



**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN
BACKPROPAGATION DENGAN INPUT MODEL ARIMA
UNTUK PERAMALAN HARGA SAHAM**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Matematika

oleh

Dwi Efri Rufiyanti

4111411058

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2015

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2015



Dwi Efri Rufiyanti

4111411058

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan Input Model
ARIMA untuk Peramalan Harga Saham

disusun oleh

Dwi Efri Rufiyanti

4111411058

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Universitas
Negeri Semarang pada tanggal



Sekretaris,

Drs. Ariel Agoestanto, M.Si.
NIP. 196807221993031005

Ketua Penguji

Putriaji Hendikawati, S.Si., M.Pd., M.Sc.
NIP. 198208182006042001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Scolastika Mariani, M.Si.
NIP. 196502101991022001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Riza Arifudin, S.Pd., M.Cs.
NIP. 198005252005011001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ *Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 5)*
- ❖ *Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya Pelindung (QS. Ali 'Imran: 173)*
- ❖ *Seseorang yang mampu bangkit setelah jatuh adalah orang yang lebih kuat daripada seseorang yang tidak pernah jatuh sama sekali (Mario Teguh)*

PERSEMBAHAN

- ❖ *Teruntuk Bapak, Ibu, Kakak dan keluargaku tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, dukungan dan segalanya untukku*
- ❖ *Untuk Adink Baragbah yang selalu menemaniku, membantuku, memberikan semangat dan motivasi*
- ❖ *Untuk teman terbaikku Mila, Ika, Iin, Nurul, Nilam, Ni'mah, Chyntia, Gesti, Yanti, dan Santi yang telah membantuku dan selalu memberiku semangat*
- ❖ *Untuk teman-teman Matematika Murni 2011 yang telah empat tahun berjuang dan memberikan kenangan bersamaku*
- ❖ *Untuk tim KKN Plangi yang telah menjadi keluarga kecilku yang telah memberi motivasi dan keceriaan kepadaku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “**Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan Input Model ARIMA untuk Peramalan Harga Saham**” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat selesai tanpa adanya bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Arief Agoestanto, M.Si., Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Dra. Kristina Wijayanti, M.Si., Ketua Prodi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
5. Dr. Scolastika Mariani, M.Si., dan Riza Arifudin, S.Pd., M.Cs., Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, arahan, dan saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Putriaji Hendikawati, S.Si., M.Pd., M.Sc., Dosen Penguji yang telah memberikan kritik, saran dan motivasi.
7. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam kemajuan dunia pendidikan dan kepada semua pihak yang berkepentingan.

Semarang, Agustus 2015

ABSTRAK

Dwi Efri Rufiyanti. 2015. *Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan Input Model ARIMA untuk Peramalan Harga Saham*. Skripsi. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama: Dr. Scolastika Mariani, M.Si. Pembimbing Pembantu: Riza Arifudin S.Pd., M.Cs.

Kata kunci: Peramalan, ARIMA, JST, Hibrid ARIMA-JST

Tujuan pada tulisan ini untuk menentukan hasil ramalan harga saham tiga periode berikutnya menggunakan metode ARIMA, JST, dan hibrid ARIMA-JST dan mengetahui metode yang optimal diantara metode tersebut. ARIMA dan JST *backpropagation* merupakan metode yang sering digunakan dalam meramalkan suatu data dengan menggunakan data historis untuk meramalkan data masa depan. Data yang digunakan dalam simulasi yaitu data harga penutupan saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) yang dicatat berdasarkan banyaknya hari kerja yaitu 1 minggu terdiri dari 5 hari (Senin-Jum'at) dan tidak termasuk hari libur. Data yang telah diperoleh tersebut diinputkan ke dalam program yang telah dirancang menggunakan GUI Matlab R2014a. Kemudian diproses menggunakan masing-masing metode tersebut.

Berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan metode ARIMA diperoleh model ARIMA terbaik yaitu ARIMA(1,1,1). Model tersebut digunakan untuk meramalkan harga saham periode berikutnya. Hasil peramalan tiga periode secara berturut-turut adalah 24310, 24327, dan 24335 dengan nilai MAPE sebesar 1,633%. Pada peramalan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST), diperoleh arsitektur jaringan yang optimum adalah jumlah *neuron* pada lapisan input sebanyak 1 *neuron*, jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi pertama sebanyak 5 *neuron* dan jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi kedua sebanyak 5 *neuron* dengan rata-rata nilai MAPE sebesar 1,384% pada tahap pelatihan dan nilai MAPE sebesar 1,474% pada tahap pengujian. Hasil peramalan menggunakan jaringan optimum tersebut adalah 24206, 24118, dan 24081 dengan nilai MAPE sebesar 0,834%. Sedangkan pada metode hibrid ARIMA-JST, diperoleh jaringan yang optimum adalah jaringan dengan arsitektur jumlah *neuron* pada lapisan input sebanyak 1 *neuron*, jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi pertama sebanyak 5 *neuron* dan jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi kedua sebanyak 5 *neuron* dengan rata-rata nilai MAPE sebesar 1,425% pada tahap pelatihan dan 1,306% pada tahap pengujian. Hasil peramalan menggunakan jaringan optimum tersebut adalah 24360, 24271, dan 24333 dengan nilai MAPE sebesar 1,621%. Sehingga metode yang optimal untuk meramalkan harga saham tersebut pada periode berikutnya adalah metode JST.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Saham	8
2.2 Peramalan	9
2.3 Analisis Runtun Waktu (<i>Time Series Analysis</i>)	11

2.4	Metode ARIMA	14
2.4.1	Model <i>Autoregressive</i> (AR)	14
2.4.2	Model <i>Moving Average</i> (MA)	15
2.4.3	Model ARMA	15
2.4.4	Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	16
2.5	Metodologi Box-Jenkins	16
2.6	Jaringan Syaraf Tiruan	19
2.6.1	Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan	20
2.6.2	Komponen Jaringan Syaraf Tiruan	23
2.6.3	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	25
2.6.4	Algoritma Pembelajaran	26
2.7	Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	28
2.7.1	Fungsi Aktivasi pada <i>Backpropagation</i>	28
2.7.2	Pelatihan dan Pengujian <i>Backpropagation</i>	31
2.7.3	Pembagian Data	35
2.7.4	<i>Backpropagation</i> dalam Peramalan	36
2.8	Hibrid ARIMA-JST	39
2.9	Matlab	40
3.	METODE PENELITIAN	44
3.1	Perumusan Masalah	44
3.2	Studi Pustaka	44
3.3	Pengumpulan Data	45
3.4	Pemecahan Masalah	45
3.4.1	Metode ARIMA.....	45

3.4.2 Metode Jaringan Syaraf Tiruan	48
3.4.3 Metode Hibrid ARIMA-JST	50
3.5 Perancangan Sistem	52
3.6 Penarikan Kesimpulan	52
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Tahap Pengambilan Data	53
4.2 Peramalan Menggunakan Metode ARIMA	54
4.4.1 Identifikasi Model	55
4.4.2 Estimasi Model	58
4.4.3 Diagnostic Checking	62
4.4.4 Peramalan berdasarkan Model Terbaik	63
4.3 Peramalan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST)	65
4.3.1 Perancangan Arsitektur Jaringan	66
4.3.2 <i>Preprocessing</i> atau Normalisasi	68
4.3.3 Tahap Pelatihan	68
4.3.4 Tahap Pengujian	69
4.3.5 Analisis Arsitektur Jaringan Optimal	70
4.3.6 Hasil Peramalan JST	74
4.4 Peramalan Menggunakan Metode Hibrid ARIMA-JST	75
4.4.1 Perancangan Arsitektur Jaringan	76
4.4.2 <i>Preprocessing</i> atau Normalisasi	77
4.4.3 Tahap Pelatihan	77
4.4.4 Tahap Pengujian	78
4.4.5 Analisis Arsitektur Jaringan Optimal	79

4.4.6 Hasil Peramalan Hibrid ARIMA-JST	83
4.5 Pembahasan Hasil Peramalan Metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan Hibrid ARIMA-JST	84
5 PENUTUP	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Keanalogan jaringan syaraf tiruan terhadap jaringan syaraf biologis	21
3.1 Karakteristik dari ACF dan PACF untuk Proses Stasioner	46
4.1 Data harga saham	53
4.2 Hasil estimasi model awal	59
4.3 Hasil estimasi model-model ARIMA	64
4.4 Hasil peramalan metode ARIMA	65
4.5 Hasil MAPE metode ARIMA	65
4.6 Hasil analisis variasi jaringan metode JST	70
4.7 Hasil peramalan metode JST	74
4.8 Hasil MAPE metode JST	74
4.9 Hasil analisis variasi jaringan metode hibrid	79
4.10 Hasil peramalan metode hibrid ARIMA-JST	83
4.11 Hasil MAPE metode Hibrid ARIMA-JST	84
4.12 Perbandingan hasil ramalan ketiga metode	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur neuron jaringan	21
2.2 Jaringan syaraf tiruan dengan lapisan tunggal	25
2.3 Jaringan syaraf tiruan dengan banyak lapisan	26
2.4 Jaringan syaraf dengan lapisan kompetitif	26
2.5 Fungsi sigmoid biner	29
2.6 Fungsi sigmoid bipolar	30
2.7 Fungsi identitas	30
3.1 Flowchart proses ARIMA	47
3.2 Flowchart proses JST	49
3.3 Flowchart program hibrid ARIMA-JST	51
4.1 Tampilan program simulasi metode ARIMA	54
4.2. Plot data asli	55
4.3 Grafik ACF dan PACF data asli	56
4.4 Grafik ACF dan PACF data transformasi dan <i>differencing</i>	58
4.5 Tampilan program simulasi metode JST	66
4.6 Proses pelatihan jaringan metode JST	71
4.7 Hasil plot pelatihan jaringan metode JST	73
4.8 Hasil plot pengujian jaringan metode JST	73
4.9 Tampilan program simulasi metode hibrid ARIMA-JST	75
4.10 Proses pelatihan jaringan metode hibrid	80
4.11 Hasil plot pelatihan jaringan metode hibrid	81

4.12 Hasil plot pengujian jaringan metode hibrid 82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Harga Saham Astra Argo Lestari Tbk. (AALIJK)	92
2 Tampilan Program	96
3 Hasil Simulasi JST	104
4 Hasil Simulasi Hibrid ARIMA-JST	124

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan tempat atau sarana bertemunya antara permintaan dan penawaran atas berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang dapat diperjualbelikan, baik surat hutang (obligasi), saham, reksa dana, instrumen derivatif maupun instrumen lainnya. Pasar modal juga digunakan sebagai usaha penghimpun dana masyarakat secara langsung dengan cara menanamkan dana ke dalam perusahaan yang sehat dan baik pengelolaannya. Dengan demikian, pasar modal dapat menggerakkan suatu negara melalui kekuatan swasta dan mengurangi beban negara. Walaupun negara memiliki kekuatan dan kekuasaan untuk mengatur bidang perekonomian namun negara tidak harus memiliki perusahaan sendiri.

Menurut Anoraga dan Pakarti (2008: 1), pasar modal dipandang sebagai salah satu sarana efektif untuk mempercepat pembangunan suatu negara. Hal ini dimungkinkan karena pasar modal merupakan wahana yang dapat menggalang pengerahan dana jangka panjang dari masyarakat untuk disalurkan ke sektor-sektor produktif. Apabila pengerahan dana masyarakat melalui lembaga-lembaga keuangan maupun pasar modal sudah dapat berjalan dengan baik, maka dana pembangunan yang bersumber dari luar negeri makin lama makin dikurangi.

Pembelian saham menjadi salah satu pilihan modal berinvestasi yang dipilih orang-orang untuk mendapatkan keuntungan yang akan diterimanya kelak. Harga saham merupakan suatu masalah yang penting bagi perusahaan karena

mencerminkan citra perusahaan di masyarakat. Jika harga saham di perusahaan tersebut tinggi maka dapat dikatakan bahwa citra perusahaan tersebut baik. Setiap harinya harga saham mengalami pergerakan, bisa naik atau bisa juga turun. Tinggi rendahnya harga saham dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi dan kinerja perusahaan, resiko dividen, tingkat suku bunga, kondisi perekonomian, kebijakan pemerintah, dan laju inflasi. Selain itu, juga dipengaruhi oleh kekuatan permintaan dan penawaran. Semakin meningkatnya permintaan saham, maka harga saham tersebut akan cenderung meningkat. Sebaliknya, semakin banyak orang yang menjual saham, maka harga saham tersebut cenderung akan mengalami penurunan.

Pada umumnya investor akan lebih memilih investasi yang memberikan keuntungan besar dengan tingkat risiko sekecil mungkin. Risiko yang ada ditimbulkan oleh adanya unsur ketidakpastian. Sehingga para investor tidak begitu saja melakukan pembelian saham sebelum melakukan penilaian dengan baik terhadap emiten. Dalam penilaian, dibutuhkan suatu metode atau suatu cara untuk meramalkan pergerakan pasar saham tersebut. Peramalan harga saham sangat bermanfaat untuk melihat bagaimana prospek investasi saham sebuah perusahaan di masa yang akan datang sehingga dapat mengurangi resiko bagi investor dalam berinvestasi. Metode atau teknik yang digunakan untuk meramalkan harga saham yaitu melalui analisis fundamental dan analisis teknikal.

Data runtun waktu merupakan data dari hasil pengamatan yang terjadi menurut urutan waktu dengan interval waktu tetap untuk suatu peubah. Analisis runtun waktu diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa mendatang yang digunakan dalam pengambilan keputusan sebuah perencanaan tertentu. Model runtun waktu (*time series*) yang umum digunakan adalah

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Menurut Zhang (2003: 159), dari model ARIMA yang terkenal dalam kaitannya dengan banyaknya alat statistik yaitu metodologi Box-Jenkins. Walaupun model ARIMA sangat fleksibel namun model ARIMA mempunyai beberapa jenis runtun waktu yang berbeda yaitu model *Autoregressive (AR)*, *Moving Average (MA)* dan kombinasi AR dan MA (*ARMA*), yang diasumsikan berbentuk linier. Maksudnya, suatu struktur korelasi linier diasumsikan diantara nilai-nilai runtun waktu dan oleh karena itu, tidak ada pola nonlinier yang dapat diterima oleh model ARIMA.

Dalam kenyataannya, tidak hanya pola linier yang sering ditemui tetapi juga pola nonlinier. Salah satu model peramalan yang dapat digunakan untuk mengatasi pola nonlinier yaitu menggunakan *Neural Network* atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Keuntungan utama dari jaringan syaraf tiruan yaitu kemampuan jaringan syaraf tiruan yang fleksibel dalam memodelkan nonlinier. Dengan jaringan syaraf tiruan, tidak membutuhkan bentuk model tertentu yang tetap. Melainkan, model dengan adaptif dibentuk berdasarkan corak yang ditampilkan dari data (Wang and Meng; 2012: 1185).

