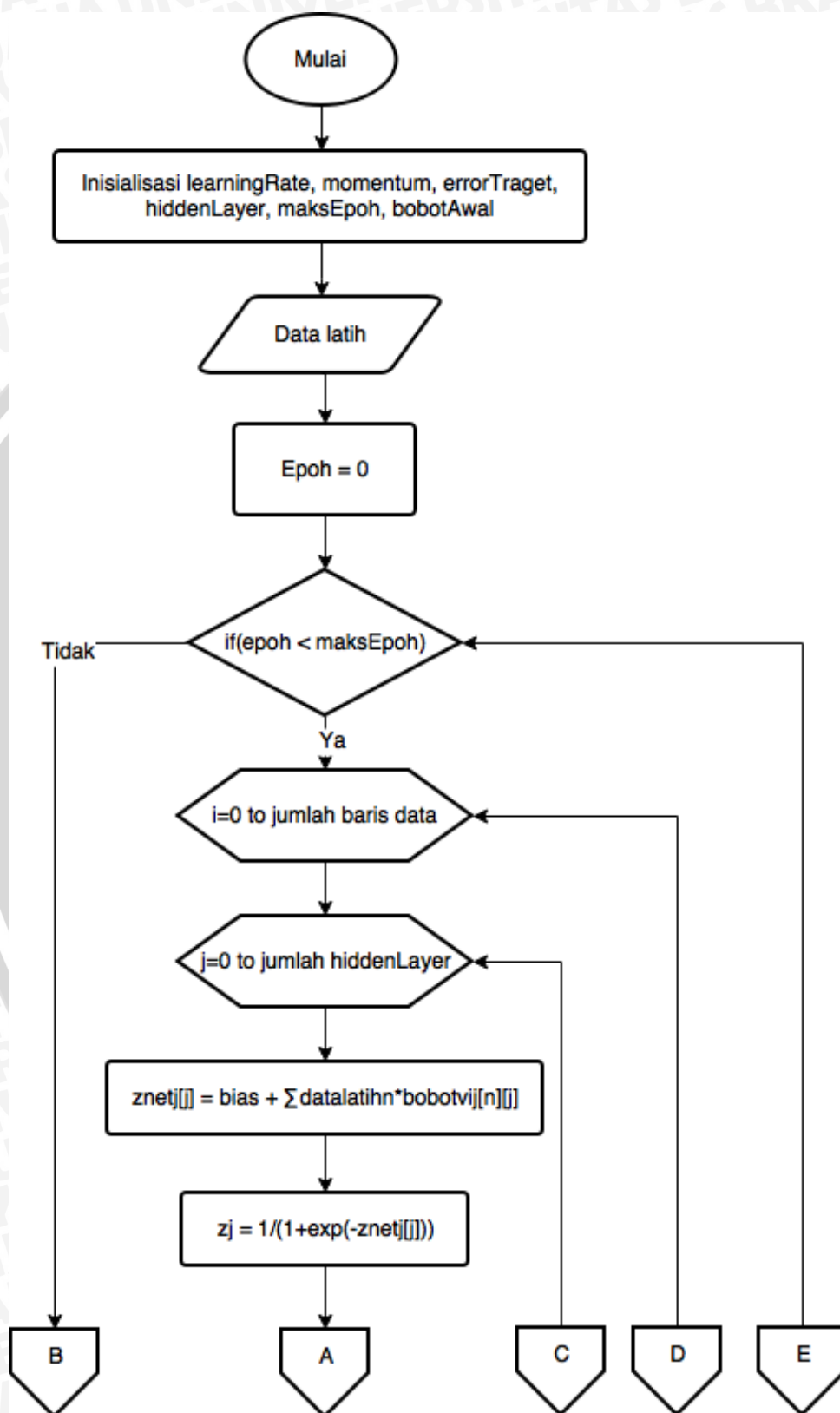


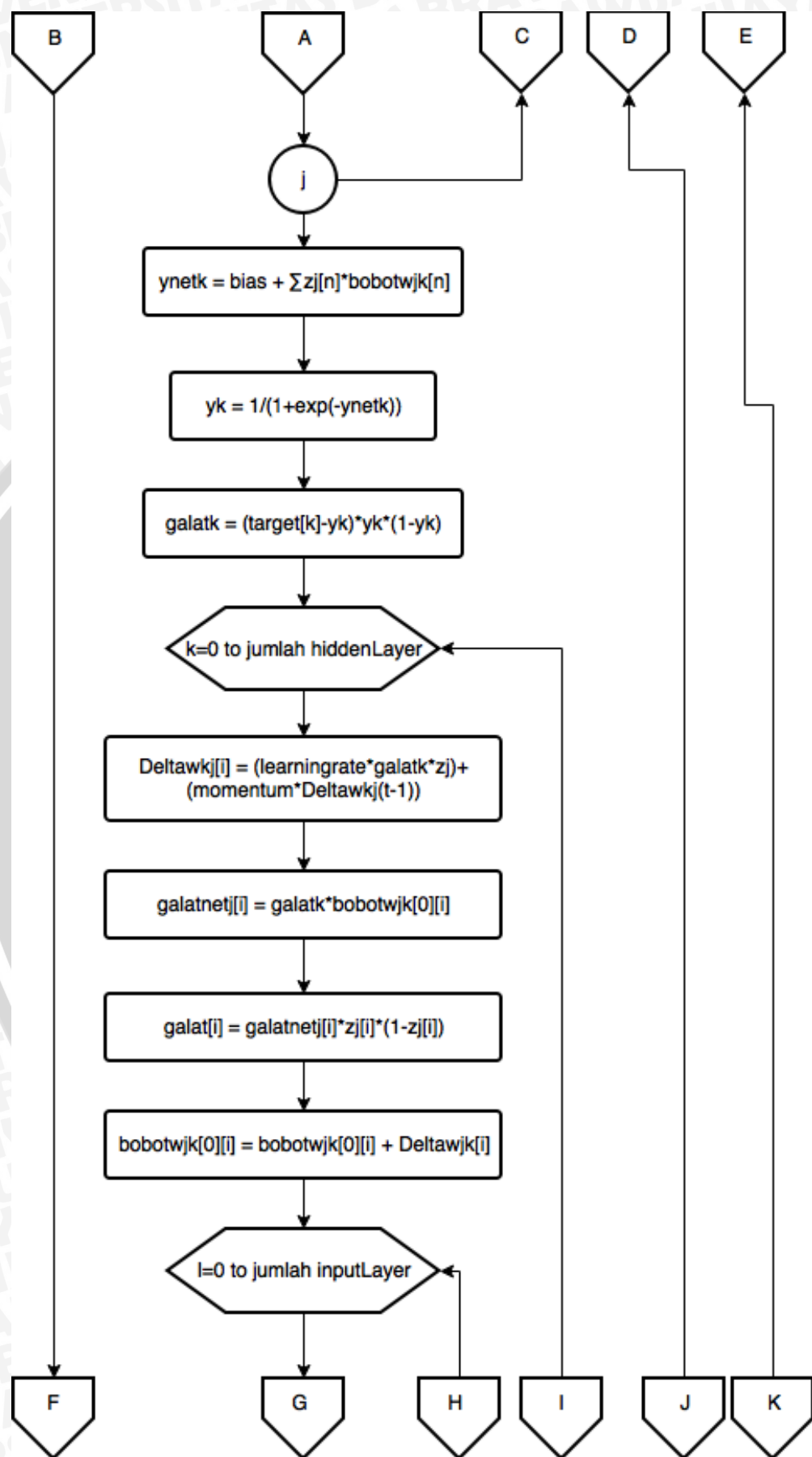


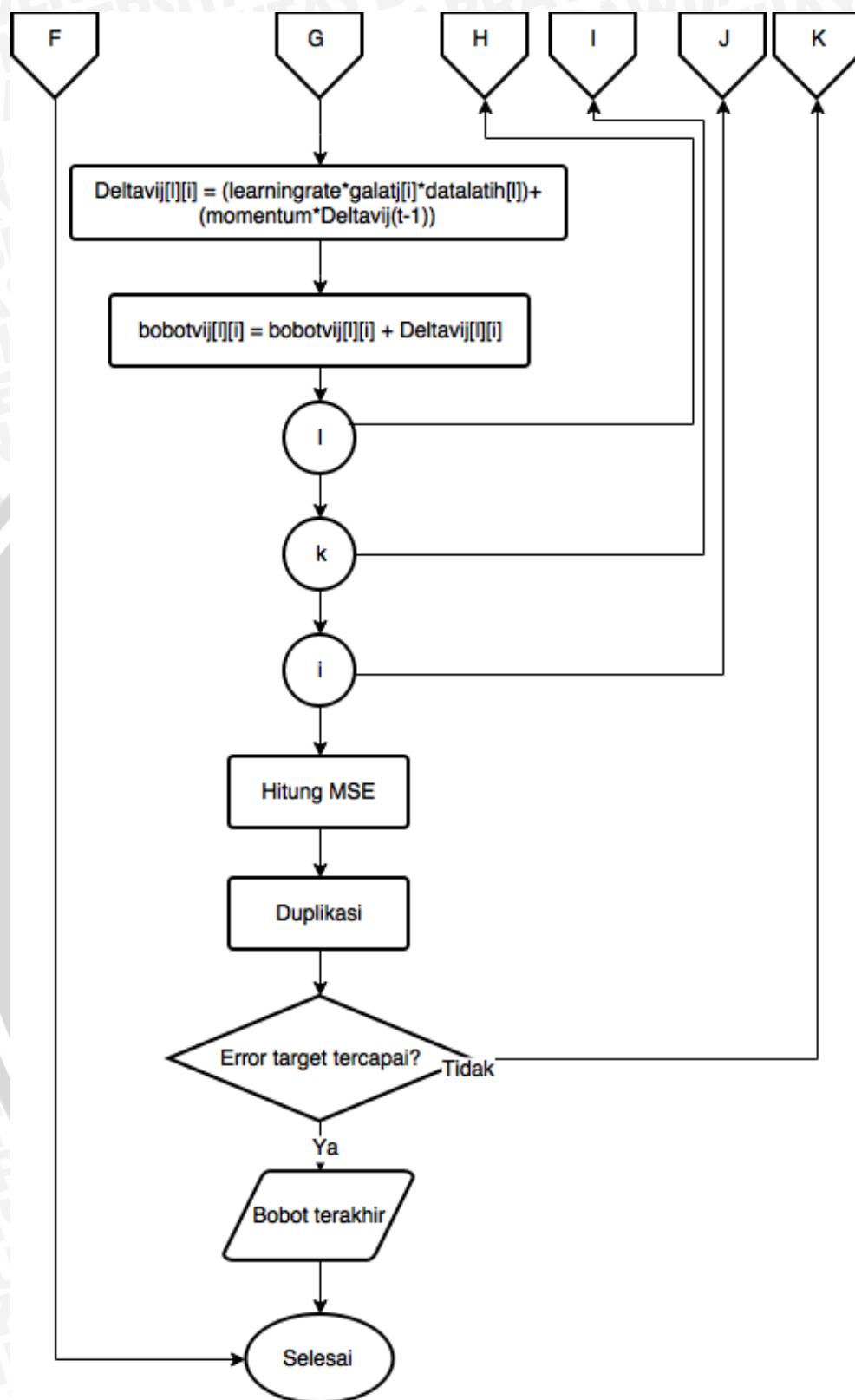
Gambar 4.3 Alur Proses Normalisasi

4.1.2 Pelatihan Data

Alur pelatihan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



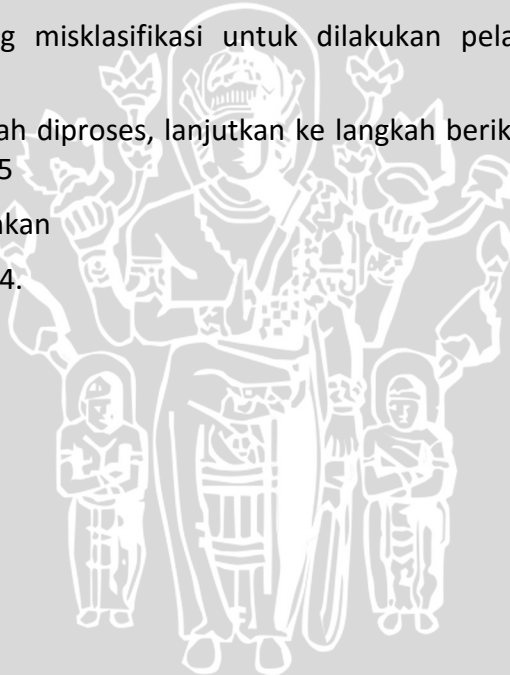




Gambar 4.4 Alur Proses Pelatihan

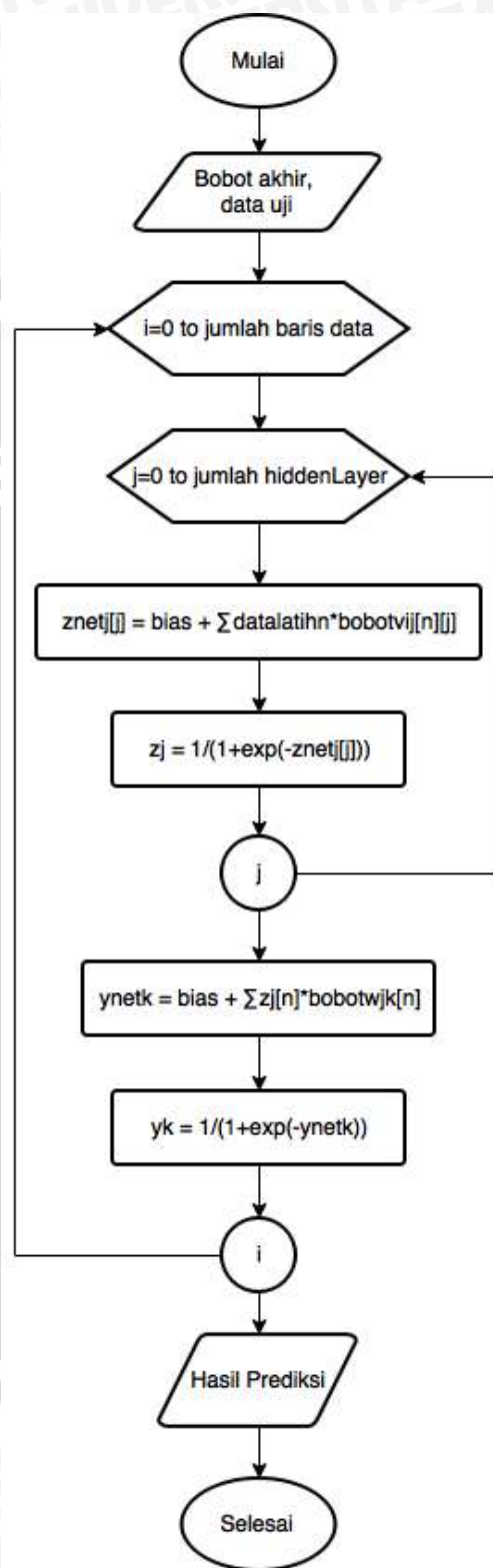
Proses pelatihan *backpropagation* memiliki beberapa langkah:

1. *Input* data latih
2. Inisialisasi *learning rate*, momentum, *error target*, *hidden layer*, maksimum epoh
3. Inisialisasi bobot awal acak antara -0.5 sampai 0.5
4. Jika nilai MSE lebih besar dari error target dan iterasi belum mencapai epoh maksimum
5. Lakukan perhitungan *feedforward* ke jaringan
6. Hitung nilai *error*
7. Jika nilai *error* lebih besar dari galat yang telah ditentukan, lanjutkan ke langkah selanjutnya
8. Lakukan perhitungan *backpropagation* untuk menghitung dan memperbaiki nilai bobot
9. Duplikasi data yang misklasifikasi untuk dilakukan pelatihan pada epoh selanjutnya
10. Jika semua data telah diproses, lanjutkan ke langkah berikutnya. Jika belum, kembali ke langkah 5
11. Nilai epoh ditambahkan
12. Kembali ke langkah 4.



4.1.3 Pengujian Data

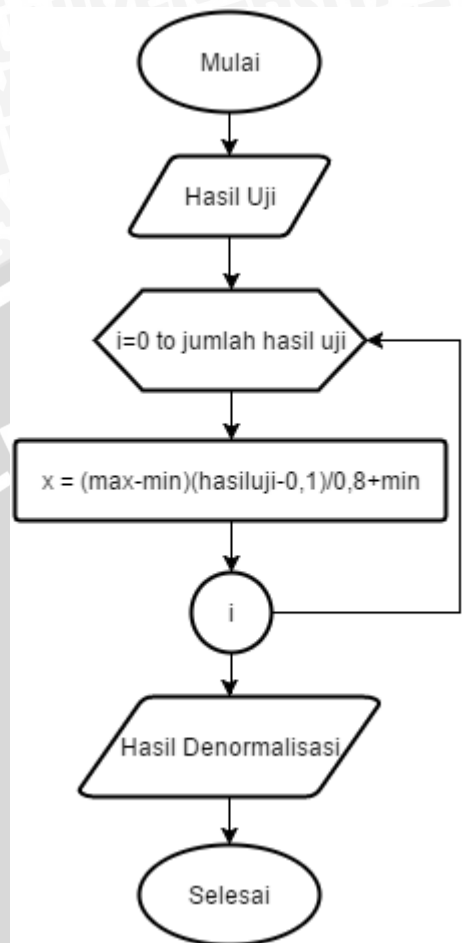
Alur proses pengujian ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Alur Proses Pengujian

4.1.4 Denormalisasi Data

Alur proses denormalisasi ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Alur Proses Denormalisasi Data

4.2 Perhitungan Manual

Struktur jaringan syaraf tiruan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

Jumlah neuron *input* = 5

Jumlah neuron hidden *layer* = 2

Jumlah neuron *output* = 1

Learning rate (α) = 0.5

Momentum (μ) = 0.1

Galat = 0.01

4.2.1 Penginputan Data

Data yang digunakan adalah data harga emas pada tanggal 5 – 23 Agustus 2015. Harga emas yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Asli Harga Emas

Date	Harga emas (\$/troy oz)
05/08/2015	1089.43
07/08/2015	1094.17
09/08/2015	1105.90
11/08/2015	1124.20
13/08/2015	1115.11
15/08/2015	1114.51
17/08/2015	1117.84
19/08/2015	1155.85
21/08/2015	1160.22
23/08/2015	1153.77

Data kemudian disesuaikan dengan arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan yaitu 5 neuron *input* menjadi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Input Harga Emas

x1	x2	x3	x4	x5	Target	Kategori
1089.43	1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	Turun
1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	Naik
1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	Naik
1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	Naik
1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	Turun

Data kemudian dilakukan normalisasi dengan persamaan 2.20. Hasil normalisasi adalah sebagai berikut:

$$x' = \frac{0.8(1089.43 - 1089.43)}{1124.20 - 1089.43} + 0.1$$

$$x' = \frac{0.8(0)}{34.77} + 0.1$$

$$x' = \frac{0}{34.77} + 0.1$$

$$x' = 0.1$$

Tabel 4.3 Data Setelah Normalisasi

x1	x2	x3	x4	x5	Target
0,1	0,1	0,1	0,287518	0,110501	0,1
0,20906	0,412488	0,9	0,111611	0,1	0,15828
0,478947	0,9	0,502623	0,1	0,15828	0,823518
0,9	0,657842	0,476393	0,164441	0,823518	0,9
0,690854	0,641858	0,621967	0,9	0,9	0,787114

4.2.2 Inisialisasi Bobot Awal dan Bias

Inisialisasi bobot awal dan bias dengan memasukkan bilangan kecil acak antara -0.5 dan 0.5 yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan 4.5.

Tabel 4.4 Bobot Vij

	z1	z2
x1	0.256395	0.41824
x2	0.32147	0.32512
x3	-0.44342	0.32322
x4	0.16235	0.18367
x5	-0.41311	-0.32134
Bias	0.2132	0.2555

Tabel 4.5 Bobot Wjk

	Y
z1	0.13431
z2	0.33452
Bias	0.2813

4.2.3 Feedforward

Feedforward bertujuan untuk mendapatkan nilai untuk diteruskan ke lapisan berikutnya. Hitung keluaran unit tersembunyi (zj) dengan fungsi aktivasinya menggunakan persamaan 2.7 dan 2.8. Berikut contoh perhitungannya :

$$\begin{aligned}
 z_{netj} &= 0.2132 + ((0.1 \times 0.25639) + (0.1 \times 0.32147) \\
 &\quad + (0.1 \times -0.44342) + (0.28751 \times 0.16235) \\
 &\quad + (0.11050 \times -0.41311))
 \end{aligned}$$

$$z_{netj} = 0.2132 + ((0.025639) + (0.032147) + (-0.044342) + (0.04667) + (-0.045648))$$

$$z_{netj} = 0.22767$$

Tabel 4.6 Nilai Znetj

Znetj	z1	z2
	0,227674	0,379458

$$z_j = \frac{1}{1 + 2.718^{-0.22767}}$$

$$z_j = 0.55667$$

Tabel 4.7 Nilai Zj

Zj	z1	z2
	0,556674	0,593742

Hitung semua keluaran jaringan di unit yk menggunakan persamaan 2.9 dan 2.10. Berikut hasil perhitungannya :

$$y_{netk} = 0.2813 + ((0.13431 \times 0.55674) + (0.33452 \times 0.593742))$$

$$y_{netk} = 0.2813 + (0.74775 + 0.19982)$$

$$y_{netk} = 0.55468$$

Tabel 4.8 Nilai y_netk

y_netk	Y
	0,554686

$$y_k = \frac{1}{1 + 0.2718^{-0.554686}}$$

$$y_k = 0.63522$$

Tabel 4.9 Nilai yk

yk	y

	0,635222
--	----------

Setelah didapatkan nilai keluarannya, proses dilanjutkan ke tahap propagasi mundur.