Beberapa penelitian yang telah menggunakan model peramalan ARIMA dan Jaringan Syaraf Tiruan antara lain:

1. Dwi Prisita Anggriningrum (2013: 104) yang berjudul Perbandingan Prediksi Harga Saham dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan ARIMA. Pada model ARIMA diperoleh nilai MSE sebesar 0,001145, sedangkan menggunakan jaringan syaraf tiruan diperoleh nilai MSE sebesar 0,00140. Hal ini menunjukkan bahwa model ARIMA memiliki nilai MSE yang

lebih kecil daripada jaringan syaraf tiruan. Sehingga peramalan dengan menggunakan model ARIMA lebih akurat daripada jaringan syaraf tiruan.

2. Anugerah Putro Setiyo Wibowo (2007) yang berjudul Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan Metode Runtun waktu Box-Jenkins (ARIMA) sebagai Metode Peramalan Curah Hujan. Pada model ARIMA diperoleh nilai MAPE sebesar 66,19905%, sedangkan menggunakan jaringan syaraf tiruan diperoleh nilai MAPE sebesar 68,99851%. Hal ini menunjukkan bahwa model ARIMA memiliki nilai MAPE yang lebih kecil daripada jaringan syaraf tiruan. Sehingga peramalan dengan menggunakan model ARIMA lebih akurat daripada jaringan syaraf tiruan.
3. Ali Machmudin dan Brodjol S. S. Ulama (2012: 118) yang berjudul Peramalan Temperatur Udara di Kota Surabaya dengan Menggunakan ARIMA dan *Artificial Neural Network*. Pada model ARIMA diperoleh nilai MAPE sebesar 2,3050%, sedangkan menggunakan jaringan syaraf tiruan (2,4,1) diperoleh nilai MAPE sebesar 0,0714%. Hal ini menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan memiliki nilai MAPE yang lebih kecil daripada model ARIMA. Sehingga peramalan dengan menggunakan model jaringan syaraf tiruan lebih akurat daripada model ARIMA.

Dengan demikian, peramalan dengan menggunakan ARIMA maupun jaringan syaraf tiruan belum bisa dipastikan model mana yang benar-benar mempunyai keakuratan yang lebih tinggi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu adanya pengembangan metode yang dapat memberikan hasil ramalan yang lebih akurat. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode hibrid ARIMA dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Hal

ini didasarkan pada latar belakang di atas bahwa penggunaan metode secara terpisah belum bisa ditentukan mana yang lebih akurat. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) yang merupakan saham unggulan dan pernah mendapatkan penghargaan sebagai emiten terbaik di tahun 2010 berdasarkan sumber <http://www.astra-agro.co.id>. Oleh karena itu, penulis mengambil judul “IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION* DENGAN *INPUT* MODEL ARIMA UNTUK PERAMALAN HARGA SAHAM”.

1.2 Identifikasi Masalah

Harga saham merupakan salah satu data runtun waktu yang bersifat harian, dimana setiap harinya harga saham mengalami perubahan naik atau turun. Sehingga para investor perlu memiliki teknik yang baik untuk meramalkan harga saham dihari berikutnya. Teknik peramalan yang baik yaitu teknik yang memiliki keakuratan tertinggi atau memiliki MAPE terkecil. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan metode ARIMA dan jaringan syaraf tiruan didapatkan hasil dari masing-masing metode tersebut belum dapat dipastikan metode mana yang lebih akurat. Sehingga, pada penelitian ini peneliti menggunakan metode hibrid dari ARIMA dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Model terbaik ARIMA yang diperoleh akan digunakan sebagai input dalam jaringan syaraf tiruan.

Data yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu menggunakan data pemakaian lisrik kelompok tarif, data saham Surya Semeta Internusa, dan data temperatur udara. Data saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) belum pernah digunakan dalam metode hibrid ARIMA – JST. Oleh sebab itu, pada penelitian ini

akan menggunakan data saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK). Faktor yang digunakan untuk meramalkan harga Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) hanyalah faktor data masa lalu, bukan disebabkan oleh faktor lain seperti politik, ekonomi, dan lain-lain. Data histori yang digunakan yaitu data harian dari tanggal 18 September 2013 sampai dengan tanggal 31 Maret 2015 dan akan dilakukan peramalan nilai harga saham untuk tiga periode ke depan.

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapakah hasil ramalan nilai harian harga saham untuk tiga periode berikutnya menggunakan metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA–JST?
2. Manakah diantara metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA–JST yang optimal untuk peramalan?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan hasil ramalan nilai harian harga saham pada tiga periode berikutnya menggunakan metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA–JST.
2. Untuk mengetahui diantara metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA–JST yang optimal untuk peramalan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu melakukan peramalan nilai harian harga saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALLJK) yang bersumber di <http://finance.yahoo.com> untuk tiga periode berikutnya dan mencari error minimum (MAPE) berikutnya pada masing-masing metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA–JST. Program yang digunakan untuk simulasi menggunakan program Matlab dan data yang digunakan disimpan dalam Excel.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan, diharapkan adanya penelitian ini dapat menambah dinamika keilmuan dalam teknik peramalan untuk menentukan nilai harga saham terutama dengan aplikasi ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA–JST.
2. Bagi pihak-pihak yang ingin melakukan kajian lebih dalam mengenai teknik peramalan, diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi dan landasan bagi penelitian selanjutnya.
3. Bagi para investor saham, diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan peramalan nilai harga saham dalam penanaman modal berdasarkan pola yang terbentuk.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Saham

Menurut Anoraga dan Pakarti (2008: 5), pasar modal pada hakikatnya adalah jaringan tatanan yang memungkinkan pertukaran klaim jangka panjang, penambahan *financial assets* dan hutang pada saat yang sama, memungkinkan investor untuk mengubah dan menyesuaikan portofolio investasi melalui pasar sekunder. Pasar modal memberikan jasanya yaitu menjembatani hubungan antara emiten (perusahaan yang *go public*) dan investor. Emiten berharap memperoleh tambahan dana murah untuk membiayai perusahaan, sedangkan para investor meminta instrumen pasar untuk keperluan investasi portofolionya sehingga dapat memaksimalkan penghasilan. Pasar modal mempunyai peranan penting yaitu untuk menunjang pembangunan nasional. Akses dana dari pasar modal telah mengundang banyak perusahaan nasional untuk menyerap dana masyarakat dengan tujuan meningkatkan produktivitas kerja melalui ekspansi usaha atau mengadakan pembenahan struktur modal untuk meningkatkan daya saing perusahaan.

Salah satu jenis instrumen di pasar modal yaitu saham. Menurut Samsul (2006: 45), saham adalah tanda bukti memiliki perusahaan dimana pemiliknya disebut juga sebagai pemegang saham. Jenis saham ada dua yaitu saham preferen (*prefeered stock*) dan saham biasa (*common stock*). Saham preferen adalah jenis saham yang memiliki hak terlebih dahulu untuk menerima laba dan memiliki hak kumulatif. Hak kumulaif merupakan hak untuk mendapatkan laba yang tidak

dibagikan pada suatu tahun yang mengalami kerugian, tetapi akan dibayarkan di tahun yang mengalami keuntungan. Sedangkan saham biasa merupakan jenis saham yang akan menerima laba setelah laba bagian saham preferen dibayarkan. Semakin banyaknya emiten yang mencatatkan sahamnya di bursa efek, perdagangan saham semakin marak dan menarik bagi investor untuk terjun dalam jual beli saham.

Dalam melakukan investasi, diperlukan suatu analisis yang cermat, teliti, dan didukung dengan data-data yang akurat. Teknik yang benar dalam melakukan analisis akan mengurangi risiko bagi investor dalam berinvestasi. Teknik analisis yang biasa digunakan yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis fundamental merupakan analisis yang didasarkan pada laporan keuangan emiten. Sedangkan analisis teknikal merupakan metode yang digunakan untuk meramalkan pergerakan harga saham di waktu mendatang dengan menggunakan data historis atau data lampau yang berupa grafik atau program komputer. Peramalan ini sangat berpengaruh kepada investor untuk mengambil suatu keputusan. Oleh karena itu, kesalahan dalam peramalan haruslah seminimal mungkin.

2.2 Peramalan

Sering terdapat senjang waktu (*time lag*) antara kesadaran akan peristiwa atau kebutuhan mendatang dengan peristiwa itu sendiri. Adanya waktu tenggang (*lead time*) ini merupakan alasan utama bagi perencanaan dan peramalan. Jika waktu tenggang nol atau sangat kecil, maka perencanaan tidak diperlukan. Sebaliknya, jika waktu tenggang panjang dan hasil akhir bergantung pada faktor-faktor yang dapat diketahui, maka perencanaan memegang peranan penting. Oleh sebab itu peramalan

diperlukan untuk menetapkan suatu peristiwa yang akan terjadi sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan (Makridakis,*et al* , 1999: 3).

Dalam bidang manajemen, peramalan digunakan untuk pengambilan suatu keputusan manajemen. Selain itu, menggunakan peramalan dapat mengurangi ketergantungan dengan hal-hal yang belum pasti karena setiap bagian organisasi berkaitan satu sama lain. Untuk melakukan peramalan, organisasi tersebut perlu memiliki pengetahuan dan kererampilan meliputi 4 bidang, yaitu identifikasi masalah peramalan, aplikasi metode peramalan, prosedur pemilihan metode yang tepat untuk situasi tertentu, dan dukungan organisasi untuk menerapkan dan menggunakan metode peramalan.

Teknik peramalan dibagi menjadi dua kategori yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif dibagi menjadi dua yaitu metode eksploratoris dan metode normatif. Metode kualitatif digunakan ketika informasi data historis sedikit atau tidak ada. Seperti halnya metode kualitatif, metode kuantitatif juga dibagi menjadi dua yaitu metode kausal dan metode runtun waktu (*time series*). Menurut Makridakis,*et al* (1999: 8), peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

2.3 Analisis Runtun waktu (*Time Series Analysis*)

Time Series merupakan rangkaian pengamatan kuantitatif yang diatur dalam urutan kronologis. Menurut Makridakis,*et al* (1999: 9), tujuan metode peramalan runtun waktu adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan. Dalam memilih suatu metode runtun waktu harus mempertimbangkan jenis pola data. Pola data tersebut dibedakan menjadi empat, yaitu:

1. Pola horisontal (H), terjadi apabila nilai data berfluktuasi disekitar rata-rata yang tetap atau dengan kata lain stasioner terhadap rata-rata.
2. Pola musiman (S), terjadi apabila suatu runtun waktu dipengaruhi oleh faktor musiman, misalnya harian, bulanan, atau tahunan.
3. Pola siklis (C), terjadi apabila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang.
4. Pola trend (T), terjadi apabila terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Banyak deret data yang mencakup kombinasi-kombinasi dari pola-pola di atas. Metode peramalan yang dapat membedakan setiap pola harus dipakai bila diinginkan adanya pemisahan komponen pola tersebut. Demikian pula, metode peramalan alternatif dapat digunakan untuk mengenali pola dan mencocokkan data secara tepat sehingga nilai mendatang dapat dirumuskan.

Analisis runtun waktu merupakan salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa yang akan datang. Interval waktu antar indeks waktu t dapat dinyatakan dalam satuan waktu yang sama (Hendikawati, 2014: 8). Dasar pemikiran *time series* adalah

pengamatan sekarang (Y_t) tergantung pada satu atau beberapa pengamatan sebelumnya (Y_{t-k}). Dengan kata lain, model *time series* dibuat karena secara statistik ada korelasi antar deret pengamatan. Sehingga dapat digunakan untuk meramalkan pada beberapa periode ke depan serta *lead time* (l) yang menyatakan periode peramalan di masa mendatang. Fungsi dari $Y_t(l)$ akan menyediakan peramalan pada titik awal t dengan objek mendapatkan nilai *mean square deviations* sekecil mungkin diantara nilai aktual dengan peramalan untuk setiap *lead time* l .

Beberapa konsep yang berkaitan dengan analisis *time series* adalah:

1. Plot data

Plot data merupakan langkah pertama untuk menganalisis data runtun waktu dengan memplotkan data secara grafis. Hal ini bermanfaat untuk menetapkan adanya *trend* (penyimpangan nilai tengah) dan adanya pengaruh musiman.

2. Fungsi autokorelasi

Fungsi autokorelasi atau *Autocorrelation Function* (ACF) merupakan suatu fungsi yang menunjukkan besarnya korelasi atau hubungan linier antara pengamatan pada waktu t saat sekarang dengan pengamatan pada waktu-waktu sebelumnya ($t - 1, t - 2, \dots, t - k$).

3. Fungsi autokorelasi parsial

Seperti halnya fungsi autokorelasi, *Partial Autocorrelation* (PACF) adalah korelasi antarderet pengamatan suatu deret waktu. Kegunaan PACF yaitu mengukur hubungan keeratan antar pengamatan suatu deret waktu.

4. Stasioner

Stasioner berarti bahwa tidak terdapat perubahan yang drastis pada data. Fluktuasi data berada di sekitar satuan nilai rata-rata yang konstan, tidak

tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut. Bentuk visual dari plot data runtun waktu dapat digunakan untuk melihat data tersebut stasioner atau nonstasioner. Salah satu ciri yang menunjukkan bahwa suatu data stasioner ditandai dengan hasil plot yang grafiknya sejajar dengan sumbu waktu t . Pada model stasioner, sifat-sifat statistik di masa yang akan datang dapat diramalkan berdasarkan data historis yang telah terjadi di masa lalu. Pengujian stasioneritas dari suatu data runtun waktu dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Untuk mendeteksi stasioneritas data dapat digunakan plot dari data runtun waktu yaitu plot fungsi autokorelasi (ACF) dan plot autokorelasi parsial (PACF). Jika data mengandung komponen *trend* maka plot ACF dan PACF akan meluruh secara perlahan.
- b. Stasioneritas data juga dapat diperiksa dengan mengamati apakah data runtun waktu mengandung akar unit (*unit root*) yaitu apakah terdapat komponen *trend* yang berupa *random walk* dalam data. Uji *Uni Root* yang digunakan adalah sebagai berikut.

Hipotesis

$$H_0 : \phi = 1 \quad (\text{data tidak stasioner})$$

$$H_1 : -1 < \phi < 1 \quad (\text{data stasioner})$$

Statistik uji

$$t = \frac{\hat{\phi}}{se(\hat{\phi})}$$

Taraf signifikan

$$\alpha = 5\%$$

Kriteria pengujian

Jika $t <$ nilai kritis 5% maka H_0 ditolak atau H_1 diterima.

Jika $t >$ nilai kritis 5% maka H_1 ditolak atau H_0 diterima.