4.2.4 Backpropagation

Hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran y_k berdasarkan persamaan 2.11.

$$\begin{aligned}\delta_k &= (t_k - y_k)f'(y_{\text{net}_k}) = (t_k - y_k)y_k(1 - y_k) \\ &= (0.1 - 0.635222)0.635222(1 - 0.635222) \\ &= -0,124018971\end{aligned}$$

δ_k merupakan unit kesalahan yang akan digunakan untuk perubahan bobot lapisan di bawahnya. Hitung perubahan bobot w_{kj} yang akan digunakan untuk mengubah bobot w_{kj} dengan laju percepatan α berdasarkan persamaan 2.12

$$\begin{aligned}\Delta w_{kj} &= \alpha \delta_k z_j \\ &= 0.5 \times -0,124018971 \times 0,556674 \\ &= -0,034519062\end{aligned}$$

Tabel 4.10 Nilai Δw_{jk}

Δw_{jk}	z1	z2	Bias
	-0,034519062	-0,03681766	-0,06201

Hitung faktor δ unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi z_j berdasarkan persamaan 2.13 dan 2.14

$$\delta_{\text{net}_j} = (-0.124018 * 0.13431) + (-0.124018 * 0.33452)$$

Tabel 4.11 Nilai δ_{net_j}

δ_{net_j}	z1	z2
	-0,016656988	-0,041486826

Faktor δ unit tersembunyi

$$\begin{aligned}\delta_j &= \delta_{\text{net}_j} f'(z_{\text{net}_j}) = \delta_{\text{net}_j} z_j (1 - z_j) \\ &= -0,016656988 \times 0,556674 (1 - 0,556674) \\ &= -0,004110746\end{aligned}$$

Tabel 4.12 Nilai δ_j

δ_j	1	2

	-0,004110746	-0,010007135
--	--------------	--------------

Hitung suku perubahan bobot v_{ji} yang digunakan untuk mengubah bobot v_{ji} berdasarkan persamaan 2.15

$$\Delta v_{ji} = 0.5x - 0.004110746 \times 0.1$$

$$\Delta v_{ji} = -0.000205337$$

Tabel 4.13 Nilai Δv_{ji}

Δv_{ji}	z1	z2
x1	-0,000205537	-0,000500357
x2	-0,000205537	-0,000500357
x3	-0,000205537	-0,000500357
x4	-0,000590957	-0,001438616
x5	-0,000227121	-0,000552899
Bias	-0,002055373	-0,005003568

4.2.5 Weight Update

Weight update berfungsi untuk menghitung bobot baru pada penghubung yang menuju ke lapisan tersembunyi dan yang menuju ke lapisan *output* menggunakan persamaan 2.16 dan 2.17.

Bobot baru yang menuju ke unit *output* :

$$w_{kj}(\text{baru}) = 0.13431 + -0,034519062$$

$$w_{kj}(\text{baru}) = 0.99790938$$

Tabel 4.14 Nilai Bobot W_{kj} Baru

W_{kj}	z1	z2	Bias
Y	0,099790938	0,29770234	0,219291

Bobot baru yang menuju ke unit tersembunyi :

$$v_{ji}(\text{baru}) = 0.256395 + -0,000205537$$

$$v_{ji}(\text{baru}) = 0.25618946$$

Tabel 4.15 Nilai Bobot Vji Baru

Vji	z1	z2
x1	0,256189463	0,417739643
x2	0,321264463	0,324619643
x3	-0,443625537	0,322719643
x4	0,161759043	0,182231384
x5	-0,413337121	-0,321892899
Bias	0,211144627	0,250496432

4.2.6 Al-Alaoui Backpropagation

Setelah selesai dilakukan *backpropagation* untuk seluruh data, dilihat apakah terdapat data yang mengalami misklasifikasi. Data setelah *backpropagation* ditunjukkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Data Setelah Backpropagation

x1	x2	x3	x4	x5	Target	Kategori	Kategori Hasil
1089.43	1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	Turun	Naik
1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	Naik	Naik
1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	Naik	Naik
1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	Naik	Turun
1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	Turun	Turun

Dari data di atas terlihat masih ada 2 data yang mengalami misklasifikasi. 2 data yang mengalami misklasifikasi tersebut diduplikasi dan dimasukkan ke data latih untuk dilakukan pelatihan pada iterasi selanjutnya. Data setelah dilakukan duplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Data Setelah Duplikasi

x1	x2	x3	x4	x5	Target	Kategori
1089.43	1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	Turun
1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	Naik
1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	Naik
1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	Naik
1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	Turun
1089.43	1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	Turun
1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	Naik

Setelah itu, proses pelatihan dilanjutkan kembali dari tahap *feedforward* sampai dengan tahap duplikasi. Proses pelatihan dilakukan hingga target *error* tercapai atau sampai epoch maksimum tercapai. Setelah pelatihan berhenti, akan didapatkan bobot akhir yang akan digunakan dalam pengujian. Hasil pelatihan dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Pelatihan

Iterasi	MSE	Total Data
1	0.12544156634393608	5
2	0.12295729233078605	12
3	0.12091947304569847	23
4	0.12054072987782516	42
5	0.1207721687583915	77
6	0.11839566094066925	144
7	0.1023043527011052	275
8	0.0448469611546364	534
9	0.02766458331545661	1049
10	0.022617504938884127	1914
11	0.022584335714517702	3086
12	0.021996256365521834	4258
13	0.021134913551120522	5430
14	0.020246824251991574	6602
15	0.019403161089907486	7774
16	0.01862050672868171	8946
17	0.017899466654726234	10118
18	0.017236202233566374	11290
19	0.01662582904179879	12462
20	0.016063425916977028	13634
21	0.015544339586180919	14806
22	0.015064274947617298	15978
23	0.014619314938755578	17150

24	0.014205913995583241	18322
25	0.013820879964632568	19494
26	0.013461350479534572	20666
27	0.01312476682583152	21838
28	0.012808847084037636	23010
29	0.012511559688819077	24182
30	0.012231098128021834	25354
31	0.011965857218868241	26526
32	0.011714411196307966	27698
33	0.011475493706914138	28870
34	0.011247979705141891	30042
35	0.01103086918543921	31214
36	0.010823272644591214	32386
37	0.010624398146875684	33558
38	0.010433539854900399	34730
39	0.010250067887497404	35902
40	0.01007341936993581	37074
41	0.009903090548935666	38246

Setelah pelatihan selesai, didapatkan bobot akhir yang ditunjukkan pada Tabel 4.19 dan 4.20.

Tabel 4.19 Bobot Akhir Vji

	z1	z2
x1	-1.2473530950077034	2.0183158837978286
x2	-0.7628485127595935	1.4313451634266119
x3	-0.6106017619167325	0.3577304735297544
x4	0.6755301635104345	-0.625714756806187
x5	-1.6651538682070037	0.9988657108096233

Tabel 4.20 Bobot Akhir Wkj

	y
z1	-3.0454456634854807
z2	3.7694289995460792

4.2.7 Pengujian

Bobot akhir yang dihasilkan dari proses pelatihan akan digunakan pada proses pengujian. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan data latih dan bobot hasil pelatihan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Hasil Pengujian

x1	x2	x3	x4	x5	Target	Kategori	Hasil Uji	Kategori Hasil
1089.43	1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	Turun	1114.5099	Turun
1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	Naik	1127.4144	Naik
1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	Naik	1147.7230	Naik
1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	Naik	1160.2373	Naik
1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	Turun	1155.7538	Turun

4.3 Perancangan Antarmuka

Pada perancangan antarmuka, antarmuka akan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu: *Input* data, pelatihan, dan pengujian. Bagian *input* data digunakan untuk menentukan jumlah neuron *input* dari jaringan syaraf tiruan, memasukkan data dan normalisasi. Pada bagian pelatihan, digunakan untuk melakukan pelatihan dengan memasukkan parameter-parameter pelatihan dan akan ditampilkan proses pelatihan dan hasil pelatihan berupa bobot akhir. Pada bagian pengujian, dilakukan pengujian terhadap data data uji dengan menggunakan bobot akhir dari pelatihan yang telah dilakukan dan akan ditampilkan hasil pelatihan berupa prediksi harga dan akurasi dari sistem. Perancangan antarmuka sistem dapat dilihat pada Gambar 4.7, 4.8, dan 4.9.

Input Data	Pelatihan	Pengujian				
Jumlah Input: 5 Input Data Data Harga Emas: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="height: 80px; vertical-align: middle; text-align: center;">Tabel Data Harga Emas</td> </tr> </table> Data Normalisasi: <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="height: 80px; vertical-align: middle; text-align: center;">Tabel Setelah Normalisasi</td> </tr> </table>			Tabel Data Harga Emas		Tabel Setelah Normalisasi	
Tabel Data Harga Emas						
Tabel Setelah Normalisasi						

Gambar 4.7 Perancangan Antarmuka Input Data

1. Jumlah *input* digunakan untuk menentukan jumlah neuron *input* jaringan syaraf tiruan.
2. Tombol *input* data digunakan untuk mencari dan memasukkan data ke dalam sistem.
3. Tabel data harga emas digunakan untuk menampilkan data harga emas yang telah dimasukkan.
4. Tabel data normalisasi digunakan untuk menampilkan data harga emas yang telah dinormalisasi.

Input Data	Pelatihan	Pengujian
Total Data: 0 Banyak Data Latih: Learning rate: Momentum: Mulai Bobot Akhir: Tabel Bobot Akhir Vjk Tabel Bobot Akhir Wjk		
Proses Pelatihan: Tabel Proses Pelatihan		

Gambar 4.8 Perancangan Antarmuka Pelatihan

1. Banyak data latih digunakan untuk menentukan jumlah data yang akan digunakan untuk pelatihan dan sisa data akan digunakan untuk pengujian
2. *Learning rate* digunakan untuk memasukkan nilai *learning rate* yang digunakan dalam pelatihan
3. Momentum digunakan untuk memasukkan nilai momentum yang akan digunakan dalam pelatihan
4. Tabel proses pelatihan digunakan untuk menampilkan hasil pelatihan seperti epoch, nilai mse, dan total data yang dilatih pada tiap epoch
5. Tabel bobot akhir digunakan untuk menampilkan nilai bobot akhir yang dihasilkan dari pelatihan

Input Data	Pelatihan	Pengujian
Data Uji: Tabel Data Uji Hasil Pengujian: Tabel Hasil Pengujian Reset MSE: Akurasi:		

Gambar 4.9 Perancangan Antarmuka Pengujian

1. Tabel data uji digunakan untuk menampilkan data uji.
2. Tabel hasil pengujian digunakan untuk menampilkan hasil dari proses pengujian yaitu target dan hasil dari peramalan.
3. Text field MSE digunakan untuk menampilkan nilai MSE dari pengujian.
4. Text field akurasi digunakan untuk menampilkan nilai akurasi dari pengujian.
5. Tombol reset digunakan untuk mengulang proses dari awal.

4.4 Perancangan Pengujian

Pengujian dilakukan setelah sistem selesai dibuat. Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dari sistem dan pengaruh parameter seperti jumlah neuron pada lapisan *input* dan *output*, nilai *learning rate* dan momentum, dan juga variasi data latih dan data uji yang digunakan.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini, dijelaskan implementasi sistem. Implementasi yang ditunjukkan pada bab ini berupa implementasi proses dalam bentuk *source code* dan implementasi antarmuka.

5.1 Implementasi Proses

5.1.1 Proses Input Data

Proses *input* data digunakan untuk membaca file excel yang berisi data harga emas yang akan digunakan untuk pelatihan dan pengujian. Proses *input* data dapat dilihat pada *source code* 5.1.

Proses Input Data

```
public void masukkanData(String namaFile) {
    String[] JudulKolom = null;
    try {
        String kategori = null;
        File inputExcel = new File(namaFile);
        Workbook w = Workbook.getWorkbook(inputExcel);
        Sheet sheet = w.getSheet(0);
        dataHarga = new Object[sheet.getRows() -
getJumlahInput()][getJumlahInput() + 2];
        for (int j = 0; j < sheet.getColumns(); j++) {
            for (int i = 0; i < sheet.getRows() -
getJumlahInput(); i++) {
                for (int k = 0; k < getJumlahInput() + 1;
k++) {
                    int c = k + i;
                    Cell cell = sheet.getCell(j, c);
                    dataHarga[i][k] =
Double.parseDouble(cell.getContents());
                    System.out.println(dataHarga[i][k]);
                    if (k != 0
                        &&
Double.parseDouble(dataHarga[i][k].toString()) <
Double.parseDouble(dataHarga[i][k - 1].toString())) {
                        kategori = "Turun";
                    } else {
                        kategori = "Naik";
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        dataHarga[i][getJumlahInput() + 1] =
kategori;
    }
}

tampilTabel(dataHarga);
} catch (IOException ex) {

Logger.getLogger(NewJFrame.class.getName()).log(Level.SEVERE,
null, ex);

} catch (BiffException ex) {

Logger.getLogger(NewJFrame.class.getName()).log(Level.SEVERE,
null, ex);

}
}

```

Source Code 5.1 Input Data

5.1.2 Proses Normalisasi

Normalisasi dilakukan agar data harga emas memiliki rentang nilai sesuai dengan nilai yang dihasilkan jaringan syaraf tiruan. Proses normalisasi ditunjukkan pada *source code 5.2*.