2.4 Metode ARIMA

Metode peramalan *time series* yang sangat terkenal adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) yang dikembangkan oleh George E. P. Box dan Gwilym M. Jenkins. Metode ARIMA hanya dapat diterapkan untuk data runtun waktu (*time series*) yang stasioner atau telah dijadikan stasioner melalui proses *differencing*. Kelompok model *time series* linier yang termasuk dalam metode ini antara lain: *autoregressive*, *moving average*, dan *autoregressive integrated moving average* (Wibowo dkk, 2012: 45).

2.4.1 Model Autoregressive (AR)

Model *Autoregressive* (AR) dengan orde p , pengamatan X_t dibentuk dari rata-rata tertimbang pengamatan-pengamatan masa lalu, p periode ke belakang dan deviasi periode sekarang. Model tersebut dinyatakan sebagai AR(p) atau ARIMA($p, 0, 0$) dan modelnya adalah:

(1)

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$$

dimana:

μ = nilai konstan

ϕ_p = parameter *autoregressive* ke- p

e_t = nilai residual pada saat t

Variabel e_t pada model AR, nilai residualnya tidak berkorelasi dengan rata-rata nol dan varian (σ^2) konstan. Sehingga model AR merupakan model yang stasioner.

2.4.2 Model *Moving Average* (MA)

Model MA mempunyai ordo yang besarnya dinotasikan dengan huruf 'q', sehingga model tersebut pada umumnya ditulis MA(q) atau ARIMA(0,0,q). Hal ini mengasumsikan bahwa tiap-tiap pengamatan dibentuk dari rata-rata tertimbang nilai residual pada periode sebelumnya. Bentuk persamaan modelnya adalah

(2)

$$Y_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

dimana:

μ = nilai konstan

θ_q = parameter *moving average* ke-q

e_{t-q} = nilai residual pada saat $t - q$

Berbeda dengan model AR yang merupakan model stasioner, model MA akan stasioner jika θ_q mengecil pada saat indeks q membesar.

2.4.3 Model ARMA

Kedua model sebelumnya yaitu AR dan MA dapat digabung menjadi sebuah model. Model tersebut dikenal dengan nama *Autoregressive Moving Average* (ARMA). Model ARMA ini mempunyai karakteristik yang sama seperti karakteristik model AR dan MA, salah satunya dipengaruhi oleh data pada *lag* periode-periode sebelumnya. Bentuk umum model ARMA adalah

(3)

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Dalam prakteknya, data runtun waktu yang stasioner dapat dinyatakan dengan model AR, MA maupun ARMA dengan orde p dan q tidak lebih besar dari 2.

2.4.4 Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Menurut Sarpong (2013: 21), model ARIMA diterapkan dalam kasus dimana data tidak stasioner dan langkah awal dideferensiasi (sama dengan bagian yang terintegrasi dari model) dapat dibuat model ARMA dengan menerapkan integrasi pada proses stasioner. Lag dari rangkaian deferensiasi yang muncul dalam persamaan peramalan disebut bentuk AR. Sedangkan lag dari *error* ramalan disebut bentuk MA. Dengan demikian, apabila menggunakan data *time series* yang sudah dideferensiasi sebanyak d kali agar sampai terbentuk data yang stasioner dan diterapkan pada model ARMA(p, q) maka model ARIMA dinotasikan dengan ARIMA (p, d, q) dimana:

p adalah orde atau derajat *Autoregressive* (AR)

d adalah orde atau derajat *differencing* (pembedaan)

q adalah orde atau derajat *Moving Average* (MA)

Sedangkan persamaan model ARIMA (p, d, q) adalah

(4)

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)(1 - B)^d Y_t = \mu + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t$$

2.5 Metodologi Box-Jenkins

Dalam membangun model ARIMA(p, d, q) diperlukan metodologi Box-Jenkins, yaitu tahapan-tahapan yang digunakan dalam penggunaan model

ARIMA(p, d, q). Metodologi Box-Jenkins terdiri dari 3 tahapan yaitu (Khashei and Bijari, 2011: 269):

1. Identifikasi model

Langkah pertama pada tahap identifikasi model adalah dengan memplotkan data secara grafis. Melalui plot data dapat diketahui apakah data mengandung trend, musiman, outlier, atau variansi tidak konstan (Anityaloka, 2013: 1). Selain itu, identifikasi dilakukan untuk mengukur korelasi antar data atau titik pengamatan dalam sebuah runtun waktu. Dalam identifikasi model menggunakan dua grafik yaitu grafik *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Dua grafik tersebut merupakan gambaran kasar dari hubungan statistik antar titik data pengamatan dalam sebuah runtun waktu dan merupakan petunjuk mengenai pola atau model dari data tersebut.

Selanjutnya, hasil dari ACF dan PACF digunakan sebagai petunjuk untuk memilih salah satu atau lebih model ARIMA yang dianggap sesuai. Pada tahap ini, ACF dan PACF hasil estimasi dari data *time series* dibandingkan dengan beberapa ACF dan PACF teoritis. Kemudian memilih model sementara berdasarkan ACF dan PACF teoritisnya yang menyerupai ACF dan PACF hasil estimasi. Model yang dipilih hanyalah bersifat sementara.

2. Estimasi model

Langkah kedua yaitu estimasi model, dimana pada tahap ini akan diperoleh estimasi koefisien-koefisien dari model yang telah diperoleh pada tahap identifikasi. Apabila parameter-parameter dari model yang dipilih tidak memenuhi kondisi pertidaksamaan matematis tertentu, maka model tersebut

dapat ditolak. Uji yang digunakan untuk menerima atau menolak model tersebut adalah uji signifikansi sebagai berikut (Machmudin & Ulama, 2012: 121).

Hipotesis

$$H_0 : \phi_i = 0 \quad (\text{parameter tidak signifikan terhadap model})$$

$$H_1 : \phi_i \neq 0 \quad (\text{parameter signifikan terhadap model})$$

Statistik uji

$$T_{hitung} = \frac{\text{Hasil estimasi parameter}}{\text{SE estimasi parameter}}$$

Taraf signifikan

$$\alpha = 5\%$$

Kriteria pengujian

Jika $|T_{hitung}| < T_{\frac{\alpha}{2}; n-k}$ atau $p \text{ value} > \alpha$ maka H_1 ditolak atau H_0 diterima.

Jika $|T_{hitung}| > T_{\frac{\alpha}{2}; n-k}$ atau $p \text{ value} < \alpha$ maka H_0 ditolak atau H_1 diterima.

3. *Diagnostic checking*

Langkah terakhir, dilakukan *diagnostic checking* yaitu pengujian untuk melihat apakah model yang dipilih sudah cukup baik secara statistik. Uji diagnostik yang dapat digunakan adalah uji Q-Ljung-Box. Uji ini merupakan uji untuk mengetahui apakah residual memenuhi asumsi *white noise* (residual yang tidak berkorelasi yaitu mempunyai mean nol dan varian konstan) dari hasil estimasi model tersebut. Uji Q-Ljung-Box yang digunakan adalah sebagai berikut (Machmudin & Ulama, 2012: 121).

Hipotesis

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \rho_k = 0 \quad (\text{Residual tidak berkorelasi})$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \rho_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, k \quad (\text{Residual berkorelasi})$$

Statistik uji

$$Q = n(n + 2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{(n - k)}$$

Statistik Q berdistribusi χ^2 dengan $df = K - p - q$.

dimana:

$\hat{\rho}_k$: taksiran autokorelasi residual lag k

n : jumlah observasi

K : maksimum lag

p : orde AR

q : orde MA

Taraf signifikan

$$\alpha = 5\%$$

Kriteria pengujian

Jika $Q > \chi^2_{(\alpha; K-p-q)}$ atau $p \text{ value} < \alpha$ maka H_0 ditolak atau H_1 diterima.

Jika $Q < \chi^2_{(\alpha; K-p-q)}$ atau $p \text{ value} > \alpha$ maka H_1 ditolak atau H_0 diterima.

Model yang tidak melampaui uji diagnostik ini akan ditolak. Apabila model yang dipilih ditolak atau masih kurang baik, maka langkah pengujian kembali pada tahap identifikasi untuk memilih model yang terbaik. Jika model yang terbaik telah diperoleh, model dapat digunakan untuk melakukan peramalan.

2.6 Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) pertama kali didesain oleh Warren Mc-Culloch dan Walter Pitts (1943). Warren Mc-Culloch dan Walter Pitts menemukan bahwa dengan mengkombinasikan banyak neuron sederhana sehingga menjadi sebuah

sistem syaraf merupakan sumber peningkatan tenaga komputasional. Bobot pada neuron diset sedemikian sehingga neuron melakukan sebuah fungsi logika sederhana yang khusus. Neuron-neuron yang berbeda melakukan fungsi-fungsi yang berbeda pula. Neuron disusun menjadi sebuah jaringan untuk menghasilkan sembarang output yang bisa digambarkan sebagai sebuah kombinasi fungsi-fungsi logika. Aliran informasi melalui sebuah jaringan merupakan satu langkah waktu unit sebuah sinyal berjalan dari satu neuron ke neuron berikutnya (Puspitaningrum, 2006: 21).

Pada tahun 1958, Rosenblatt memperkenalkan dan mulai mengembangkan model jaringan yang disebut Perceptron. Metode pelatihan diperkenalkan untuk mengoptimalkan hasil iterasinya. Sedangkan di tahun 1960, Widrow dan Hoff mengembangkan perceptron dengan memperkenalkan aturan pelatihan jaringan, yang dikenal sebagai delta (kuadrat rata-rata terkecil). Aturan ini akan mengubah bobot perceptron apabila keluaran yang dihasilkan tidak sesuai dengan target yang diinginkan. Karena peneliti terdahulu hanya menggunakan jaringan dengan lapisan tunggal (*single layer*) maka tahun 1986, Rumelhart mengembangkan perceptron menjadi Backpropagation, yang memungkinkan jaringan diproses melalui beberapa lapisan. Selain itu, beberapa model jaringan syaraf tiruan lain juga dikembangkan oleh Kohonen (1972), Hopfield (1982), dll. Pengembangan yang ramai dibicarakan sejak 1990 an yaitu aplikasi model-model jaringan syaraf tiruan untuk menyelesaikan berbagai masalah di dunia nyata (Siang, 2005: 4).

2.6.1 Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan mengambil ide dari jaringan syaraf biologis yang tersusun dari sel-sel syaraf (*neuron*). Sehingga elemen-elemen pemrosesan pada

jaringan syaraf tiruan saling terhubung dan beroperasi secara paralel. Beberapa definisi tentang jaringan syaraf tiruan sebagai berikut:

1. Kusumadewi dan Hartati (2010: 69), mendefinisikan “jaringan syaraf adalah merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut”.
2. Siang (2005: 9), mendefinisikan “jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi”.
3. Puspitaningrum (2006: 1), mendefinisikan “jaringan syaraf tiruan bisa dibayangkan seperti otak buatan yang dapat berpikir seperti manusia dan menyimpulkan sesuatu dari potongan informasi yang diterima”.

Jaringan syaraf tiruan meniru konsep ide dari jaringan syaraf biologis dengan keanalogan yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Keanalogan jaringan syaraf tiruan terhadap jaringan syaraf biologis

Jaringan Syaraf Tiruan	Jaringan Syaraf Biologis
Node atau unit	Badan sel (soma)
Input	Dendrit
Output	Akson
Bobot	Sinapsis

Beberapa istilah dalam jaringan syaraf tiruan yang sering ditemui antara lain:

1. *Neuron* atau node atau unit

Sel syaraf yang merupakan elemen pengolahan jaringan syaraf tiruan. Setiap neuron menerima data input, memroses input tersebut (melakukan sejumlah

perkalian dengan melibatkan *summation function* dan fungsi aktivasi), dan mengirimkan hasilnya berupa sebuah output.

2. Jaringan

Kumpulan neuron yang saling terhubung dan membentuk lapisan.

3. Input atau masukan

Berkoresponden dengan sebuah atribut tunggal dari sebuah pola atau data lain dari dunia luar. Sinyal-sinyal input ini kemudian diteruskan ke lapisan selanjutnya.

4. Output atau keluaran

Solusi atau hasil pemahaman jaringan terhadap data input. Tujuan pembangunan jaringan syaraf tiruan sendiri adalah untuk mengetahui nilai output.

5. Lapisan tersembunyi (*Hidden layer*)

Lapisan yang tidak secara langsung berinteraksi dengan dunia luar. Lapisan ini memperluas kemampuan jaringan syaraf tiruan dalam menghadapi masalah-masalah yang kompleks.

6. Bobot

Bobot dalam jaringan syaraf tiruan merupakan nilai matematis dari koneksi, yang mentransfer data dari satu lapisan ke lapisan lainnya. Bobot ini digunakan untuk mengatur jaringan sehingga jaringan syaraf tiruan bisa menghasilkan output yang diinginkan sekaligus bertujuan membuat jaringan tersebut belajar.

7. *Summation function*

Fungsi yang digunakan untuk mencari rata-rata bobot dari semua elemen input.

8. Fungsi aktivasi atau fungsi transfer

Fungsi yang menggambarkan hubungan antara tingkat aktivasi internal (*summation function*) yang mungkin berbentuk linier atau nonlinier.

9. Paradigma pembelajaran

Cara pembelajaran atau pelatihan jaringan syaraf tiruan yaitu apakah terawasi, tidak terawasi, atau merupakan gabungan keduanya (*hybrid*).

10. Aturan pembelajaran

Aturan kerja secara umum dari teknik/algorithm jaringan syaraf tiruan.

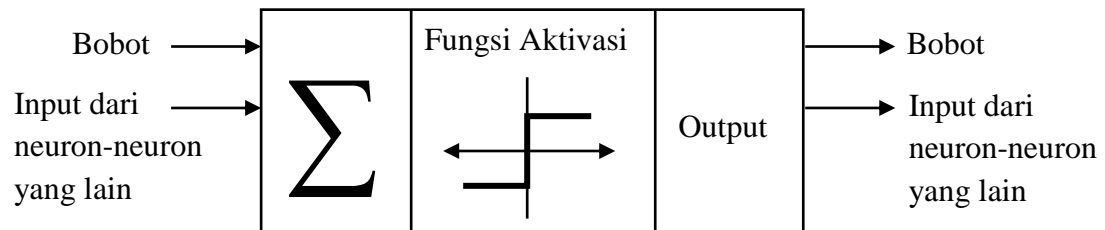
2.6.2 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Ada beberapa tipe jaringan syaraf, namun hampir semuanya memiliki komponen-komponen yang sama. Seperti otak manusia, jaringan syaraf tiruan juga terdiri dari beberapa neuron dan ada hubungan antara neuron-neuron tersebut. Neuron-neuron tersebut akan mentransformasikan informasi (input) yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju neuron yang lainnya. Pada jaringan syaraf tiruan, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut (Huda, 2014: 32).