Proses Normalisasi
<pre> public void normalisasi(Object[][] data) { double data2[][] = new double[data.length][getJumlahInput() + 1]; dataNormalisasi = new Object[data.length][getJumlahInput() + 1]; double[] max = new double[getJumlahInput() + 1]; double[] min = new double[getJumlahInput() + 1]; for (int i = 0; i < getJumlahInput() + 1; i++) { max[i] = getMaxData(i, data); System.out.println("max " + i + " " + max[i]); } for (int i = 0; i < getJumlahInput() + 1; i++) { min[i] = getMinData(i, data); System.out.println("min" + i + " " + min[i]); } for (int i = 0; i < data.length; i++) { for (int j = 0; j < getJumlahInput() + 1; j++) { data2[i][j] = Double.parseDouble(data[i][j].toString()); </pre>

```

        dataNormalisasi[i][j] = (0.8 * (data2[i][j] -
min[j]) / (max[j] - min[j])) + 0.1;
    }
}

public double getMaxData(int kolom, Object[][] data) {
    double max = 0;
    double[] data2 = new double[data.length];
    for (int i = 0; i < data.length; i++) {
        data2[i] =
Double.parseDouble(data[i][kolom].toString());
        if (data2[i] > max) {
            max = data2[i];
        }
    }
    return max;
}

public double getMinData(int kolom, Object[][] data) {
    double min =
Double.parseDouble(data[0][kolom].toString());
    double[] data2 = new double[data.length];
    for (int i = 0; i < data.length; i++) {
        data2[i] =
Double.parseDouble(data[i][kolom].toString());
        if (data2[i] < min) {
            min = data2[i];
        }
    }
    return min;
}

```

Source Code 5.2 Normalisasi

5.1.3 Proses Pelatihan

Proses pelatihan digunakan untuk melatih jaringan. Di proses pelatihan dilakukan *feedforward*, *backpropagation*, *weight update*, dan duplikasi. Hasil dari pelatihan adalah bobot akhir yang akan digunakan pada pengujian. Proses pelatihan ditunjukkan pada *source code* 5.3.

Proses Pelatihan

```

public void startPelatihan() {
    int banyakData, totalData = 0;

```



```

int epoh = 100, epoh2 = 0;
double galat = 0.01;
double msetemp = 1;
double[][] bobotvijtemp = new
double[bobotvij.length][bobotvij[0].length],
        bobotwjktemp = new
double[bobotwjk.length][bobotwjk[0].length];
hasilPelatihan = new Object[epoh][3];
Object[][] hasilUji = new Object[dataUji.length][1];
ArrayList<Integer> dataSalah;
for (int k = 0; k < epoh; k++) {
    dataSalah = new ArrayList();
    banyakData = dataLatih.length;
    for (int i = 0; i < banyakData; i++) {
        if (backpropagation(i) == "Salah") {
            dataSalah.add(i);
        }
    }
    System.out.println("EPOH " + (k + 1) + "-----
----");
    System.out.println("Selesai");
    hasilPelatihan[k][0] = k + 1;
    totalData = totalData + banyakData;
    hasilPelatihan[k][2] = totalData;
    epoh2++;
    if (mseLatih() < galat) {
        hasilPelatihan[k][1] = mse;
        break;
    }
    if (jCheckBox2.isSelected() && (k + 1) % 1 == 0) {
        duplikasi(dataSalah);
    }
    hasilPelatihan[k][1] = mse;
}
System.out.println("epoh2 : " + epoh2);
Object[][] hasilPelatihan2 = new Object[epoh2][3];
for (int i = 0; i < epoh2; i++) {
    hasilPelatihan2[i][0] = hasilPelatihan[i][0];
    hasilPelatihan2[i][1] = hasilPelatihan[i][1];
}

```

```

        hasilPelatihan2[i][2] = hasilPelatihan[i][2];
    }
    tampilTabelPelatihan(hasilPelatihan2);
    tampilTabelBobotAkhir();
}

public String backpropagation(int pointer) {
    String nilaiKategori = null;
    double[] znetj = new double[hidden];
    double[] zj = new double[hidden];
    double[] dnetj = new double[hidden], dj = new
double[hidden];
    double ynetk = 0, yk, dk;
    double temp;
    lrate = Double.parseDouble(jTextField1.getText());
    momentum = Double.parseDouble(jTextField2.getText());
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        temp = 0;
        for (int j = 0; j < getJumlahInput(); j++) {
            temp = temp +
Double.parseDouble(dataLatih[pointer][j].toString()) *
bobotvij[j][i];
        }
        znetj[i] = bobotvij[getJumlahInput()][i] + temp;
        zj[i] = 1 / (1 + Math.exp(-znetj[i]));
    }
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        ynetk = ynetk + zj[i] * bobotwjk[i][0];
    }
    ynetk = bobotwjk[hidden][0] + ynetk;
    yk = 1 / (1 + Math.exp(-ynetk));
    dk =
(Double.parseDouble(dataLatih[pointer][getJumlahInput()].toStrin
g()) - yk)
        * yk * (1 - yk);
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        deltawjk[i][0] = (lrate * dk * zj[i]) + (momentum *
deltawjk[i][0]);
    }
    deltawjk[hidden][0] = (lrate * dk) + (momentum *
deltawjk[hidden][0]);
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {

```

```

        dnetj[i] = dk * bobotwjk[i][0];
    }
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        dj[i] = dnetj[i] * zj[i] * (1 - zj[i]);
    }
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        for (int j = 0; j < getJumlahInput(); j++) {
            deltavij[j][i] = (lrate * dj[i] *
Double.parseDouble(dataLatih[pointer][j].toString())
                + (momentum * deltavij[j][i]));
        }
        deltavij[getJumlahInput()][i] = (lrate * dj[i]
            + (momentum *
deltavij[getJumlahInput()][i]));
    }
    for (int i = 0; i < hidden + 1; i++) {
        bobotwjk[i][0] = bobotwjk[i][0] + deltawjk[i][0];
    }
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        for (int j = 0; j < getJumlahInput() + 1; j++) {
            bobotvij[j][i] = bobotvij[j][i] +
deltavij[j][i];
        }
    }
    if (yk <
Double.parseDouble(dataLatih[pointer][getJumlahInput() -
1].toString())) {
        if (dataLatih[pointer][getJumlahInput() + 1] ==
"Turun") {
            nilaiKategori = "Benar";
        } else {
            nilaiKategori = "Salah";
        }
    } else {
        if (dataLatih[pointer][getJumlahInput() + 1] ==
"Naik") {
            nilaiKategori = "Benar";
        } else {
            nilaiKategori = "Salah";
        }
    }
}

```



```

        return nilaiKategori;
    }

    public void duplikasi(ArrayList<Integer> dataSalah) {
        Object[][] dataTemp = new Object[dataLatih.length +
        dataSalah.size()][getJumlahInput() + 2];

        for (int i = 0; i < getJumlahInput() + 2; i++) {
            for (int j = 0; j < dataLatih.length; j++) {
                dataTemp[j][i] = dataLatih[j][i];
            }
            int a = 0;
            for (int k : dataSalah) {
                dataTemp[dataLatih.length + a][i] =
                dataLatih[k][i];
                a++;
                System.out.print(k + " - ");
            }
        }
        dataLatih = new Object[dataTemp.length][getJumlahInput()
+ 2];
        for (int i = 0; i < getJumlahInput() + 2; i++) {
            for (int j = 0; j < dataTemp.length; j++) {
                dataLatih[j][i] = dataTemp[j][i];
            }
        }
    }

    public double feedForward(int pointer, Object[][] data) {
        String nilaiKategori = null;
        double[] znetj = new double[hidden];
        double[] zj = new double[hidden];
        double[] dnetj = new double[hidden], dj = new
        double[hidden];
        double ynetk = 0, yk, dk;
        double temp;
        for (int i = 0; i < hidden; i++) {
            temp = 0;
            for (int j = 0; j < getJumlahInput(); j++) {
                temp = temp +
                Double.parseDouble(data[pointer][j].toString()) *
                bobotvij[j][i];
            }
        }
    }

```

```

        znetj[i] = bobotvij[getJumlahInput()][i] + temp;
        zj[i] = 1 / (1 + Math.exp(-znetj[i]));
    }
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        ynetk = ynetk + zj[i] * bobotwjk[i][0];
    }
    ynetk = bobotwjk[hidden][0] + ynetk;
    yk = 1 / (1 + Math.exp(-ynetk));

    mse = (mse * pointer + Math.pow((yk -
Double.parseDouble(data[pointer][getJumlahInput()].toString()),
2))
        / (pointer + 1);
    return yk;
}

public double mseLatih() {
    int banyakDataLatih = dataLatih2.length;
    double mselatih = 0;
    for (int i = 0; i < banyakDataLatih; i++) {
        feedForward(i, dataLatih2);
    }
    mselatih = mse;
    System.out.println("mseeeee : " + mselatih);
    return mselatih;
}

```

Source Code 5.3 Pelatihan

5.1.4 Proses Pengujian

Proses pengujian dilakukan untuk mendapatkan nilai keluaran dengan menggunakan bobot akhir yang didapatkan dari hasil pelatihan. Proses pengujian ditunjukkan pada *source code 5.4*.

Proses Pengujian

```

public void pengujian() {
    int banyakDataUji = dataUji.length;
    Object[][] hasilUji = new Object[dataUji.length][1];
    for (int i = 0; i < banyakDataUji; i++) {
        hasilUji[i][0] = feedForward(i, dataUji);
    }
}

```

```

        denormalisasiHasil(hasilUji, dataHarga);
        tampilHasilUji(hasilUji);
    }
    public void tampilHasilUji(Object[][] hasilUji) {
        String[] JudulKolom = {"No.", "Target", "Kategori",
        "HasilUji", "Kategori"};
        Object[][] hasilUji2 = new Object[dataUji.length][5];
        int dataBenar = 0;
        double selisih = 0;
        int banyakDataLatih =
        Integer.parseInt(jTextField3.getText());
        int banyakDataUji = dataNormalisasi.length - banyakDataLatih;
        int a = 0;
        for (int i = banyakDataLatih; i < dataNormalisasi.length;
        i++) {
            hasilUji2[a][1] = dataHarga[i][getJumlahInput()];
            a++;
        }
        for (int i = 0; i < dataUji.length; i++) {
            hasilUji2[i][0] = i + 1;
            hasilUji2[i][2] = dataUji[i][getJumlahInput() + 1];
            hasilUji2[i][3] = dataDenormalisasi[i][0];
            if (Double.parseDouble(hasilUji2[i][3].toString()) <
            Double.parseDouble(dataHarga[i + banyakDataLatih][getJumlahInput() -
            1].toString())) {
                hasilUji2[i][4] = "Turun";
                System.out.println(hasilUji2[i][3] + " <-- " +
                dataHarga[i + banyakDataLatih][getJumlahInput() - 1] + " : " +
                hasilUji2[i][4]);
            } else {
                hasilUji2[i][4] = "Naik";
                System.out.println(hasilUji2[i][3] + " <-- " +
                dataHarga[i + banyakDataLatih][getJumlahInput() - 1] + " : " +
                hasilUji2[i][4]);
            }
            if (hasilUji2[i][2] == hasilUji2[i][4]) {
                dataBenar++;
                System.out.println("Masuk sini" + dataBenar);
            }
        }
        jTable7 = new JTable();
    }

```



```

model = new DefaultTableModel();
model.setDataVector(hasilUji2, JudulKolom);
jTable7.setModel(model);
jTable7.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_OFF);
jScrollPane7.setViewportViewView(jTable7);

jLabel5.setText("MSE : " + mse);
double akurasi = dataBenar * 100 / dataUji.length;
jLabel6.setText("Akurasi : " + akurasi + "%");
}

public double feedForward(int pointer, Object[][] data) {
    String nilaiKategori = null;
    double[] znetj = new double[hidden];
    double[] zj = new double[hidden];
    double[] dnetj = new double[hidden], dj = new double[hidden];
    double ynetk = 0, yk, dk;
    double temp;
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        temp = 0;
        for (int j = 0; j < getJumlahInput(); j++) {
            temp = temp +
Double.parseDouble(data[pointer][j].toString()) * bobotvij[j][i];
        }
        znetj[i] = bobotvij[getJumlahInput()][i] + temp;
        zj[i] = 1 / (1 + Math.exp(-znetj[i]));
    }
    for (int i = 0; i < hidden; i++) {
        ynetk = ynetk + zj[i] * bobotwjk[i][0];
    }
    ynetk = bobotwjk[hidden][0] + ynetk;
    yk = 1 / (1 + Math.exp(-ynetk));

    mse = (mse * pointer + Math.pow((yk -
Double.parseDouble(data[pointer][getJumlahInput()].toString()), 2))
        / (pointer + 1);
    return yk;
}

```

Source Code 5.4 Pengujian

5.1.5 Proses Denormalisasi

Proses denormalisasi digunakan untuk mengembalikan data yang telah dinormalisasi menjadi rentang nilai yang asli. Proses denormalisasi dapat dilihat pada *source code* 5.5.