Jika dilihat, neuron-neuron buatan tersebut bekerja dengan cara yang sama dengan neuron-neuron biologis. Input yang datang akan diproses oleh suatu fungsi perambatan dengan menjumlahkan nilai-nilai dari semua bobot tersebut. Hasil dari penjumlahan tersebut kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang (*threshold*) melalui suatu fungsi aktivasi pada setiap neuron. Apabila input tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka neuron tersebut akan diaktifkan. Sebaliknya, jika input tidak melewati suatu nilai ambang tertentu maka neuron tidak akan diaktifkan. Apabila neuron tersebut tidak diaktifkan maka neuron tersebut akan

mengirimkan output melalui bobot-bobot outputnya ke semua neuron yang berhubungan dengannya. Begitu seterusnya (Kusumadewi dan Hartati, 2010: 70).

Cara kerja neuron tersebut dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur neuron jaringan

Pada jaringan syaraf, neuron-neuron berada dalam lapisan-lapisan (layer) yang disebut lapisan neuron. Menurut Puspitaningrum (2006: 9), lapisan-lapisan penyusun jaringan syaraf tiruan dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Lapisan input

Neuron-neuron yang berada di dalam lapisan input disebut neuron-neuron input. Neuron-neuron ini menerima input dari luar. Input yang dimasukkan merupakan penggambaran dari suatu masalah.

2. Lapisan tersembunyi

Neuron-neuron di dalam lapisan tersembunyi disebut neuron-neuron tersembunyi. Output dari lapisan ini tidak secara langsung dapat diamati.

3. Lapisan output

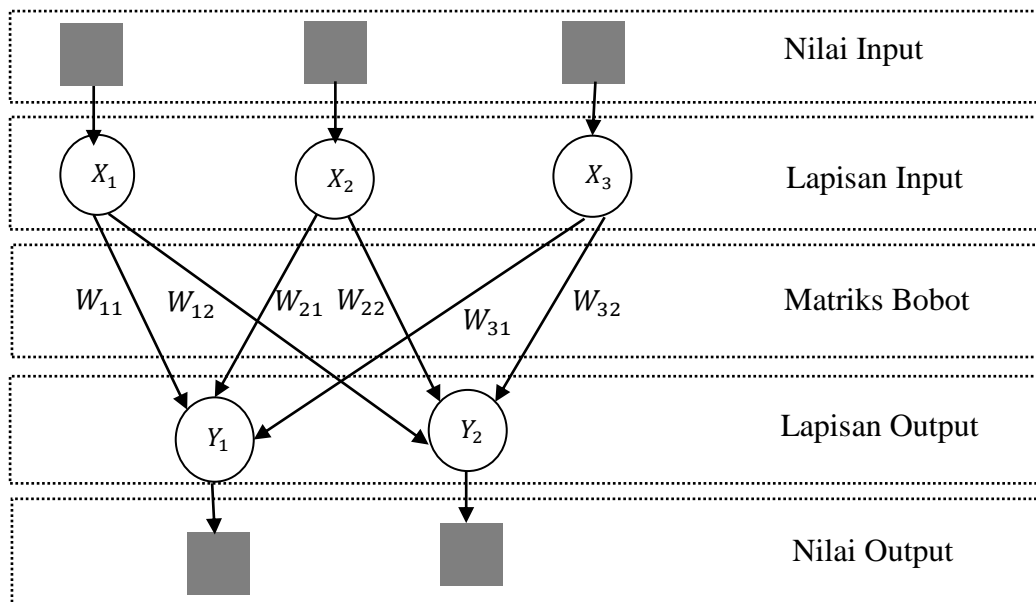
Neuron-neuron pada lapisan output disebut neuron-neuron output. Keluaran atau output dari lapisan ini merupakan output jaringan syaraf tiruan terhadap suatu permasalahan.

2.6.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Dalam jaringan syaraf tiruan juga terdapat arsitektur jaringan. Arsitektur jaringan syaraf terdiri atas 3 macam, yaitu:

1. Jaringan syaraf dengan lapisan tunggal (*single layer net*)

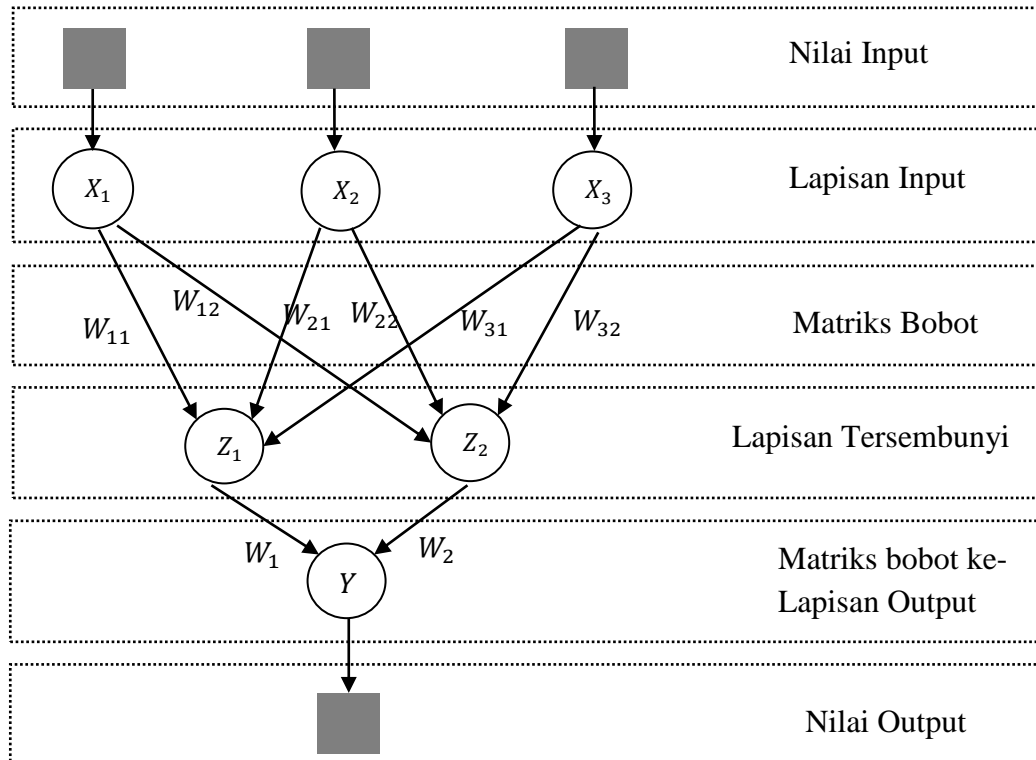
Jaringan dengan lapisan tunggal hanya memiliki satu lapis dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini hanya menerima input kemudian secara langsung akan mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi. Cara kerja jaringan syaraf dengan lapisan tunggal digambarkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Jaringan syaraf tiruan dengan lapisan tunggal

2. Jaringan syaraf dengan banyak lapisan (*multilayer net*)

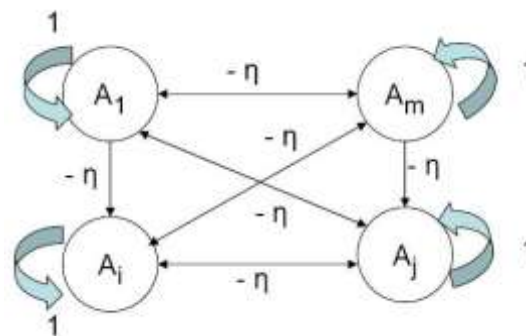
Jaringan syaraf dengan banyak lapisan memiliki satu atau lebih lapisan yang terletak diantara lapisan input dan lapisan output (memiliki satu atau lebih lapisan tersembunyi). Jaringan ini dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada jaringan dengan lapisan tunggal. Cara kerja jaringan syaraf dengan banyak lapisan digambarkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Jaringan syaraf tiruan dengan banyak lapisan

3. Jaringan syaraf dengan lapisan kompetitif (*competitive layer net*)

Arsitektur ini memiliki bentuk yang berbeda, dimana antar neuron dapat saling dihubungkan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Jaringan syaraf dengan lapisan kompetitif

2.6.4 Algoritma Pembelajaran

Salah satu bagian terpenting dalam konsep jaringan syaraf tiruan adalah terjadinya proses pembelajaran. Tujuan dari proses pembelajaran yaitu melakukan

pengaturan terhadap bobot-bobot yang ada pada jaringan syaraf, sehingga diperoleh bobot akhir yang tepat dan sesuai dengan pola data yang dilatih. Selama proses pembelajaran akan terjadi perbaikan bobot-bobot berdasarkan algoritma tertentu.

Menurut Kusumadewi dan Hartati (2010: 84), pada dasarnya ada 2 metode pembelajaran yaitu:

1. Pembelajaran terawasi (*Supervised learning*)

Metode pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan disebut terawasi jika output yang diharapkan telah diketahui sebelumnya. Satu pola input akan diberikan ke satu neuron pada lapisan input. Pola ini akan dirambatkan di sepanjang jaringan syaraf hingga sampai ke neuron pada lapisan output. Kemudian pola output tersebut akan dicocokkan dengan pola output targetnya. Apabila terjadi perbedaan antara pola output hasil pembelajaran dengan pola target, maka akan muncul *error*. Apabila *error* ini masih cukup besar, maka perlu dilakukan lebih banyak pembelajaran lagi. Contoh model yang menggunakan pembelajaran terawasi antara lain: Perceptron, ADALINE, MADALINE, *Backpropagation*, dll.

2. Pembelajaran tak terawasi (*Unsupervised learning*)

Pembelajaran yang tak terawasi tidak memerlukan target output. Pada metode ini, tidak dapat ditentukan hasil yang seperti apakah yang diharapkan selama proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, nilai bobot disusun dalam suatu range tertentu tergantung pada nilai input yang diberikan. Tujuan dari pembelajaran ini adalah mengelompokkan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu. Model yang menggunakan pembelajaran ini adalah model jaringan kompetitif.

2.7 Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*

Jaringan syaraf tiruan *backpropagation* merupakan salah satu model dari jaringan syaraf tiruan dengan layar jamak. Metode ini melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan mengenali pola selama pelatihan serta memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan. Algoritma yang digunakan yaitu pembelajaran yang terawasi dan perceptron yang digunakan dengan banyak lapisan. Bobot-bobot yang terhubung dengan neuron-neuron yang ada pada lapisan tersembunyinya diubah dalam arah mundur (*backward*) menggunakan *error* output. Untuk mendapatkan *error* ini, tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu dan neuron-neuron diaktifkan dengan menggunakan fungsi aktivasi.

2.7.1 Fungsi Aktivasi pada *Backpropagation*

Dalam *backpropagation*, fungsi aktivasi yang dipakai harus memenuhi beberapa syarat yaitu kontinu, terdiferensial dengan mudah, dan fungsi tersebut merupakan fungsi tidak turun. Terdapat 3 fungsi aktivasi yaitu:

1. Fungsi sigmoid biner

Fungsi ini merupakan fungsi yang umum digunakan dan digambarkan pada Gambar 2.5. Range dalam fungsi sigmoid biner adalah [0,1] dan didefinisikan sebagai:

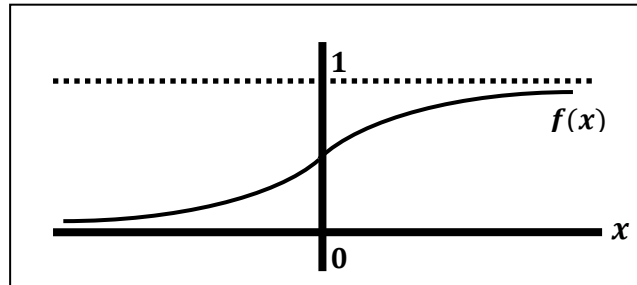
(5)

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

dengan turunan:

(6)

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



Gambar 2.5 Fungsi sigmoid biner

2. Fungsi sigmoid bipolar

Fungsi sigmoid bipolar hampir sama dengan fungsi sigmoid biner, hanya saja output dari fungsi ini memiliki range antara $[-1,1]$ yang digambarkan pada Gambar 2.6. Fungsi sigmoid bipolar dirumuskan sebagai:

(7)

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

dengan turunan

(8)

$$f'(x) = \frac{1}{2}[1 + f(x)][1 - f(x)]$$

Fungsi ini sangat dekat dengan fungsi *hyperbolic tangent*. Keduanya memiliki range antara $[-1,1]$. Untuk fungsi *hyperbolic tangent* dirumuskan sebagai:

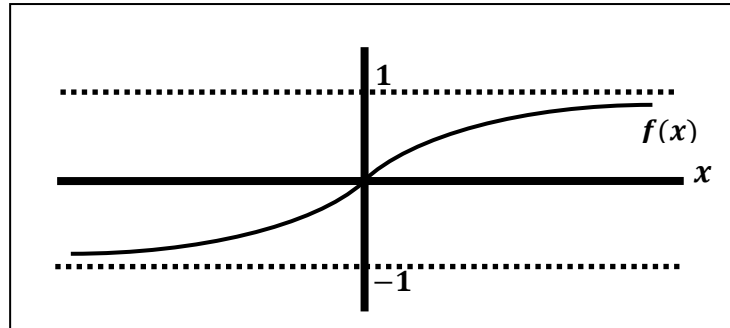
(9)

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

dengan turunan

(10)

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



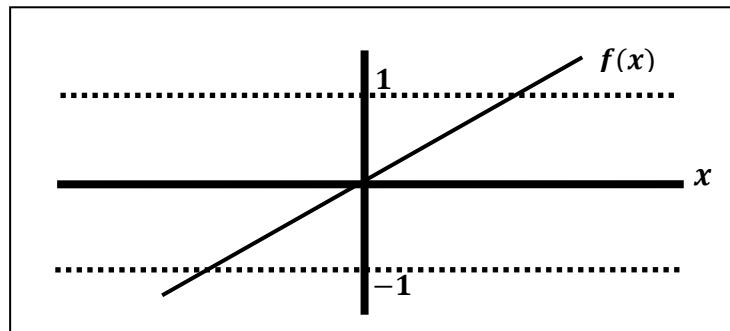
Gambar 2.6 Fungsi sigmoid bipolar

3. Fungsi identitas

Fungsi identitas juga disebut sebagai fungsi linier, dimana nilai outputnya akan sama dengan nilai input. Fungsi ini digambarkan pada Gambar 2.7 dan dirumuskan sebagai berikut.

(11)

$$y = f(x) = x$$



Gambar 2.7 Fungsi identitas

2.7.2 Pelatihan dan Pengujian *Backpropagation*

Pada pelatihan *backpropagation* meliputi 3 fase, yaitu:

Fase I : Propagasi maju

Selama propagasi maju, sinyal masukan ($= x_i$) dipropagasikan ke layar tersembunyi menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Keluaran dari setiap unit layar tersembunyi ($= z_i$) tersebut selanjutnya dipropagasikan maju lagi ke layar tersembunyi di atasnya menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Demikian seterusnya hingga menghasilkan keluaran jaringan ($= y_k$). Selanjutnya keluaran tersebut dibandingkan dengan target yang harus dicapai ($= t_k$). Selisih $t_k - y_k$ adalah kesalahan yang terjadi. Jika kesalahan ini lebih kecil dari batas toleransi yang ditentukan maka iterasi dihentikan. Namun, jika kesalahan masih lebih besar dari batas toleransinya, maka bobot pada setiap garis akan dimodifikasikan untuk mengurangi kesalahan yang terjadi.

Fase II : Propagasi mundur

Berdasarkan kesalahan $t_k - y_k$, dihitung faktor $\delta_k (k = 1, 2, \dots, m)$ yang dipakai untuk mendistribusikan kesalahan di unit y_k ke semua unit tersembunyi yang terhubung langsung dengan y_k . δ_k juga dipakai untuk mengubah bobot garis yang berhubungan langsung dengan unit keluaran. Dengan cara yang sama, dihitung faktor δ_j di setiap unit dilayar tersembunyi sebagai dasar perubahan bobot semua garis yang berasal dari unit tersembunyi di layar di bawahnya. Demikian seterusnya hingga faktor δ di unit yang tersembunyi yang berhubungan dengan unit masukan dihitung.

Fase III : Perubahan bobot

Setelah semua faktor δ dihitung, bobot semua baris dimodifikasi bersamaan. Perubahan bobot suatu garis didasarkan atas faktor δ neuron di layar atasnya.

Ketiga fase tersebut diulang-ulang terus hingga kondisi penghentian (iterasi) dipenuhi. Iterasi akan dihentikan jika jumlah iterasi yang dilakukan sudah melebihi jumlah maksimum iterasi yang ditetapkan.

Algoritma pelatihan untuk jaringan *backpropagation* secara umum adalah sebagai berikut.

Langkah 1: Inisialisasi nilai bobot

Pada langkah ini, nilai bobot pada tiap-tiap lapisan diinisialisasikan ke dalam sembarang nilai yang kecil.

Fase I : Propagasi maju

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

Untuk mendapatkan nilai lapisan keluaran, perhitungan dilakukan dari lapisan ke lapisan. Keluaran pada unit lapisan tersembunyi adalah

(12)

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

(13)

$$z_j = f(z_{net_j})$$

dengan $f(z_{net_j})$ merupakan fungsi aktivasi. Hitung semua keluaran jaringan di unit lapisan keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

(14)

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

(15)

$$y_k = f(y_{net_k})$$

dengan $f(y_{net_k})$ merupakan fungsi aktivasi.

Fase II : Propagasi mundur

Langkah 3: Hitung perubahan pada bobot.

Untuk menghitung perubahan bobot, vektor output pada tiap-tiap lapisan dibandingkan dengan nilai output yang diharapkan (target).

1. Pada lapisan keluaran

Hitung faktor δ unit keluaran berdasarkan keluaran di setiap unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

(16)

$$\delta_k = (t_k - y_k)y_k(1 - y_k)$$

δ_k merupakan unit kesalahan yang akan dipakai dalam perubahan bobot layer di bawahnya.

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

(17)

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

2. Pada lapisan tersembunyi

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

(18)

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

Faktor δ unit tersembunyi:

(19)

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j)$$

Hitung suku perubahan bobot v_{ij} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot v_{ij}) dengan laju pembelajaran α .

(20)

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i ; j = 1, 2, \dots, p ; i = 0, 1, \dots, n$$

Fase III : Perubahan bobot

Langkah 4: Hitung semua perubahan nilai bobot.

Perubahan bobot yang menuju ke unit keluaran.

(21)

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

Perubahan bobot yang menuju ke unit tersembunyi.

(22)

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

Setelah tahap pelatihan selesai, tahap selanjutnya yaitu tahap pengujian jaringan. Pada tahap pengujian, langkah yang dilakukan hanya sampai pada fase I yaitu propagasi maju saja, tidak ada fase II (propagasi mundur) apalagi fase III (perubahan bobot). Seluruh bobot masukan diambil dari nilai bobot terakhir dari tahap pelatihan. Pada tahap pengujian ini, jaringan diharapkan dapat mengenali pola berdasarkan data baru yang diberikan.

2.7.3 Pembagian Data

Tujuan utama penggunaan *backpropagation* adalah mendapatkan keseimbangan antara pengenalan pola pelatihan secara benar dan respon yang baik untuk pola lain yang sejenis (disebut data pengujian). Umumnya, data dibagi menjadi dua bagian saling asing, yaitu pola data yang dipakai sebagai pelatihan dan data yang dipakai untuk pengujian. Beberapa komposisi data pelatihan dan pengujian yang sering digunakan adalah sebagai berikut (Wibowo, 2007: 23):

1. 80% untuk data pelatihan dan 20% untuk data pengujian.
2. 70% untuk data pelatihan dan 30 % untuk data pengujian.
3. $\frac{2}{3}$ untuk data pelatihan dan $\frac{1}{3}$ untuk data pengujian.
4. 50% untuk data pelatihan dan 50 % untuk data pengujian.
5. 60% untuk data pelatihan dan 40 % untuk data pengujian.

Aspek pembagian data harus ditekankan agar jaringan mendapat data pelatihan yang secukupnya dan data pengujian dapat menguji prestasi pelatihan yang dilakukan berdasarkan nilai MAPE data pelatihan dan pengujian. Bilangan data yang kurang untuk proses pelatihan akan menyebabkan jaringan mungkin tidak dapat mempelajari taburan data dengan baik. Sebaliknya, data yang terlalu banyak untuk proses pelatihan akan melambatkan proses pemusatan (konvergensi). Masalah *overtraining* (data pelatihan yang berlebihan) akan menyebabkan jaringan cenderung untuk menghafal data yang dimasukkan daripada menggeneralisasi.

Perubahan bobot dilakukan berdasarkan pola pelatihan. Akan tetapi selama pelatihan, kesalahan yang terjadi dihitung berdasarkan semua data (pelatihan dan pengujian). Selama kesalahan ini menurun, pelatihan terus dijalankan. Akan tetapi jika kesalahannya sudah meningkat, pelatihan tidak ada gunanya untuk diteruskan

lagi. Jaringan sudah mulai mengambil sifat yang hanya dimiliki secara spesifik oleh data pelatihan (tapi tidak dimiliki oleh data pengujian) dan sudah mulai kehilangan kemampuan melakukan generalisasi.

2.7.4 *Backpropagation* dalam Peramalan

Salah satu bidang dimana *backpropagation* dapat diaplikasikan dengan baik adalah bidang peramalan (*forecasting*). Secara umum, masalah peramalan dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. Diketahui sejumlah data runtun waktu (*time series*) x_1, x_2, \dots, x_n . Masalahnya adalah memperkirakan berapa harga x_{n+1} berdasarkan x_1, x_2, \dots, x_n .
2. Dengan *backpropagation*, *record* data dipakai sebagai data pelatihan untuk mencari bobot yang optimal. Sehingga perlu menetapkan besarnya periode dimana data berfluktuasi. Periode ini ditentukan secara intuitif. Misalkan pada data besarnya debit air sungai dengan data bulanan, periode data dapat diambil selama satu tahun karena pergantian musim terjadi selama satu tahun.
3. Jumlah data dalam satu periode ini dipakai sebagai jumlah masukan dalam *backpropagation*. Sebagai targetnya diambil data bulan pertama setelah periode berakhir. Pada data bulanan dengan periode satu tahun, maka masukan *backpropagation* yang dipakai terdiri dari 12 masukan. Keluaran adalah 1 unit.
4. Bagian tersulit adalah menentukan jumlah layer (dan unitnya). Tidak ada teori yang dengan pasti dapat dipakai. Tetapi secara praktis dicoba jaringan yang kecil terlebih dahulu (misal terdiri dari 1 layer tersembunyi dengan beberapa unit saja). Jika gagal (kesalahan tidak turun dalam epoch yang besar), maka jaringan diperbesar dengan menambahkan unit tersembunyi atau bahkan menambah layer tersembunyi.

Langkah-langkah membangun struktur jaringan untuk peramalan sebagai berikut:

1. *Preprocessing* / normalisasi

Sebelum digunakan untuk proses pelatihan, perlu dilakukan penskalaan terhadap harga-harga input dan target sedemikian hingga data-data input dan target tersebut masuk dalam suatu *range* tertentu yang disebut *preprocessing* atau normalisasi data.

2. Perancangan struktur jaringan yang optimum

Langkah selanjutnya adalah penentuan jumlah lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan jumlah lapisan keluaran yang akan digunakan dalam jaringan. Penggunaan jaringan dengan dua atau lebih lapisan tersembunyi dalam masalah peramalan kebanyakan tidak akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap prestasi jaringan untuk melakukan peramalan. Selain itu akan melambatkan proses pelatihan yang disebabkan bertambahnya unit.

3. Pemilihan parameter-parameter jaringan

Pemilihan parameter-parameter jaringan yang meliputi fungsi aktivasi, algoritma pelatihan, banyaknya jumlah iterasi, kinerja tujuan, dan laju pembelajaran (*learning rate*) mempunyai peranan yang penting untuk struktur jaringan yang akan dibangun dan digunakan dalam peramalan. Hasil keputusan yang kurang memuaskan dapat diperbaiki dengan penggunaan laju pembelajaran untuk mendapatkan nilai bobot yang paling optimum.

4. *Postprocessing* / denormalisasi

Selanjutnya dilakukan pelatihan jaringan menggunakan data pelatihan yang sudah ditentukan. Kemudian, harga-harga ternormalisasi dari output jaringan harus dikembalikan (denormalisasi) ke harga aslinya untuk mendapatkan nilai

output pada range yang sebenarnya. Setelah tahap pelatihan selesai, jaringan diujikan menggunakan data pengujian, dimana data tersebut berbeda dengan data pelatihan dan dinormalisasi terlebih dahulu. Pada tahap pengujian ini, jaringan diharapkan dapat mengenali pola berdasarkan data baru yang diberikan. hasil output pengujian juga dikembalikan (denormalisasi) ke harga aslinya Seperti halnya pada tahap pelatihan.

5. Pemilihan jaringan optimum

Untuk mendapatkan jaringan yang optimum, hasil output pada tahap pelatihan dan pengujian, masing-masing dibandingkan dengan target atau data aslinya untuk mengetahui seberapa besar perbedaan atau kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dirumuskan sebagai berikut:

(23)

$$MAPE = \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \times 100\% \right)$$

dengan n = banyaknya data

y_t = nilai aktual pada waktu t

\hat{y}_t = nilai ramalan pada waktu t

(Makridakis, 1999: 59)

Jaringan dengan nilai MAPE terendah pada tahap pengujian dan mempunyai nilai MAPE yang tidak beda jauh dengan pelatihan, dipilih sebagai jaringan yang optimum untuk digunakan dalam peramalan.

2.8 Hibrid ARIMA – JST

Model hibrid merupakan suatu metode kombinasi dari satu atau lebih dari dua model dalam fungsi suatu sistem. Menurut Zhang (2003: 164), model ARIMA dan jaringan syaraf tiruan merupakan model untuk mengatasi masalah linier atau nonlinier. Peramalan menggunakan model ARIMA untuk masalah nonlinier yang rumit tidak mungkin cukup. Pada sisi lain, menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk masalah model linier menghasilkan hasil campuran. Karena dalam dunia nyata jarang ditemukan kejadian *time series* yang murni linier ataupun murni nonlinier maka model hibrid yang mempunyai kemampuan memodelkan linier dan nonlinier dapat menjadi strategi bagus yang praktis digunakan. Secara umum, kombinasi dari model *time series* yang memiliki struktur autokorelasi linier dan nonlinier dapat dituliskan sebagai berikut.

(24)

$$y_t = L_t + N_t$$

dimana:

L_t = komponen linier

N_t = komponen nonlinier

Dua komponen tersebut digunakan untuk meramalkan data. Pertama, digunakan ARIMA untuk model bentuk linier, kemudian residual dari model linier akan mengandung hubungan nonlinier. e_t menunjukkan residual saat t waktu dari model linier.

(25)

$$e_t = y_t - \hat{L}_t$$

dimana:

\hat{L}_t = nilai peramalan untuk t waktu dari hubungan penaksiran

Residual penting dalam mendiagnosa model-model linier. Dengan memodelkan residual menggunakan jaringan syaraf tiruan, hubungan nonlinier dapat ditemukan. Sehingga model jaringan syaraf tiruan untuk residual dengan n input akan menjadi

(26)

$$e_t = f(e_{t-1}, e_{t-2}, \dots, e_{t-n}) + \varepsilon_t$$

dimana:

f = fungsi nonlinier yang ditentukan dengan JST

$\varepsilon_t = error$

Kombinasi peramalan menjadi

(27)

$$\hat{y}_t = \hat{L}_t + \hat{N}_t$$

Ringkasnya, tujuan dari metodologi sistem hibridasi terdiri atas dua langkah. Langkah pertama, model ARIMA digunakan untuk menganalisis masalah bagian linier. Langkah kedua, model jaringan syaraf tiruan dibangun untuk memodelkan residual dari model ARIMA. Karena model ARIMA tidak dapat menangkap struktur nonlinier dari data, model residual dari linier akan mengandung informasi tentang nonlinier. Hasil dari jaringan syaraf tiruan dapat digunakan sebagai meramalkan *error* untuk model ARIMA (Zhang, 2003: 164).

2.9 MATLAB

Dalam pembuatan perangkat lunak ini digunakan bahasa pemrograman Matlab. Menurut Iqbal (2009: 2), Matlab adalah sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi untuk komputasi masalah teknik. Matlab mengintegrasikan komputasi, visualisasi,

dan pemrograman dalam suatu model yang sangat mudah dipakai dimana penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematika yang familiar. Penggunaan Matlab meliputi bidang-bidang:

1. Matematika dan komputasi
2. Pembentukan algorithm
3. Akusisi data
4. Pemodelan, simulasi, dan pembuatan prototipe
5. Analisa data, explorasi, dan visualisasi
6. Grafik keilmuan dan bidang rekayasa

Menurut Iqbal (2009: 2), sebagai sebuah sistem, Matlab tersusun dari 5 bagian utama yaitu:

1. *Development Environment*

Merupakan sekumpulan perangkat dan fasilitas yang membantu untuk menggunakan fungsi-fungsi dan file-file Matlab. Beberapa perangkat ini merupakan sebuah *Graphical User Interfaces* (GUI). Termasuk didalamnya adalah Matlab *desktop* dan *command window*, *command history*, sebuah *editor* dan *debugger*, dan *browsers* untuk melihat *help*, *workspace*, *files*, dan *search path*.

2. Matlab *Mathematical Function Library*

Merupakan sekumpulan algoritma komputasi mulai dari fungsi-fungsi dasar seperti: *sum*, *sin*, *cos*, dan *complex arithmetic*, sampai dengan fungsi-fungsi yang lebih kompek seperti *matrix inverse*, *matrix eigenvalues*, *bessel functions*, dan *fast fourier transforms*.