Proses Denormalisasi

```
public void denormalisasiHasil(Object[][] dataNormalisasi,
Object[][] data) {
    double data2[][] = new
double[dataNormalisasi.length][dataNormalisasi[0].length];
    dataDenormalisasi = new
Object[dataNormalisasi.length][dataNormalisasi[0].length];
    double max, min;

    max = getMaxData(getJumlahInput(), data);
    System.out.println("max " + max);

    min = getMinData(getJumlahInput(), data);
    System.out.println("min " + min);

    for (int i = 0; i < dataNormalisasi.length; i++) {
        for (int j = 0; j < dataNormalisasi[0].length; j++)
        {
            data2[i][j] =
Double.parseDouble(dataNormalisasi[i][j].toString());
            dataDenormalisasi[i][j] = (max - min) *
(data2[i][j] - 0.1) / 0.8 + min;
            System.out.println("denormalisasi : " +
dataDenormalisasi[i][j]);
        }
        System.out.println("-----");
    }
}
```

Source Code 5.5 Denormalisasi

5.2 Implementasi Antarmuka

Antarmuka dibagi menjadi 3 bagian, yaitu *input* data, pelatihan, dan pengujian. Antarmuka *input* data digunakan untuk menentukan jumlah neuron *input*, memasukkan dan menampilkan data, dan normalisasi data. Antarmuka pelatihan digunakan untuk memasukkan parameter – parameter pelatihan yang akan digunakan dan menampilkan hasil pelatihan beserta bobot akhir hasil pelatihan. Antarmuka pengujian digunakan untuk menampilkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap data uji dengan menggunakan bobot akhir dari hasil pelatihan.

Hasil pengujian yang ditampilkan yaitu, hasil prediksi, tingkat akurasi, dan nilai MSE. Gambar 5.1, 5.2, dan 5.3 adalah antarmuka dari sistem:

Antarmuka *Input Data*:

Gambar 5.1 Antarmuka Input Data

Antarmuka *Pelatihan*:

Gambar 5.2 Antarmuka Pelatihan

Antarmuka Pengujian:


Sistem Prediksi Harga Emas

Input Data

Pelatihan

Pengujian

Data Uji

Data ke-1	Data ke-2	Data ke-3	Data ke-4	Data ke-5	Target	Kategori

Hasil Pengujian :

No.	Target	Kategori	Hasil Uji	Kategori

Reset

MSE :

Akurasi :

Gambar 5.3 Antarmuka Pengujian

BAB 6 PENGUJIAN

Pada bab ini, dilakukan pengujian terhadap parameter yang mempengaruhi sistem prediksi harga emas dengan menggunakan metode Al-Alaoui *Backpropagation*. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian pengaruh jumlah neuron lapisan *input* dan neuron lapisan tersembunyi terhadap akurasi, pengujian pengaruh *learning rate* dan momentum terhadap tingkat akurasi, dan pengujian pengaruh variasi data latih dan data uji terhadap akurasi.

6.1 Pengujian Algoritma

Pada pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah algoritma yang digunakan berjalan dengan benar. Data yang digunakan merupakan harga emas per 2 hari dari tanggal 5 Agustus 2015 hingga 23 Agustus 2015. Data akan dilatih dengan menggunakan *learning rate* sebesar 0.1, momentum sebesar 0.1 dan maksimum epoch sebanyak 20 epoch. Kemudian, data latih akan digunakan sebagai data uji. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Hasil Pengujian Algoritma

x1	x2	x3	x4	x5	Target	Kategori Target	Hasil Uji	Kategori Hasil Uji
1089.43	1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	Turun	1114.87	Turun
1094.17	1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	Naik	1128.59	Naik
1105.90	1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	Naik	1148.54	Naik
1124.20	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	Naik	1158.91	Naik
1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	Turun	1153.57	Turun

Dari hasil pengujian pada Tabel 6.1, terlihat bahwa sistem dapat menghasilkan klasifikasi yang benar. Oleh karena itu, sistem dapat digunakan untuk pengujian selanjutnya.

6.2 Pengujian Jumlah Neuron Input dan Hidden Terbaik

Pada pengujian ini akan dicari arsitektur yang paling baik berdasarkan tingkat akurasinya. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan 5, 7, 10, dan 15 neuron *input* dan pada lapisan *hidden* dari 1 hingga 10 neuron. Data yang digunakan sebanyak 165 pola data dengan data latih sebanyak 115 data dan 50 data uji. Data latih dan data uji yang digunakan dapat dilihat pada A.2, A.3, A.4 dan A.5. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *learning rate* sebesar 0.1, momentum = 0.1, dan maksimum epoch sebanyak 20 epoch. Pengujian akan dilakukan sebanyak 5 kali percobaan, kemudian akan dicari rata-rata akurasinya. Berikut adalah hasil pengujiannya:

Percobaan 1:

Tabel 6.2 Persentase Akurasi Percobaan Pertama

Hidden/Input		Jumlah Neuron Input			
		5	7	10	15
Jumlah Neuron Hidden	1	52	52	54	52
	2	50	52	54	54
	3	56	52	54	58
	4	50	52	54	48
	5	52	56	54	56
	6	50	54	52	58
	7	54	52	52	58
	8	52	54	54	52
	9	52	52	56	54
	10	52	52	56	54

Percobaan 2:

Tabel 6.3 Persentase Akurasi Percobaan Kedua

hidden/input		Jumlah Neuron Input			
		5	7	10	15
Jumlah Neuron Hidden	1	52	54	52	54
	2	52	52	52	52
	3	52	52	52	54
	4	52	54	54	52
	5	52	56	52	54
	6	52	56	56	56
	7	52	54	54	52
	8	52	54	54	56
	9	52	54	50	54
	10	52	54	52	58

Percobaan 3:

Tabel 6.4 Persentase Akurasi Percobaan Ketiga

hidden/input		Jumlah Neuron Input			
		5	7	10	15
Jumlah Neuron Hidden	1	52	52	52	52
	2	54	52	52	54
	3	52	52	52	52
	4	52	56	52	52
	5	52	52	54	58
	6	50	54	56	54
	7	52	56	50	52
	8	52	52	56	56
	9	54	52	54	52
	10	52	52	56	54

Percobaan 4:

Tabel 6.5 Persentase Akurasi Percobaan Keempat

hidden/input		Jumlah Neuron Input			
		5	7	10	15
Jumlah Neuron Hidden	1	54	52	54	54
	2	52	52	54	56
	3	54	56	52	50
	4	54	52	56	54
	5	52	56	50	54
	6	54	52	56	50
	7	52	52	54	52
	8	52	52	50	54
	9	56	56	56	52
	10	52	56	50	54

Percobaan 5:

Tabel 6.6 Persentase Akurasi Percobaan Kelima

hidden/input		Jumlah Neuron Input			
		5	7	10	15
Jumlah Neuron Hidden	1	54	52	54	50
	2	52	56	50	54
	3	54	52	58	56
	4	52	52	50	54
	5	54	52	56	58
	6	52	56	58	56
	7	52	56	52	50
	8	54	52	54	54
	9	52	52	56	58
	10	52	56	52	56

Rata-rata:

Tabel 6.7 Persentase Akurasi Rata-rata

hidden/input		Jumlah Neuron Input			
		5	7	10	15
Jumlah Neuron Hidden	1	52,8	52,4	53,2	52,4
	2	52	52,8	52,4	54
	3	53,6	52,8	53,6	54
	4	52	53,2	53,2	52
	5	52,4	54,4	53,2	56
	6	51,6	54,4	55,6	54,8
	7	52,4	54	52,4	52,8
	8	52,4	52,8	53,6	54,4
	9	53,2	53,2	54,4	54
	10	52	54	53,2	55,2

Dari hasil persentase rata-rata pada Tabel 6.7, dapat dilihat jumlah neuron pada lapisan *input* dan *output* mempengaruhi tingkat akurasi dari sistem. Namun,

banyaknya neuron pada lapisan *input* dan *output* tidak menentukan tingginya nilai akurasi. Nilai akurasi tertinggi yaitu 56% yang dimiliki oleh pasangan dengan jumlah neuron lapisan *input* sebanyak 15 neuron dan neuron lapisan tersembunyi sebanyak 5 neuron yang akan digunakan pada pengujian selanjutnya.

6.3 Pengujian Learning Rate dan Momentum Terbaik

Pada pengujian *learning rate* dan momentum ini akan dicari pasangan *learning rate* dan momentum yang terbaik berdasarkan tingkat akurasinya. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan nilai *learning rate* dan momentum masing-masing dari 0,1-0,9. Arsitektur yang akan digunakan yaitu 15 neuron lapisan *input*, 5 neuron lapisan tersembunyi, dan 1 neuron lapisan *output* yang didapatkan dari pengujian sebelumnya. Data yang digunakan pada pengujian ini dapat dilihat pada lampiran A.5. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Hasil Pengujian Learning Rate dan Momentum Terbaik

α/μ		Momentum								
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Learning rate	0,1	52	58	54	56	60	62	60	50	54
	0,2	58	58	60	60	50	50	58	58	52
	0,3	62	64	56	54	52	56	56	60	52
	0,4	62	50	54	52	54	56	58	56	52
	0,5	52	52	52	54	58	58	50	54	56
	0,6	52	52	58	58	56	54	56	56	54
	0,7	56	56	58	56	52	54	56	54	56
	0,8	54	56	54	58	52	54	60	62	56
	0,9	56	56	62	56	54	62	58	54	54

Dari hasil pengujian pada Tabel 6.8, dapat dilihat nilai *learning rate* dan momentum mempengaruhi tingkat akurasi dari sistem. Namun, besarnya nilai *learning rate* dan momentum tidak menentukan tingginya tingkat akurasi. Tingkat akurasi tertinggi yaitu 64% yang dimiliki pasangan *learning rate* = 0,3 dan momentum = 0,2 yang akan digunakan pada pengujian selanjutnya.

6.4 Pengujian Variasi Data

Pada pengujian ini akan diuji pengaruh variasi data terhadap akurasi dari sistem. Percobaan akan menggunakan 5 data latih dan 5 data uji, 10 data latih dan 5 data uji, 20 data latih dan 5 data uji. Setiap percobaan akan menggunakan 5 pasangan data latih dan data uji yang berbeda untuk mengetahui pengaruh variasi data terhadap akurasi. Setiap pola data akan dilakukan 5 kali percobaan, kemudian didapatkan akurasi tertinggi dan rata-rata akurasi dari 5 kali percobaan tersebut.

Data yang digunakan pada pengujian ini dapat dilihat pada lampiran A.6. Pengujian ini menggunakan 15 neuron pada lapisan *input*, 5 neuron pada lapisan *hidden*, 1 neuron pada lapisan *output*, *learning rate* sebesar 0.3, dan momentum sebesar 0.2 yang didapatkan dari pengujian sebelumnya dengan maksimum epoh = 20. Berikut adalah hasil pengujiannya:

Percobaan 5 data latih dan 5 data uji:

Tabel 6.9 Akurasi Percobaan 5 data latih dan 5 data uji

Pola Data ke-	Akurasi Tertinggi	Akurasi Rata-rata
1	100	100
2	60	60
3	40	40
4	80	74
5	60	56

Percobaan 10 data latih dan 5 data uji:

Tabel 6.10 Akurasi Percobaan 10 data latih dan 5 data uji

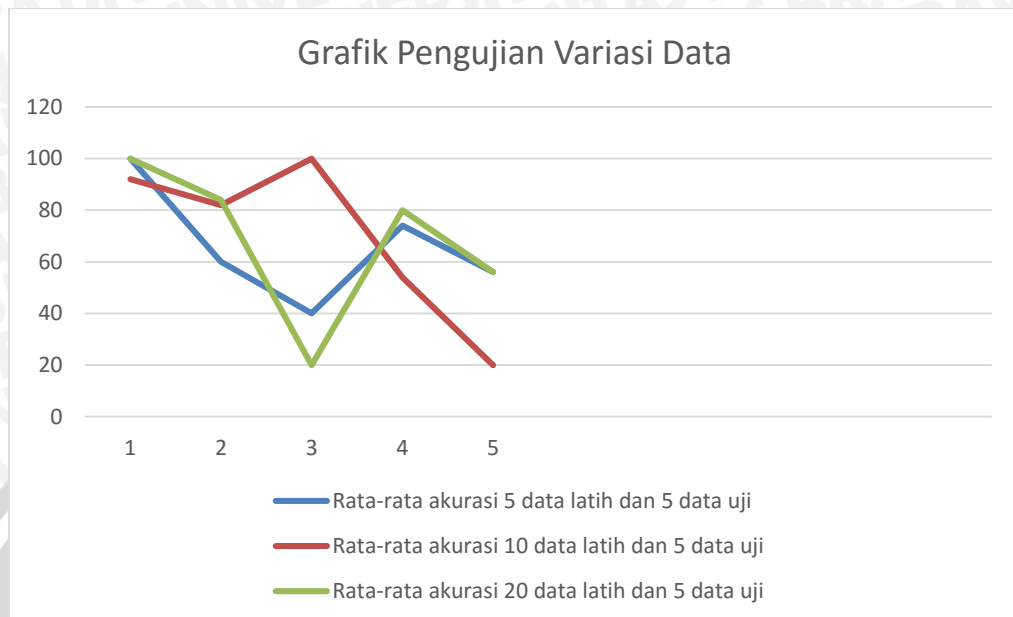
Pola Data ke-	Akurasi Tertinggi	Akurasi Rata-rata
1	100	92
2	100	82
3	100	100
4	60	54
5	20	20

Percobaan 20 data latih dan 5 data uji:

Tabel 6.11 Akurasi Percobaan 20 data latih dan 5 data uji

Pola Data ke-	Akurasi Tertinggi	Akurasi Rata-rata
1	100	100
2	100	84
3	20	20
4	100	80
5	60	56

Grafik hasil pengujian pengaruh variasi data terhadap akurasi dapat dilihat pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian Variasi Data

Dari hasil pengujian pada Gambar 6.1, dapat dilihat bahwa variasi data mempengaruhi tingkat akurasi. Sistem belum cukup handal untuk melakukan klasifikasi terlihat dari tingkat akurasi yang mencapai 100% pada beberapa pola namun menurun di beberapa pola data lain. Seperti pada pengujian di 10 data latih dan 5 data uji, terlihat akurasi mencapai 100% pada pola ke-3 namun menurun menjadi 20% pada pola ke-5.

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari implementasi metode Al-Alaoui *Backpropagation* untuk prediksi harga emas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Implementasi metode Al-Alaoui *Backpropagation* untuk prediksi harga emas diimplementasikan dengan menggunakan arsitektur jaringan sebagai berikut: 15 neuron pada lapisan *input*, 5 neuron pada lapisan tersembunyi, dan 1 neuron pada lapisan *output*. Pasangan *learning rate* dan momentum terbaik yang didapatkan adalah pasangan dengan *learning rate* sebesar 0.3 dan momentum sebesar 0.2.
2. Akurasi dari sistem mencapai 64%. Metode Al-Alaoui *Backpropagation* belum cukup baik dan handal dalam melakukan klasifikasi pada harga emas, karena tingkat akurasi dari sistem masih tidak stabil dan tingkat akurasi berbeda pada pola data yang berbeda.

7.2 Saran

Berikut adalah saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya :

1. Jumlah data latih yang digunakan pada penelitian ini hanya 115 data. Dengan menggunakan data latih lebih banyak akan membuat jaringan lebih akurat dalam mengenali pola.
2. Karena keterbatasan data, pada penelitian ini *input* yang digunakan hanya dengan masukan harga emas pada beberapa hari sebelumnya. *Input* yang digunakan dapat lebih beragam lagi seperti dengan menggunakan hari yang sama di minggu, bulan atau tahun sebelumnya. Misal, menggunakan 10 *input*, 6 *input* merupakan harga emas 6 hari sebelum hari yang ingin diprediksi. 2 *input* adalah harga emas 2 minggu di hari yang sama dengan hari yang ingin diprediksi. Dan 2 *input* lagi adalah harga emas 2 bulan yang lalu pada hari yang sama dengan hari yang ingin diprediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Alaoui, M.A., Ferzli, R., 2007. *Subsampling Image Compression Using AlAlaoui Backpropagation Algorithm*. 14Th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems, Marrakech, Morocco.
- Eliyani, 2007. *Peramalan Harga Saham Perusahaan Menggunakan Artificial Neural Network dan Akaike Information Criterion*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2007 (SNATI 2007).
- Eliyani, 2005. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. MateriKuliah.com.
- Fausett, L., 1994. *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications*. Prentice-Hall Inc., USA.
- Haykin, Simon. 1999. *Neural Networks A Comprehensive Foundation*. Prentice-Hall Inc., USA.
- Hidayat, Reza Najib, 2013. *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik Untuk Memprediksi Harga Logam Mulia Emas Menggunakan Algoritma Levenberg Marquardt*. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer – Vol.1, No.2.
- Masters, Timothy. 1993. *Practical Neural Network Recipes In C++*. San Diego CA: Academic Press, Inc.
- Maya Apriyanti, 2012. *Anti Rugi dengan Berinvestasi Emas*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Montgomery, Douglas C., Jennings, Cheryl L., & Kulahci, Murat, 2015. *Introduction To Time Series Analysis And Forecasting Second Edition*. Wiley.
- Permono, Cahyo Adi, 2014. *Penggunaan Algoritma Al-Alaoui Backpropagation Untuk Prediksi Tren Harga Saham*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Putri, Melati, 2014. *Implementasi Algoritma Al-Alaoui Backpropagation Dalam Peramalan Curah Hujan*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Siang, Jong Jek, 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : ANDI.

LAMPIRAN A DATA HARGA EMAS

A.1 Data Harga Emas Asli

Data Harga Emas 5 Agustus 2015-28 Juli 2016

No.	Tanggal	Harga Emas (troy oz)
1	05/08/2015	1089.43
2	07/08/2015	1094.17
3	09/08/2015	1105.90
4	11/08/2015	1124.20
5	13/08/2015	1115.11
6	15/08/2015	1114.51
7	17/08/2015	1117.84
8	19/08/2015	1155.85
9	21/08/2015	1160.22
10	23/08/2015	1153.77
11	25/08/2015	1124.60
12	27/08/2015	1133.57
13	29/08/2015	1132.54
14	31/08/2015	1138.97
15	02/09/2015	1138.30
16	02/09/2015	1125.84
17	04/09/2015	1135.86
18	04/09/2015	1121.61
19	06/09/2015	1145.32
20	06/09/2015	1120.88
21	08/09/2015	1156.05
22	08/09/2015	1108.00
23	10/09/2015	1155.82
24	10/09/2015	1107.74
25	12/09/2015	1167.85
26	12/09/2015	1105.03
27	14/09/2015	1181.85
28	14/09/2015	1105.28
29	16/09/2015	1177.03
30	16/09/2015	1131.09
31	18/09/2015	1169.26
32	18/09/2015	1139.07
33	20/09/2015	1166.06
34	20/09/2015	1132.44
35	22/09/2015	1164.35
36	22/09/2015	1132.21
37	24/09/2015	1164.30

38	24/09/2015	1146.18
39	26/09/2015	1166.44
40	26/09/2015	1146.91
41	28/09/2015	1147.41
42	28/09/2015	1126.00
43	30/09/2015	1142.05
44	30/09/2015	1113.84
45	01/11/2015	1133.44
46	03/11/2015	1110.01
47	05/11/2015	1089.79
48	07/11/2015	1090.11
49	09/11/2015	1090.30
50	11/11/2015	1084.08
51	13/11/2015	1083.99
52	15/11/2015	1084.06
53	17/11/2015	1071.80
54	19/11/2015	1077.99
55	21/11/2015	1076.02
56	23/11/2015	1075.49
57	25/11/2015	1072.11
58	27/11/2015	1058.47
59	29/11/2015	1064.33
60	01/12/2015	1054.18
61	03/12/2015	1086.41
62	05/12/2015	1083.33
63	07/12/2015	1076.14
64	09/12/2015	1072.11
65	11/12/2015	1074.63
66	13/12/2015	1061.67
67	15/12/2015	1069.60
68	17/12/2015	1066.23
69	19/12/2015	1065.38
70	21/12/2015	1073.71
71	23/12/2015	1076.75
72	25/12/2015	1076.75
73	27/12/2015	1068.63
74	29/12/2015	1061.98
75	31/12/2015	1061.30
76	02/01/2016	1063.22
77	04/01/2016	1077.78
78	06/01/2016	1109.40
79	08/01/2016	1104.55
80	10/01/2016	1095.96
81	12/01/2016	1095.09

82	14/01/2016	1088.75
83	16/01/2016	1090.57
84	18/01/2016	1087.96
85	20/01/2016	1100.92
86	22/01/2016	1097.82
87	24/01/2016	1108.88
88	26/01/2016	1124.90
89	28/01/2016	1118.22
90	30/01/2016	1117.78
91	01/02/2016	1138.51
92	03/02/2016	1155.58
93	05/02/2016	1173.69
94	07/02/2016	1191.21
95	09/02/2016	1198.70
96	11/02/2016	1237.92
97	13/02/2016	1233.50
98	15/02/2016	1202.81
99	17/02/2016	1230.85
100	19/02/2016	1226.16
101	21/02/2016	1208.86
102	23/02/2016	1224.49
103	25/02/2016	1222.80
104	27/02/2016	1221.44
105	29/02/2016	1232.13
106	02/03/2016	1260.07
107	04/03/2016	1259.14
108	06/03/2016	1268.03
109	08/03/2016	1253.76
110	10/03/2016	1250.58
111	12/03/2016	1252.90
112	14/03/2016	1233.13
113	16/03/2016	1259.04
114	18/03/2016	1255.29
115	20/03/2016	1243.38
116	22/03/2016	1222.13
117	24/03/2016	1217.17
118	26/03/2016	1213.89
119	28/03/2016	1239.19
120	30/03/2016	1231.67
121	01/04/2016	1222.59
122	03/04/2016	1215.35
123	05/04/2016	1225.40
124	07/04/2016	1239.55
125	09/04/2016	1244.92