3. Matlab *Language*

Merupakan suatu *high-level matrix/array language* dengan *control flow statements, functions, data structures*, input/output, dan *fitur-fitur object-oriented programming*. Ini memungkinkan untuk melakukan kedua hal baik "pemrograman dalam lingkup sederhana" untuk mendapatkan hasil yang cepat, dan "pemrograman dalam lingkup yang lebih besar" untuk memperoleh hasil-hasil dan aplikasi yang kompleks.

4. *Graphics*

Matlab memiliki fasilitas untuk menampilkan *vector* dan *matrices* sebagai suatu grafik. Didalamnya melibatkan *high-level functions* (fungsi-fungsi level tinggi) untuk visualisasi data dua dimensi dan data tiga dimensi, *image processing, animation*, dan *presentation graphics*. Ini juga melibatkan fungsi level rendah yang memungkinkan untuk memunculkan grafik mulai dari bentuk yang sederhana sampai dengan tingkatan *graphical user interfaces* pada aplikasi Matlab.

5. Matlab *Application Program Interface (API)*

Merupakan suatu library yang memungkinkan program yang telah ditulis dalam bahasa C dan Fortran mampu berinteraksi dengan Matlab. Hal ini melibatkan fasilitas untuk pemanggilan *routines* dari Matlab (*dynamic linking*), pemanggilan Matlab sebagai sebuah *computational engine*, dan untuk membaca dan menuliskan MAT-files.

GUIDE atau GUI *builder* merupakan sebuah *Graphical User Interface (GUI)* yang dibangun dengan obyek grafik seperti tombol (*button*), kotak teks, slider, menu dan lain-lain. Aplikasi yang menggunakan GUI umumnya lebih mudah dipelajari dan

digunakan karena dapat dijalankan tanpa perlu mengetahui perintah yang ada dan bagaimana kerjanya.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan satu cara yang digunakan dalam rangka penelitian sehingga pelaksanaan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Pada penelitian ini langkah-langkah yang dilakukan adalah merumuskan masalah, studi pustaka, pengumpulan data, pemecahan masalah, perancangan sistem, dan penarikan kesimpulan.

3.1 Perumusan Masalah

Tahap ini dimaksudkan untuk memperjelas permasalahan sehingga mempermudah pembahasan selanjutnya. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu meramalkan harga saham untuk tiga periode selanjutnya dan mendapatkan metode yang mempunyai nilai *error* minimum diantara metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA-JST.

3.2 Studi Pustaka

Dalam studi pustaka ini digunakan sumber pustaka yang relevan yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penelitian. Studi pustaka dengan mengumpulkan sumber pustaka yang dapat berupa jurnal, buku, bahan ajar dan sebagainya. Setelah sumber pustaka terkumpul dilanjutkan dengan penelaahan dari sumber pustaka tersebut. Pada akhirnya sumber pustaka itu dijadikan landasan untuk menganalisis permasalahan.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data harga saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) yang bersumber di [http:// finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com). Data yang digunakan merupakan data harga saham pada saat penutupan mulai tanggal 18 September 2013 sampai dengan tanggal 31 Maret 2015. Data yang dikumpulkan sebanyak 400 data harga saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK). Data dicatat sesuai dengan *trading days* (Senin-Juma'at) banyaknya hari kerja yaitu 1 minggu terdiri dari 5 hari dan tidak termasuk hari libur nasional.

3.4 Pemecahan Masalah

3.4.1 Metode ARIMA

Langkah-langkah peramalan harga saham dengan metode ARIMA adalah sebagai berikut.

1. Identifikasi model

Pada tahap pertama kali, hal yang dilakukan yaitu memplotkan data saham asli dan membuat grafik ACF serta PACF. Plot dan grafik tersebut digunakan untuk melihat pola yang terkandung dan kestasioneran pada data *time series*. Kestasioneran data juga dapat diketahui menggunakan uji *uni root*. Apabila data saham tersebut tidak stasioner dalam varian maka perlu dilakukan transformasi. Sedangkan, apabila data saham tersebut tidak stasioner dalam *mean* maka dilakukan *differencing*. Hasil dari grafik ACF dan PACF pada data yang sudah stasioner digunakan sebagai petunjuk untuk menentukan model awal yang dijelaskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Karakteristik dari ACF dan PACF untuk proses stasioner

Proses	<i>Autocorrelation Function</i>	<i>Autocorrelation Parsial Function</i>
AR(p)	Meluruh menuju nol (secara eksponensial) atau mengikuti pola gelombang sinus	Terputus seketika (<i>cutoff</i>) menuju nol setelah lag p
MA(q)	Terputus seketika (<i>cutoff</i>) menuju nol setelah lag q	Meluruh menuju nol (secara eksponensial) atau mengikuti pola gelombang sinus
ARMA(p, q)	Meluruh menuju nol (secara eksponensial) atau mengikuti pola gelombang sinus	Meluruh menuju nol (secara eksponensial) atau mengikuti pola gelombang sinus

2. Estimasi model

Tahap selanjutnya yaitu estimasi model. Dalam tahap ini, setelah menentukan model awal, akan diperoleh estimasi koefisien-koefisien dari model yang diperoleh pada tahap identifikasi. Beberapa model yang sudah dipilih akan diterima apabila koefisien hasil estimasi signifikan. Sebaliknya, apabila koefisien hasil estimasi tidak signifikan maka model tersebut ditolak.

3. *Diagnostic checking*

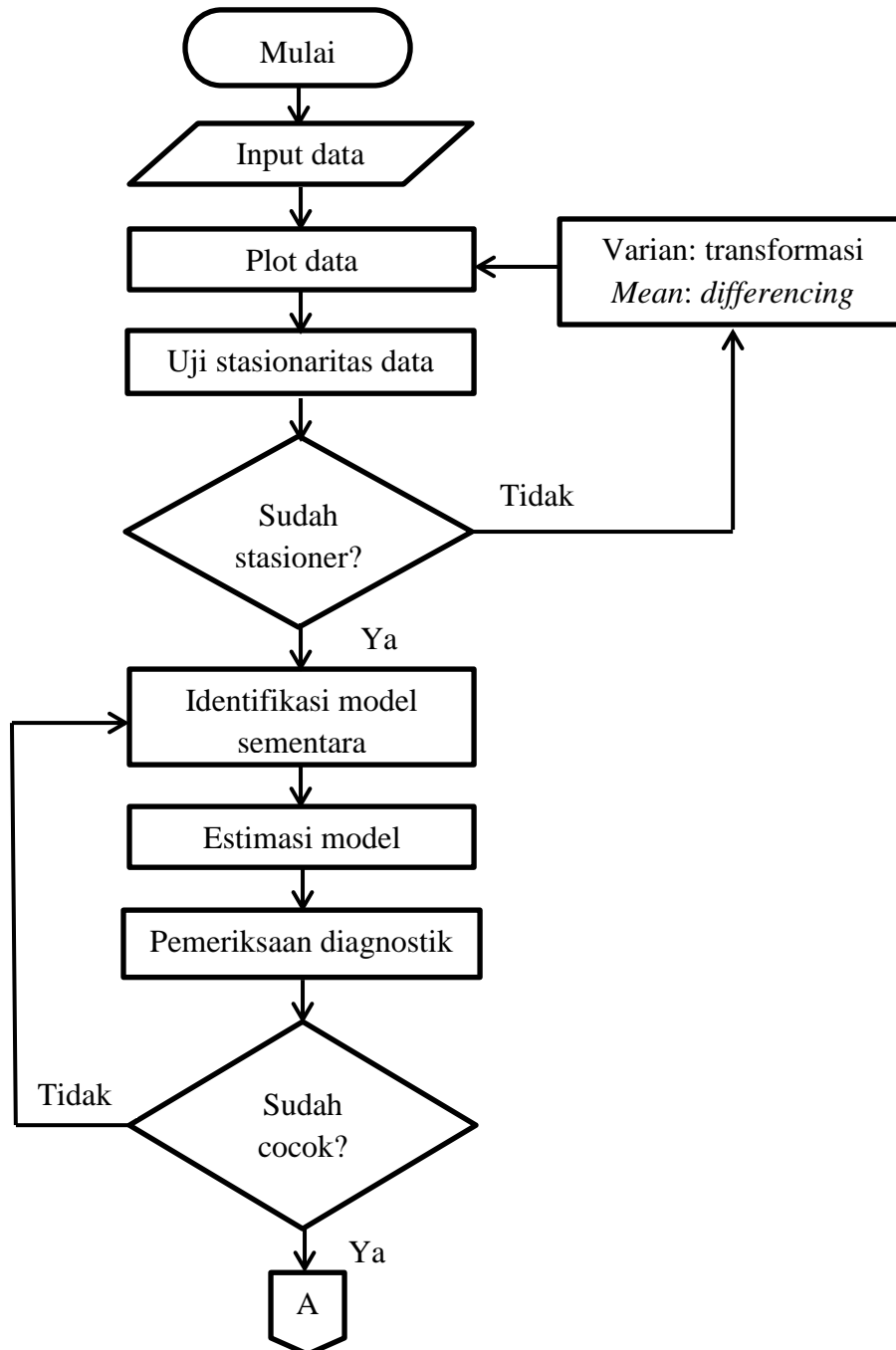
Setelah tahap estimasi model, langkah selanjutnya yaitu melakukan *diagnostic checking* dari model yang telah diestimasi. Pada tahap ini dilakukan verifikasi kesesuaian model dengan sifat-sifat data serta dilakukan pemilihan model terbaik berdasarkan MSE yang diperoleh. Jika modelnya tepat maka data yang dihitung dengan model akan memiliki sifat-sifat yang mirip dengan data asli. Dengan demikian, residual yang dihitung berdasarkan model yang telah diestimasi bersifat *white noise*.

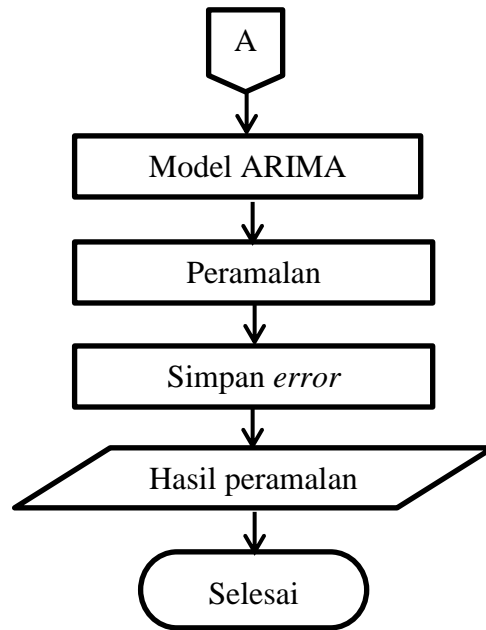
4. Peramalan berdasarkan model terbaik

Setelah model terbaik diperoleh berdasarkan langkah-langkah sebelumnya, model tersebut digunakan untuk meramalkan data di masa yang akan datang.

Data hasil peramalan ini akan mendekati data aslinya.

Diagram alur penggunaan metode ARIMA ditunjukkan oleh Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Flowchart proses ARIMA

3.4.2 Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Langkah-langkah peramalan harga saham dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sebagai berikut.

1. Tahap pelatihan

Tahap pelatihan ini merupakan proses pengenalan pola-pola data yang telah dinormalisasi dengan tujuan untuk mendapatkan nilai bobot-bobot yang dapat memetakan antara data input dengan data target yang diinginkan. Bobot tersebut diubah tiap satu putaran dan dilakukan berulang kali sampai mencapai batas pelatihan. Pada tahap ini, besarnya parameter-parameter yang diberikan secara manual, sehingga didapat jaringan dengan tingkat pengenalan yang optimal. Parameter-parameter tersebut meliputi jumlah maksimum iterasi, besarnya laju pembelajaran, besarnya kinerja tujuan (*goal*), dan jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi. Hasil dari tahap pelatihan yaitu berupa pembaruan bobot jaringan yang nantinya akan digunakan dalam tahap pengujian jaringan.

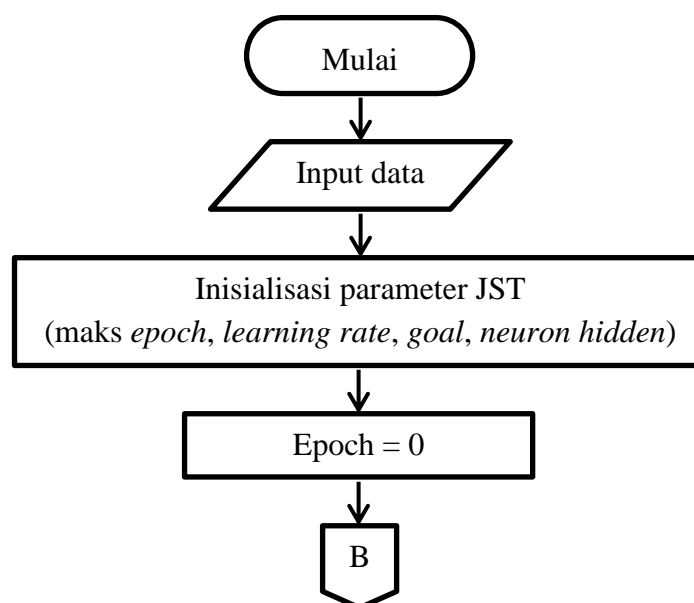
2. Tahap pengujian

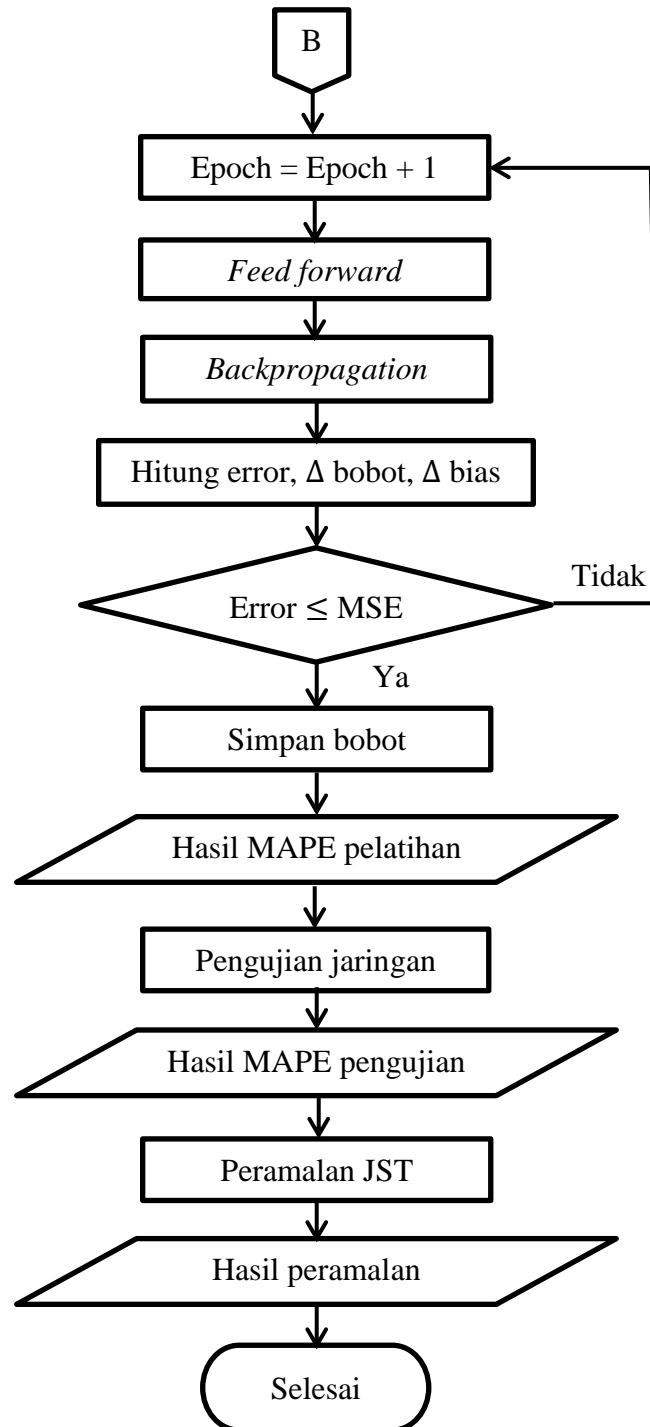
Jaringan yang sudah dilatih pada tahap pelatihan dengan parameter-parameter tertentu, nilai bobot-bobot yang diperoleh digunakan untuk mengolah data masukan sehingga menghasilkan keluaran yang sesuai. Hal ini digunakan untuk mengetahui apakah jaringan dapat bekerja dengan baik dalam meramalkan pola data yang telah dilatihkan dengan tingkat kesalahan yang kecil.