126	11/04/2016	1254.36
127	13/04/2016	1229.48
128	15/04/2016	1233.98
129	17/04/2016	1229.15
130	19/04/2016	1245.21
131	21/04/2016	1232.48
132	23/04/2016	1233.02
133	25/04/2016	1242.87
134	27/04/2016	1265.70
135	29/04/2016	1292.98
136	01/05/2016	1289.87
137	03/05/2016	1282.78
138	05/05/2016	1288.18
139	07/05/2016	1285.81
140	09/05/2016	1265.26
141	11/05/2016	1266.83
142	13/05/2016	1273.21
143	15/05/2016	1275.44
144	17/05/2016	1260.55
145	19/05/2016	1252.35
146	21/05/2016	1252.23
147	23/05/2016	1225.53
148	25/05/2016	1222.33
149	27/05/2016	1213.03
150	29/05/2016	1210.02
151	31/05/2016	1213.65
152	02/06/2016	1244.33
153	04/06/2016	1248.30
154	06/06/2016	1244.14
155	08/06/2016	1265.99
156	10/06/2016	1273.79
157	12/06/2016	1282.59
158	14/06/2016	1293.80
159	16/06/2016	1298.79
160	18/06/2016	1289.83
161	20/06/2016	1269.07
162	22/06/2016	1267.55
163	24/06/2016	1315.72
164	26/06/2016	1324.69
165	28/06/2016	1316.14
166	30/06/2016	1342.19
167	02/07/2016	1343.22
168	04/07/2016	1362.71
169	06/07/2016	1361.09

170	08/07/2016	1366.54
171	10/07/2016	1354.54
172	12/07/2016	1345.80
173	14/07/2016	1337.50
174	16/07/2016	1332.91
175	18/07/2016	1332.99
176	20/07/2016	1332.48
177	22/07/2016	1322.16
178	24/07/2016	1316.19
179	26/07/2016	1339.80
180	28/07/2016	1334.07

A.2 Data Latih dan Data Uji untuk 5 Neuron Input

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	Target	Kategori
1	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	Turun
2	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	Naik
3	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	Turun
4	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	Naik
5	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	Turun
6	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	Naik
7	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	Turun
8	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	Naik
9	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	Turun
10	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	Naik
11	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	Turun
12	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	Naik
13	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	Turun
14	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	Naik
15	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	Turun
16	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	Naik
17	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	Turun
18	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	Naik
19	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	Turun
20	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	Naik

21	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	Turun
22	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	Naik
23	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	Turun
24	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	Naik
25	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	Turun
26	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	Naik
27	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	Turun
28	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	Naik
29	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	Turun
30	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	Naik
31	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	Turun
32	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	Turun
33	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	Naik
34	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	Naik
35	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	Turun
36	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	Turun
37	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	Naik
38	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	Turun
39	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	Naik
40	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	Turun
41	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	Turun
42	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	Turun
43	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	Turun
44	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	Naik
45	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	Turun
46	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	Naik
47	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	Turun
48	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	Turun
49	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	Turun
50	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	Naik
51	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	Turun

52	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	Naik
53	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	Turun
54	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	Turun
55	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	Naik
56	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	Naik
57	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	Naik
58	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	Turun
59	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	Turun
60	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	Turun
61	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	Naik
62	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	Naik
63	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	Naik
64	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	Turun
65	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	Turun
66	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	Turun
67	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	Turun
68	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	Naik
69	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	Turun
70	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	Naik
71	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	Turun
72	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	Naik
73	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	Naik
74	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	Turun
75	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	Turun
76	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	Naik
77	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	Naik
78	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	Naik
79	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	Naik
80	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	Naik
81	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	Naik
82	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	Turun

83	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	Turun
84	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	Naik
85	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	Turun
86	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	Turun
87	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	Naik
88	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	Turun
89	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	Turun
90	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	Naik
91	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	Naik
92	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	Turun
93	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	Naik
94	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	Turun
95	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	Turun
96	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	Naik
97	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	Turun
98	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	Naik
99	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	Turun
100	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	Turun
101	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	Turun
102	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	Turun
103	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	Turun
104	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	Naik
105	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	Turun
106	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	Turun
107	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	Turun
108	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	Naik
109	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	Naik
110	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	Naik
111	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	Naik
112	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	Turun
113	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	Naik

114	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	Turun
115	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	Target	Kategori
1	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	Turun
2	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	Naik
3	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	Naik
4	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	Naik
5	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	Naik
6	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	Turun
7	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	Turun
8	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	Naik
9	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	Turun
10	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	Turun
11	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	Naik
12	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	Naik
13	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	Naik
14	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	Turun
15	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	Turun
16	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	Turun
17	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	Turun
18	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	Turun
19	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	Turun
20	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	Turun
21	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	Naik
22	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	Naik
23	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	Naik
24	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	Turun
25	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	Naik
26	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	Naik
27	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	Naik

28	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	Naik
29	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	Naik
30	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	Turun
31	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	Turun
32	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	Turun
33	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	Naik
34	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	Naik
35	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	Turun
36	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	Naik
37	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	Naik
38	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	Naik
39	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	Turun
40	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	Naik
41	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	Turun
42	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	Turun
43	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	Turun
44	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	Turun
45	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	Naik
46	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	Turun
47	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	Turun
48	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	Turun
49	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	Naik
50	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	1334.07	Turun

A.3 Data Latih dan Data Uji untuk 7 Neuron Input

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Target	Kategori
1	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	Turun
2	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	Naik
3	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	Turun
4	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	Naik
5	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	Turun

6	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	Naik
7	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	Turun
8	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	Naik
9	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	Turun
10	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	Naik
11	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	Turun
12	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	Naik
13	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	Turun
14	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	Naik
15	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	Turun
16	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	Naik
17	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	Turun
18	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	Naik
19	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	Turun
20	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	Naik
21	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	Turun
22	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	Naik
23	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	Turun
24	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	Naik
25	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	Turun
26	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	Naik
27	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	Turun
28	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	Naik
29	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	Turun
30	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	Naik
31	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	Turun
32	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	Turun
33	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	Naik
34	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	Naik
35	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	Turun
36	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	Turun
37	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	Naik
38	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	Turun

39	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	Naik
40	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	Turun
41	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	Turun
42	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	Turun
43	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	Turun
44	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	Naik
45	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	Turun
46	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	Naik
47	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	Turun
48	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	Turun
49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	Turun
50	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	Naik
51	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	Turun
52	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	Naik
53	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	Turun
54	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	Turun
55	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	Naik
56	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	Naik
57	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	Naik
58	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	Turun
59	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	Turun
60	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	Turun
61	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	Naik
62	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	Naik
63	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	Naik
64	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	Turun
65	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	Turun
66	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	Turun
67	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	Turun
68	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	Naik
69	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	Turun
70	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	Naik
71	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	Turun

72	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	Naik
73	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	Naik
74	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	Turun
75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	Turun
76	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	Naik
77	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	Naik
78	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	Naik
79	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	Naik
80	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	Naik
81	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	Naik
82	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	Turun
83	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	Turun
84	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	Naik
85	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	Turun
86	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	Turun
87	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	Naik
88	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	Turun
89	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	Turun
90	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	Naik
91	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	Naik
92	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	Turun
93	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	Naik
94	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	Turun
95	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	Turun
96	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	Naik
97	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	Turun
98	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	Naik
99	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	Turun
100	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	Turun
101	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	Turun
102	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	Turun
103	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	Turun
104	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	Naik

105	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	Turun
106	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	Turun
107	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	Turun
108	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	Naik
109	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	Naik
110	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	Naik
111	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	Naik
112	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	Turun
113	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	Naik
114	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	Turun
115	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Target	Kategori
1	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	Turun
2	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	Naik
3	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	Naik
4	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	Naik
5	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	Naik
6	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	Turun
7	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	Turun
8	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	Naik
9	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	Turun
10	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	Turun
11	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	Naik
12	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	Naik
13	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	Naik
14	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	Turun
15	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	Turun
16	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	Turun
17	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	Turun
18	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	Turun
19	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	Turun
20	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	Turun

21	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	Naik
22	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	Naik
23	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	Naik
24	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	Turun
25	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	Naik
26	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	Naik
27	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	Naik
28	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	Naik
29	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	Naik
30	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	Turun
31	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	Turun
32	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	Turun
33	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	Naik
34	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	Naik
35	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	Turun
36	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	Naik
37	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	Naik
38	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	Naik
39	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	Turun
40	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	Naik
41	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	Turun
42	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	Turun
43	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	Turun
44	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	Turun
45	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	Naik
46	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	Turun
47	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	Turun
48	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	Turun
49	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	Naik
50	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	1334.07	Turun

A.4 Data Latih dan Data Uji untuk 10 Neuron Input

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Target	Kategori
1	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	Turun
2	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	Naik
3	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	Turun
4	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	Naik
5	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	Turun
6	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	Naik
7	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	Turun
8	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	Naik
9	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	Turun
10	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	Naik
11	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	Turun
12	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	Naik
13	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	Turun
14	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	Naik
15	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	Turun
16	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	Naik

17	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	Turun
18	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	Naik
19	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	Turun
20	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	Naik
21	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	Turun
22	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	Naik
23	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	Turun
24	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	Naik
25	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	Turun
26	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	Naik
27	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	Turun
28	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	Naik
29	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	Turun
30	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	Naik
31	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	Turun
32	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	Turun
33	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	Naik
34	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	Naik

35	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	Turun
36	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	Turun
37	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	Naik
38	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	Turun
39	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	Naik
40	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	Turun
41	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	Turun
42	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	Turun
43	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	Turun
44	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	Naik
45	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	Turun
46	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	Naik
47	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	Turun
48	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	Turun
49	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	Turun
50	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	Naik
51	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	Turun
52	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	Naik

53	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	Turun
54	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	Turun
55	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	Naik
56	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	Naik
57	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	Naik
58	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	Turun
59	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	Turun
60	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	Turun
61	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	Naik
62	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	Naik
63	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	Naik
64	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	Turun
65	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	Turun
66	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	Turun
67	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	Turun
68	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	Naik
69	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	Turun
70	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	Naik

71	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	Turun
72	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	Naik
73	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	Naik
74	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	Turun
75	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	Turun
76	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	Naik
77	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	Naik
78	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	Naik
79	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	Naik
80	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	Naik
81	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	Naik
82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	Turun
83	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	Turun
84	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	Naik
85	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	Turun
86	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	Turun
87	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	Naik
88	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	Turun

89	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	Turun
90	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	Naik
91	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	Naik
92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	Turun
93	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	Naik
94	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	Turun
95	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	Turun
96	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	Naik
97	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	Turun
98	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	Naik
99	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	Turun
100	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	Turun
101	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	Turun
102	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	Turun
103	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	Turun
104	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	Naik
105	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	Turun
106	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	Turun

107	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	Turun
108	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	Naik
109	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	Naik
110	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	Naik
111	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	Naik
112	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	Turun
113	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	Naik
114	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	Turun
115	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Target	Kategori
1	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	Turun
2	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	Naik
3	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	Naik
4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	Naik
5	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	Naik
6	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	Turun
7	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	Turun

8	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	Naik
9	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	Turun
10	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	Turun
11	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	Naik
12	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	Naik
13	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	Naik
14	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	Turun
15	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	Turun
16	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	Turun
17	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	Turun
18	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	Turun
19	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	Turun
20	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	Turun
21	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	Naik
22	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	Naik
23	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	Naik
24	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	Turun
25	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	Naik

26	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	Naik
27	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	Naik
28	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	Naik
29	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	Naik
30	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	Turun
31	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	Turun
32	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	Turun
33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	Naik
34	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	Naik
35	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	Turun
36	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	Naik
37	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	Naik
38	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	Naik
39	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	Turun
40	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	Naik
41	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	Turun
42	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	Turun
43	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	Turun

44	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	Turun
45	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	Naik
46	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	Turun
47	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	Turun
48	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	Turun
49	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	Naik
50	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	1334.07	Turun

A.5 Data Latih dan Data Uji untuk 15 Neuron Input

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1089.43	1094.17	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	Turun
2	1094.17	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	Naik
3	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	Turun
4	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	Naik
5	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	Turun
6	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	Naik
7	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	Turun
8	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	Naik
9	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	Turun

10	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	Naik
11	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	Turun
12	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	Naik
13	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	Turun
14	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	Naik
15	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	Turun
16	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	Naik
17	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	Turun
18	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	Naik
19	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	Turun
20	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	Naik
21	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	Turun
22	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	Naik
23	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	Turun
24	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	Naik
25	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	Turun
26	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	Naik
27	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	Turun
28	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	Naik
29	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	Turun
30	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	Naik

31	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	Turun
32	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	Turun
33	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	Naik
34	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	Naik
35	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	Turun
36	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	Turun
37	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	Naik
38	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	Turun
39	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	Naik
40	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	Turun
41	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	Turun
42	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	Turun
43	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	Turun
44	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	Naik
45	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	Turun
46	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	Naik
47	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	Turun
48	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	Turun
49	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	Turun
50	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	Naik
51	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	Turun

52	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	Naik
53	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	Turun
54	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	Turun
55	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	Naik
56	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	Naik
57	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	Naik
58	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	Turun
59	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	Turun
60	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	Turun
61	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	Naik
62	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	Naik
63	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	Naik
64	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	Turun
65	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	Turun
66	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	Turun
67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	Turun
68	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	Naik
69	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	Turun
70	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	Naik
71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	Turun
72	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	Naik

73	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	Naik
74	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	Turun
75	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	Turun
76	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	Naik
77	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	Naik
78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	Naik
79	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	Naik
80	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	Naik
81	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	Naik
82	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	Turun
83	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	Turun
84	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	Naik
85	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	Turun
86	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	Turun
87	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	Naik
88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	Turun
89	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	Turun
90	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	Naik
91	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	Naik
92	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	Turun
93	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	Naik

94	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	Turun
95	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	Turun
96	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	Naik
97	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	Turun
98	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	Naik
99	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	Turun
100	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	Turun
101	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	Turun
102	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	Turun
103	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	Turun
104	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	Naik
105	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	Turun
106	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	Turun
107	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	Turun
108	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	Naik
109	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	Naik
110	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	Naik
111	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	Naik
112	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	Turun
113	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	Naik
114	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	Turun

115	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	Naik
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	------

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	Turun
2	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	Naik
3	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	Naik
4	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	Naik
5	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	Naik
6	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	Turun
7	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	Turun
8	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	Naik
9	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	Turun
10	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	Turun
11	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	Naik
12	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	Naik
13	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	Naik
14	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	Turun
15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	Turun
16	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	Turun
17	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	Turun

18	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	Turun
19	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	Turun
20	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	Turun
21	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	Naik
22	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	Naik
23	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	Naik
24	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	Turun
25	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	Naik
26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	Naik
27	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	Naik
28	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	Naik
29	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	Naik
30	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	Turun
31	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	Turun
32	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	Turun
33	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	Naik
34	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	Naik
35	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	Turun
36	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	Naik
37	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	Naik
38	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	Naik

39	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	Turun
40	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	Naik
41	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	Turun
42	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	Turun
43	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	Turun
44	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	Turun
45	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	Naik
46	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	Turun
47	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	Turun
48	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	Turun
49	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	Naik
50	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	1354.54	1345.8	1337.5	1332.91	1332.99	1332.48	1322.16	1316.19	1339.8	1334.07	Turun

A.6 Data Latih dan Data Uji untuk Pengujian Variasi Data

5 Data Latih dan 5 Data Uji

Pola 1

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1089.43	1094.17	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	Turun
2	1094.17	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	Naik

3	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	Turun
4	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	Naik
5	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	Turun

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	Naik
2	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	Turun
3	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	Naik
4	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	Turun
5	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	Naik

Pola 2

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	Naik
2	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	Turun
3	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	Naik
4	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	Turun
5	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	Turun
2	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	Turun
3	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	Naik
4	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	Naik
5	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	Turun

Pola 3

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	Turun
2	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	Naik
3	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	Turun
4	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	Turun
5	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	Naik
2	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	Naik

3	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	Turun
4	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	Turun
5	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	Turun

Pola 4

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	Naik
2	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	Naik
3	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	Naik
4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	Naik
5	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	Naik
2	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	Turun
3	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	Turun
4	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	Naik
5	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	Turun

Pola 5

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	Turun
2	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	Turun
3	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	Turun
4	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	Naik
5	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	Turun

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	Turun
2	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	Turun
3	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	Naik
4	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	Naik
5	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	Naik

10 Data Latih dan 5 Data Uji

Pola 1

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	Turun
2	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	Naik
3	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	Turun
4	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	Naik
5	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	Turun
6	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	Naik
7	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	Turun
8	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	Naik
9	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	Turun
10	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	Turun
2	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	Naik
3	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	Turun
4	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	Naik

5	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	Turun
---	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	---------	---------	---------	-------

Pola 2

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	Turun
2	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	Turun
3	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	Turun
4	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	Naik
5	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	Turun
6	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	Naik
7	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	Turun
8	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	Turun
9	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	Turun
10	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	Turun
2	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	Naik
3	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	Turun

4	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	Turun
5	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	Naik

Pola 3

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	Turun
2	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	Naik
3	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	Naik
4	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	Turun
5	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	Turun
6	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	Naik
7	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	Naik
8	1109.4	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	Naik
9	1104.55	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	Naik
10	1095.96	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	Naik
2	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	Turun

3	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	Turun
4	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	Naik
5	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	Turun

Pola 4

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	Turun
2	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	Turun
3	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	Turun
4	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	Naik
5	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	Turun
6	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	Turun
7	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	Turun
8	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	Naik
9	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	Naik
10	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	Naik

2	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	Turun
3	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	Naik
4	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	Turun
5	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	Naik

Pola 5

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	Turun
2	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	Turun
3	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	Turun
4	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	Turun
5	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	Turun
6	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	Naik
7	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	Naik
8	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	Naik
9	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	Turun
10	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------	----------

1	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	Naik
2	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	Naik
3	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	Naik
4	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	Naik
5	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	Turun

20 Data Latih dan 5 Data Uji

Pola 1

Data Latih

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1089.43	1094.17	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	Turun
2	1094.17	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	Naik
3	1105.9	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	Turun
4	1124.2	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	Naik
5	1115.11	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	Turun
6	1114.51	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	Naik
7	1117.84	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	Turun
8	1155.85	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	Naik
9	1160.22	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	Turun
10	1153.77	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	Naik

11	1124.6	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	Turun
12	1133.57	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	Naik
13	1132.54	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	Turun
14	1138.97	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	Naik
15	1138.3	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	Turun
16	1125.84	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	Naik
17	1135.86	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	Turun
18	1121.61	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	Naik
19	1145.32	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	Turun
20	1120.88	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1156.05	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	Turun
2	1108.0	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	Naik
3	1155.82	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	Turun
4	1107.74	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	Naik
5	1167.85	1105.03	1181.85	1105.28	1177.03	1131.09	1169.26	1139.07	1166.06	1132.44	1164.35	1132.21	1164.3	1146.18	1166.44	1146.91	Turun

Pola 2

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1147.41	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	Turun
2	1126.0	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	Turun
3	1142.05	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	Turun
4	1113.84	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	Naik
5	1133.44	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	Turun
6	1110.01	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	Naik
7	1089.79	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	Turun
8	1090.11	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	Turun
9	1090.3	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	Turun
10	1084.08	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	Naik
11	1083.99	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	Turun
12	1084.06	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	Naik
13	1071.8	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	Turun
14	1077.99	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	Turun
15	1076.02	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	Naik
16	1075.49	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	Naik
17	1072.11	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	Naik
18	1058.47	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	Turun

19	1064.33	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	Turun
20	1054.18	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	Turun

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1086.41	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	Naik
2	1083.33	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	Naik
3	1076.14	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	Naik
4	1072.11	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	Turun
5	1074.63	1061.67	1069.6	1066.23	1065.38	1073.71	1076.75	1076.75	1068.63	1061.98	1061.3	1063.22	1077.78	1109.4	1104.55	1095.96	Turun

Pola 3

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1095.09	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	Naik
2	1088.75	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	Turun
3	1090.57	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	Turun
4	1087.96	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	Naik
5	1100.92	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	Turun
6	1097.82	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	Turun
7	1108.88	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	Naik

8	1124.9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	Turun
9	1118.22	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	Turun
10	1117.78	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	Naik
11	1138.51	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	Naik
12	1155.58	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	Turun
13	1173.69	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	Naik
14	1191.21	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	Turun
15	1198.7	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	Turun
16	1237.92	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	Naik
17	1233.5	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	Turun
18	1202.81	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	Naik
19	1230.85	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	Turun
20	1226.16	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	Turun

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1208.86	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	Turun
2	1224.49	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	Turun
3	1222.8	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	Turun
4	1221.44	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	Naik
5	1232.13	1260.07	1259.14	1268.03	1253.76	1250.58	1252.9	1233.13	1259.04	1255.29	1243.38	1222.13	1217.17	1213.89	1239.19	1231.67	Turun

Pola 4

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1222.59	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	Turun
2	1215.35	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	Turun
3	1225.4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	Naik
4	1239.55	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	Turun
5	1244.92	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	Turun
6	1254.36	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	Naik
7	1229.48	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	Naik
8	1233.98	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	Naik
9	1229.15	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	Turun
10	1245.21	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	Turun
11	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	Turun
12	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	Turun
13	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	Turun
14	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	Turun
15	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	Turun
16	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	Naik
17	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	Naik
18	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	Naik

19	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	Turun
20	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	Naik

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	Naik
2	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	Naik
3	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	Naik
4	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	Naik
5	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	Turun

Pola 5

Data Latih:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1232.48	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	Turun
2	1233.02	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	Turun
3	1242.87	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	Turun
4	1265.7	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	Turun
5	1292.98	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	Turun
6	1289.87	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	Naik
7	1282.78	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	Naik

8	1288.18	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	Naik
9	1285.81	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	Turun
10	1265.26	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	Naik
11	1266.83	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	Naik
12	1273.21	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	Naik
13	1275.44	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	Naik
14	1260.55	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	Naik
15	1252.35	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	Turun
16	1252.23	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	Turun
17	1225.53	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	Turun
18	1222.33	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	Naik
19	1213.03	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	Naik
20	1210.02	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	Turun

Data Uji:

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	Target	Kategori
1	1213.65	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	Naik
2	1244.33	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	Naik
3	1248.3	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	Naik
4	1244.14	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	Turun
5	1265.99	1273.79	1282.59	1293.8	1298.79	1289.83	1269.07	1267.55	1315.72	1324.69	1316.14	1342.19	1343.22	1362.71	1361.09	1366.54	Naik