3. Peramalan dengan jaringan syaraf tiruan

Jaringan dengan tingkat pengenalan yang paling baik dalam proses pengujian dapat digunakan untuk proses meramalkan data pada masa yang akan datang. Tujuan peramalan dalam penelitian ini yaitu memperkirakan harga saham untuk tiga periode ke depan. Data historis dari saham diumpungkan ke dalam jaringan syaraf tiruan yang telah disimpan dan diolah dengan bobot dan bias tertentu, sehingga didapatkan harga saham hasil simulasi. Harga saham hasil simulasi ini yang disebut hasil ramalan harga saham menggunakan jaringan syaraf tiruan.

Diagram alur penggunaan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) ditunjukkan oleh Gambar 3.2.





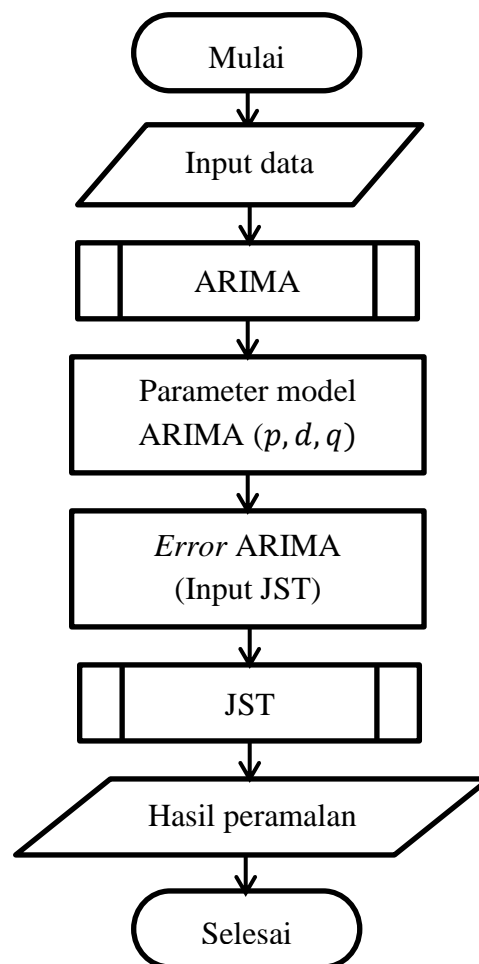
Gambar 3.2 Flowchart proses jaringan syaraf tiruan

3.4.3 Metode Hibrid ARIMA-JST

Langkah-langkah peramalan harga saham dengan metode hibrid ARIMA – JST adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pemodelan dan peramalan menggunakan model ARIMA terbaik.
2. Setelah diperoleh residual dari model ARIMA, langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan residual dari model ARIMA tersebut dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan.
3. Hasil peramalan diperoleh dengan menggabungkan hasil peramalan menggunakan metode ARIMA dan hasil peramalan residual menggunakan metode jaringan syaraf tiruan.

Diagram alur penggunaan metode hibrid ARIMA-JST ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart program hibrid ARIMA-JST

3.5 Perancangan Sistem

Sebelum melakukan peramalan harga saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK), terlebih dahulu merancang sistem peramalan dengan metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan hibrid ARIMA-JST. Perancangan sistem ini merupakan kombinasi komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem. Pembuatan program peramalan dengan metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan hibrid ARIMA-JST menggunakan *software* Matlab R2014a. *Software* ini memiliki *tools* yang dapat memudahkan dalam proses pembuatan program. Untuk mempermudah *user* dalam penggunaan program, maka program didesain dengan menggunakan *Graphic User Interface* (GUI). Selain itu, dengan menggunakan GUI, tampilan program dapat diatur sehingga lebih menarik. Setelah pembuatan GUI selesai dan program bisa berfungsi, maka desain GUI tersebut harus dilengkapi dengan *coding* Matlab.

Untuk menggunakan program peramalan dengan metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan hibrid ARIMA-JST, data harga saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) yang telah diperoleh disimpan dalam excel. Setelah data yang disimpan dalam excel tersebut diinputkan, maka *user* dapat menggunakan metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan hibrid ARIMA-JST. Dalam program tersebut, telah dilengkapi dengan petunjuk penggunaan program.

3.6 Penarikan Kesimpulan

Langkah ini merupakan langkah terakhir dari penelitian. Penarikan kesimpulan didasarkan pada pemecahan masalah, studi pustaka, analisis dan pembahasan permasalahan. Simpulan yang diperoleh merupakan hasil analisis dari penelitian.

BAB 5

PENUTUP

1.7 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang peramalan harga saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) dengan perbandingan menggunakan metode ARIMA, Jaringan Syaraf Tiruan (JST), dan hibrid ARIMA-JST dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

4. Hasil peramalan nilai harian harga saham untuk tiga periode berikutnya yaitu data pada tanggal 1, 2, dan 3 April 2015 menggunakan metode ARIMA secara berturut-turut adalah 24310, 24327, dan 24335. Sedangkan menggunakan metode JST diperoleh hasil peramalan secara berturut-turut sebesar 24206, 24118, dan 24081. Sementara itu, hasil peramalan menggunakan metode hibrid ARIMA-JST secara berturut-turut adalah 24360, 24271, dan 24333.
5. Pemilihan metode yang optimal untuk peramalan didasarkan pada besarnya nilai MAPE yang diperoleh dari masing-masing metode. Nilai MAPE pada metode ARIMA sebesar 1,633%, metode JST sebesar 0,834%, dan metode hibrid ARIMA-JST sebesar 1,621%. Jadi metode yang optimal untuk peramalan harga saham Astra Agro Lestari Tbk. (AALIJK) adalah metode JST dengan besarnya nilai MAPE yang lebih kecil daripada metode lainnya.

1.8 Saran

Untuk penelitian lebih lanjut, disarankan:

1. Model JST yang lebih sempurna baik pada arsitektur jaringan, metode pembelajaran, dan penentuan parameter-parameter jaringan.
2. Melakukan pengembangan metode JST dan hibrid ARIMA-JST untuk mendapatkan keakuratan yang lebih tinggi.
3. Melakukan perbandingan dengan metode-metode lain seperti ARCH, GARCH, ANFIS, hibrid ARCH-JST, dan hibrid GARCH-JST.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriningrum, D. P., Hendikawati, P. & Abidin, Z. 2013. Perbandingan Prediksi Harga Saham dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan ARIMA. *UNNES Journal of Mathematics*, 2(2): 154 – 159. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm> [diakses 23-09-2014].
- Anityaloka, R. N. & Ambarwati, A. N. 2013. Peramalan Saham Jakarta Islamic Index Menggunakan Metode Arima Bulan Mei – Juli 2010. *Statistika*, 1(1): 1 – 5. Tersedia di <http://jurnal.unimus.ac.id> [diakses 08-01-2015].
- Anoraga, P. & Pakarti, P. 2008. *Pengantar Pasar Modal*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hendikawati, P. 2014. *Bahan Ajar Mata Kuliah Analisis Runtun Waktu*. Universitas Negeri Semarang.
- Huda, A. 2014. Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dalam Memprediksi Harga Saham pada Pasar Modal Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 7(1): 29 – 47.
- Iqbal, M. 2009. *Dasar Pengolahan Citra menggunakan Matlab*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan.
- Khashei, M. & Bijari, M. 2011. Which Methodology is Better for Combining Linear and Nonlinear Models for Time Series Forecasting?. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 4(4): 265 – 285.
- Kusumadewi, S. & Hartati, S. 2010. *Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Machmudin, A. & Ulama, B. S. S. 2012. Peramalan Temperatur Udara di Kota Surabaya dengan Menggunakan ARIMA dan Artificial Neural Network. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1): 118 – 123. Tersedia di <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=60940&val=4187> [diakses 23-09-2014].
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C. & McGee, V. E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Edisi Kedua Jilid Satu, Alih Bahasa Hari Suminto. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Puspitaningrum, D. 2006. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: ANDI.

- Samsul, M. 2006. *Pasar Modal dan Manajemen Portofolio*. Jakarta: Erlangga.
- Sarpong, S. A. 2013. Modeling and Forecasting Maternal Mortality; an Application of ARIMA Models. *International Journal of Applied Science and Technology*, 3 (1): 19 – 28. Tersedia di http://www.ijastnet.com/journals/Vol_3_No_1_January_2013/3.pdf [diakses 28-01-2015].
- Siang, J.J. 2005. *Jaringan Syaraf dan Tiruan*. Yogyakarta: ANDI.
- Wang, X. & Meng, M. 2012. A Hybrid Neural Network and ARIMA Model for Energy Consumption Forecasting. *Journal of Computers*, 7(5): 1184 – 1190.
- Wibowo, A.P.S. 2007. *Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan Metode Deret Berkala Box-Jenkins (ARIMA) sebagai Metode Peramalan Curah Hujan*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Wibowo, H., Mulyadi, Y. & Abdullah, A. G. 2012. Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Terklasifikasi Berbasis Metode Autoregressive Integrated Moving Average. *Electrans*, 11(2): 44 – 50. Tersedia di <http://jurnal.upi.edu/electrans> [diakses 08-01-2015].
- Zhang, G.P. 2003. Time Series Forecasting Using a Hybrid ARIMA and Neural Network Model. *Neurocomputing* 50: 159 – 175. Tersedia di www.elsevier.com/locate/neucom [diakses 23-09-2014].

[http:// finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com).

Lampiran 1

Data Harga Saham Astra Argo Lestari Tbk. (AALI.JK)

Tanggal	Harga
18-Sep-13	20550
19-Sep-13	20450
20-Sep-13	19150
23-Sep-13	19350
24-Sep-13	19050
25-Sep-13	19600
26-Sep-13	19800
27-Sep-13	19450
30-Sep-13	19500
1-Oct-13	19300
2-Oct-13	19400
3-Oct-13	19400
4-Oct-13	18550
7-Oct-13	18700
8-Oct-13	19600
9-Oct-13	20100
10-Oct-13	20750
11-Oct-13	21100
14-Oct-13	21100
15-Oct-13	21050
16-Oct-13	20950
17-Oct-13	20750
18-Oct-13	21050
21-Oct-13	21000
22-Oct-13	21100
23-Oct-13	20900
24-Oct-13	20650
25-Oct-13	20600
28-Oct-13	20250
29-Oct-13	19600
30-Oct-13	18600
31-Oct-13	19600
1-Nov-13	20300
4-Nov-13	20300
5-Nov-13	20700
6-Nov-13	21050
7-Nov-13	20850

Tanggal	Harga
8-Nov-13	20550
11-Nov-13	20550
12-Nov-13	20900
13-Nov-13	21200
14-Nov-13	21550
15-Nov-13	21900
18-Nov-13	22000
19-Nov-13	22400
20-Nov-13	22500
21-Nov-13	22650
22-Nov-13	22950
25-Nov-13	22000
26-Nov-13	21650
27-Nov-13	21900
28-Nov-13	22150
29-Nov-13	22250
2-Dec-13	22450
3-Dec-13	22700
4-Dec-13	23050
5-Dec-13	24050
6-Dec-13	24700
9-Dec-13	24750
10-Dec-13	25100
11-Dec-13	25150
12-Dec-13	23600
13-Dec-13	23800
16-Dec-13	22550
17-Dec-13	22650
18-Dec-13	23200
19-Dec-13	23550
20-Dec-13	24100
23-Dec-13	24000
24-Dec-13	24350
25-Dec-13	24350
26-Dec-13	24350
27-Dec-13	24650
30-Dec-13	25100

Tanggal	Harga
31-Dec-13	25100
1-Jan-14	25100
2-Jan-14	24650
3-Jan-14	23450
6-Jan-14	22025
7-Jan-14	21500
8-Jan-14	22800
9-Jan-14	22500
10-Jan-14	21350
13-Jan-14	21175
14-Jan-14	21175
15-Jan-14	20825
16-Jan-14	20950
17-Jan-14	20875
20-Jan-14	21700
21-Jan-14	21900
22-Jan-14	22050
23-Jan-14	22950
24-Jan-14	22750
27-Jan-14	21250
28-Jan-14	21425
29-Jan-14	21575
30-Jan-14	21475
31-Jan-14	21475
3-Feb-14	21650
4-Feb-14	21350
5-Feb-14	21400
6-Feb-14	22000
7-Feb-14	22150
10-Feb-14	22375
11-Feb-14	23125
12-Feb-14	23500
13-Feb-14	23150
14-Feb-14	23200
17-Feb-14	22900
18-Feb-14	23200
19-Feb-14	23850

Tanggal	Harga
20-Feb-14	23750
21-Feb-14	23500
24-Feb-14	23800
25-Feb-14	23750
26-Feb-14	23825
27-Feb-14	25175
28-Feb-14	25500
3-Mar-14	25400
4-Mar-14	26000
5-Mar-14	26500
6-Mar-14	27000
7-Mar-14	27520
10-Mar-14	27875
11-Mar-14	27825
12-Mar-14	27450
13-Mar-14	26300
14-Mar-14	26075
17-Mar-14	26150
18-Mar-14	26050
19-Mar-14	26425
20-Mar-14	25900
21-Mar-14	26100
24-Mar-14	26325
25-Mar-14	24925
26-Mar-14	25400
27-Mar-14	25400
28-Mar-14	26000
31-Mar-14	26000
1-Apr-14	26175
2-Apr-14	25800
3-Apr-14	25350
4-Apr-14	25350
7-Apr-14	25700
8-Apr-14	26250
9-Apr-14	26250
10-Apr-14	26300
11-Apr-14	27700
14-Apr-14	27750
15-Apr-14	27225
16-Apr-14	27100
17-Apr-14	28350
18-Apr-14	28350

Tanggal	Harga
21-Apr-14	28000
22-Apr-14	28275
23-Apr-14	29100
24-Apr-14	29000
25-Apr-14	28300
28-Apr-14	28500
29-Apr-14	29000
30-Apr-14	29400
1-May-14	29400
2-May-14	29425
5-May-14	29675
6-May-14	29100
7-May-14	29225
8-May-14	29025
9-May-14	29225
12-May-14	29000
13-May-14	28500
14-May-14	28775
15-May-14	28775
16-May-14	28975
19-May-14	29125
20-May-14	27500
21-May-14	26800
22-May-14	26900
23-May-14	27000
26-May-14	26850
27-May-14	26850
28-May-14	27800
29-May-14	27800
30-May-14	27325
2-Jun-14	26875
3-Jun-14	26850
4-Jun-14	26800
5-Jun-14	26875
6-Jun-14	26850
9-Jun-14	26250
10-Jun-14	26650
11-Jun-14	26650
12-Jun-14	26400
13-Jun-14	26475
16-Jun-14	26600
17-Jun-14	27025

Tanggal	Harga
18-Jun-14	27150
19-Jun-14	27000
20-Jun-14	27400
23-Jun-14	27400
24-Jun-14	28400
25-Jun-14	29000
26-Jun-14	29300
27-Jun-14	28700
30-Jun-14	28175
1-Jul-14	27300
2-Jul-14	27600
3-Jul-14	27225
4-Jul-14	27500
7-Jul-14	27775
8-Jul-14	27000
9-Jul-14	27000
10-Jul-14	27150
11-Jul-14	26500
14-Jul-14	26475
15-Jul-14	25950
16-Jul-14	26075
17-Jul-14	25900
18-Jul-14	26150
21-Jul-14	26250
22-Jul-14	26000
23-Jul-14	26000
24-Jul-14	26575
25-Jul-14	26700
28-Jul-14	26700
29-Jul-14	26700
30-Jul-14	26700
31-Jul-14	26700
1-Aug-14	26700
4-Aug-14	26250
5-Aug-14	26275
6-Aug-14	26650
7-Aug-14	26450
8-Aug-14	26225
11-Aug-14	26500
12-Aug-14	26250
13-Aug-14	26275
14-Aug-14	26275

Tanggal	Harga
15-Aug-14	26050
18-Aug-14	26050
19-Aug-14	26550
20-Aug-14	26350
21-Aug-14	26175
22-Aug-14	26150
25-Aug-14	25900
26-Aug-14	25850
27-Aug-14	25900
28-Aug-14	26000
29-Aug-14	25500
1-Sep-14	25550
2-Sep-14	25625
3-Sep-14	25850
4-Sep-14	25500
5-Sep-14	25800
8-Sep-14	25775
9-Sep-14	25300
10-Sep-14	24425
11-Sep-14	23550
12-Sep-14	23350
15-Sep-14	23300
16-Sep-14	23000
17-Sep-14	23075
18-Sep-14	23850
19-Sep-14	23875
22-Sep-14	23600
23-Sep-14	23150
24-Sep-14	23175
25-Sep-14	23500
26-Sep-14	23200
29-Sep-14	23000
30-Sep-14	23000
1-Oct-14	23100
2-Oct-14	22600
3-Oct-14	22025
6-Oct-14	22100
7-Oct-14	22475
8-Oct-14	22100
9-Oct-14	22325
10-Oct-14	21900
13-Oct-14	21900

Tanggal	Harga
14-Oct-14	21800
15-Oct-14	20825
16-Oct-14	20100
17-Oct-14	19950
20-Oct-14	19600
21-Oct-14	19425
22-Oct-14	19625
23-Oct-14	19675
24-Oct-14	20300
27-Oct-14	20300
28-Oct-14	19975
29-Oct-14	21074
30-Oct-14	23000
31-Oct-14	23500
3-Nov-14	23850
4-Nov-14	23200
5-Nov-14	23000
6-Nov-14	23025
7-Nov-14	22925
10-Nov-14	22925
11-Nov-14	23600
12-Nov-14	24150
13-Nov-14	23650
14-Nov-14	23250
17-Nov-14	23550
18-Nov-14	23750
19-Nov-14	23975
20-Nov-14	24775
21-Nov-14	25100
24-Nov-14	24975
25-Nov-14	24025
26-Nov-14	24175
27-Nov-14	24450
28-Nov-14	24000
1-Dec-14	23025
2-Dec-14	23200
3-Dec-14	23125
4-Dec-14	23425
5-Dec-14	24400
8-Dec-14	23900
9-Dec-14	23875
10-Dec-14	23900

Tanggal	Harga
11-Dec-14	24000
12-Dec-14	23675
15-Dec-14	23125
16-Dec-14	22500
17-Dec-14	22400
18-Dec-14	23300
19-Dec-14	22900
22-Dec-14	22950
23-Dec-14	23275
24-Dec-14	23300
25-Dec-14	23300
26-Dec-14	23300
29-Dec-14	23750
30-Dec-14	24250
31-Dec-14	24250
1-Jan-15	24250
2-Jan-15	24575
5-Jan-15	24675
6-Jan-15	24300
7-Jan-15	24700
8-Jan-15	25225
9-Jan-15	25975
12-Jan-15	25800
13-Jan-15	25900
14-Jan-15	24900
15-Jan-15	24950
16-Jan-15	24725
19-Jan-15	24500
20-Jan-15	24500
21-Jan-15	24175
22-Jan-15	24000
23-Jan-15	24000
26-Jan-15	23525
27-Jan-15	24275
28-Jan-15	23675
29-Jan-15	23200
30-Jan-15	23250
2-Feb-15	23450
3-Feb-15	23400
4-Feb-15	23625
5-Feb-15	24450
6-Feb-15	26400

Tanggal	Harga
9-Feb-15	25200
10-Feb-15	24725
11-Feb-15	25100
12-Feb-15	25425
13-Feb-15	25600
16-Feb-15	25000
17-Feb-15	25200
18-Feb-15	25225
19-Feb-15	25225
20-Feb-15	24975
23-Feb-15	24525
24-Feb-15	24200
25-Feb-15	24500

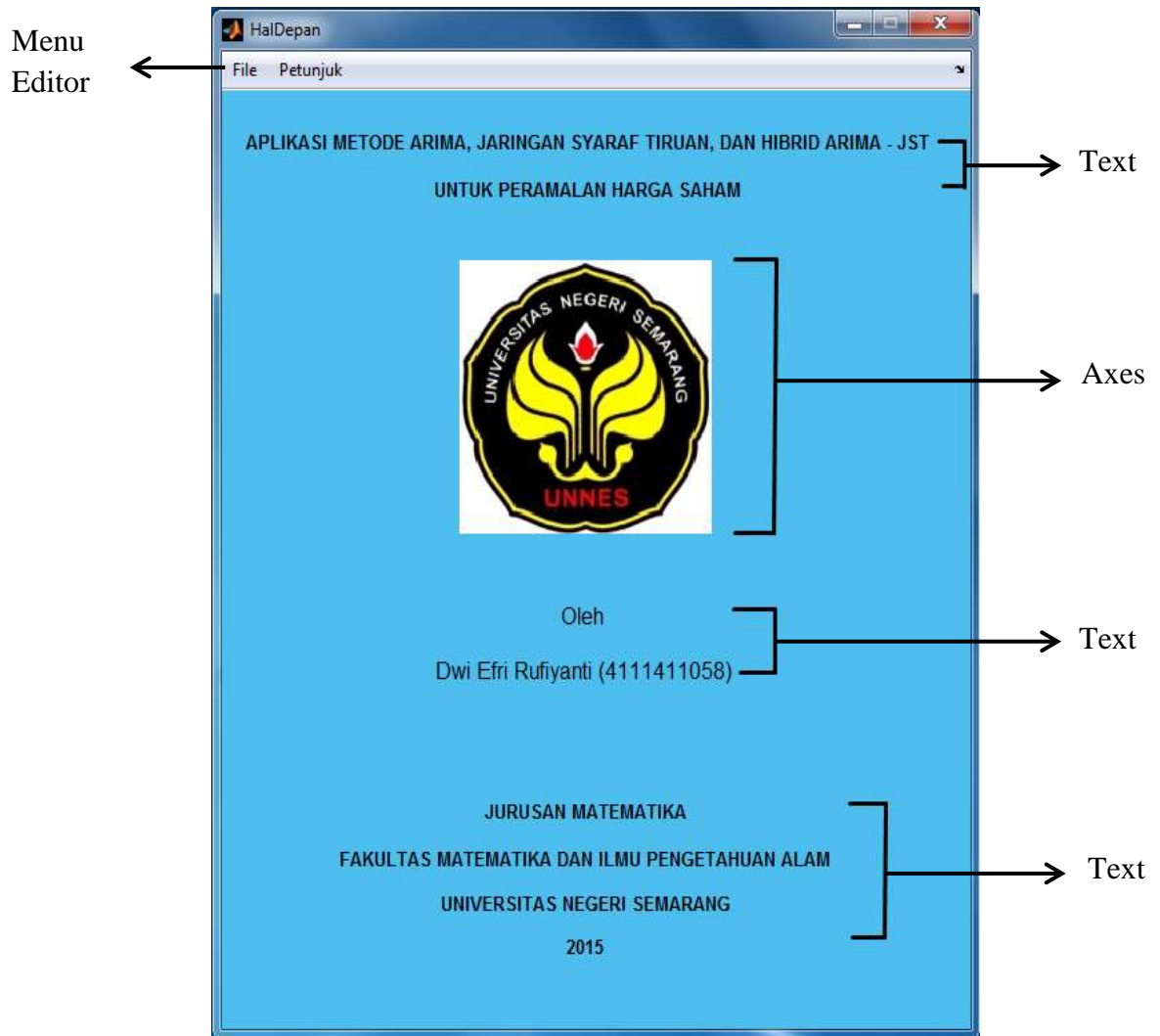
Tanggal	Harga
26-Feb-15	24950
27-Feb-15	24650
2-Mar-15	25550
3-Mar-15	25625
4-Mar-15	25975
5-Mar-15	26300
6-Mar-15	26150
9-Mar-15	26075
10-Mar-15	26075
11-Mar-15	26100
12-Mar-15	26150
13-Mar-15	25625
16-Mar-15	26025

Tanggal	Harga
17-Mar-15	26250
18-Mar-15	25625
19-Mar-15	25625
20-Mar-15	25750
23-Mar-15	24725
24-Mar-15	24550
25-Mar-15	23500
26-Mar-15	23200
27-Mar-15	23650
30-Mar-15	23800
31-Mar-15	24300

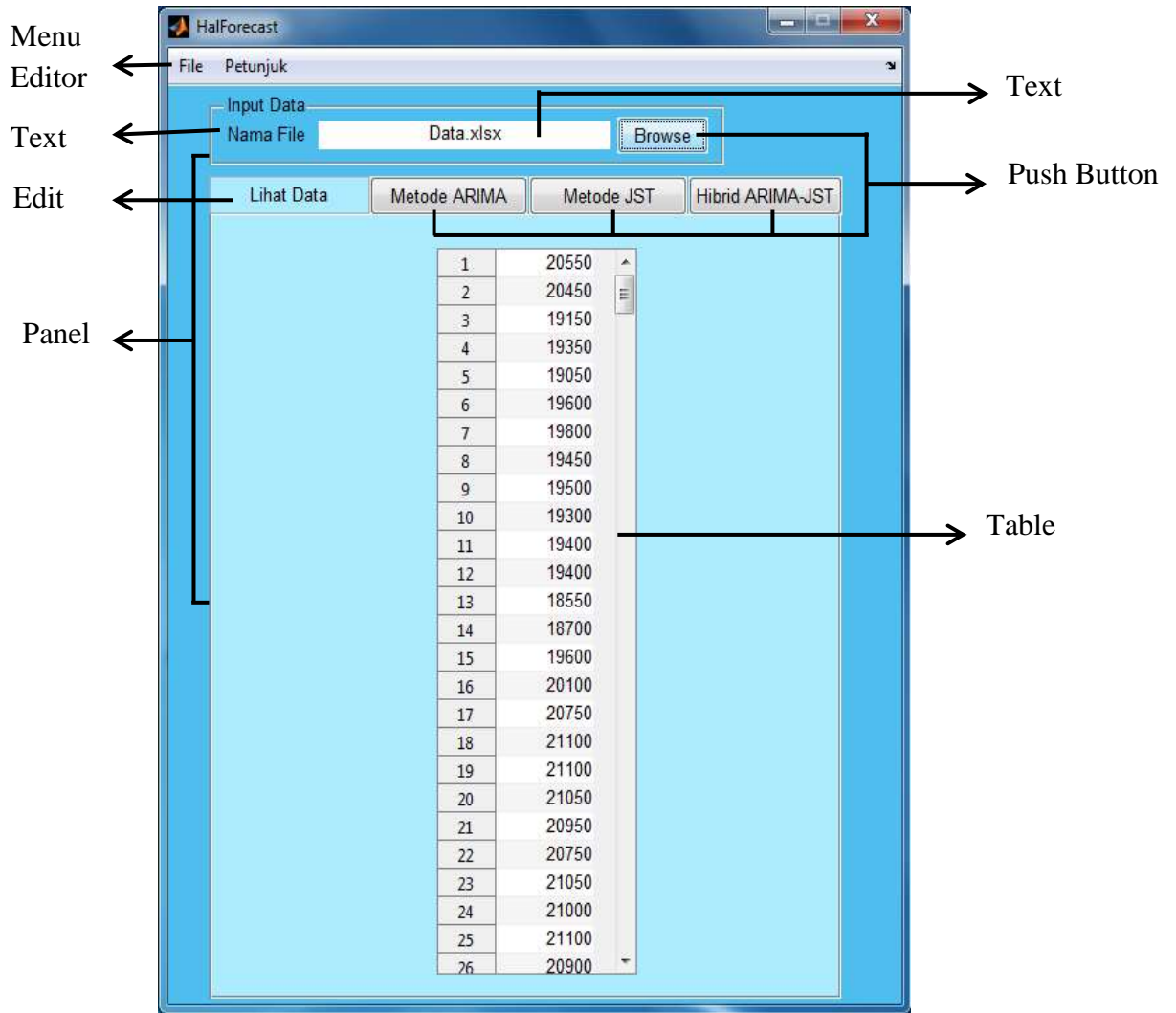
Lampiran 2

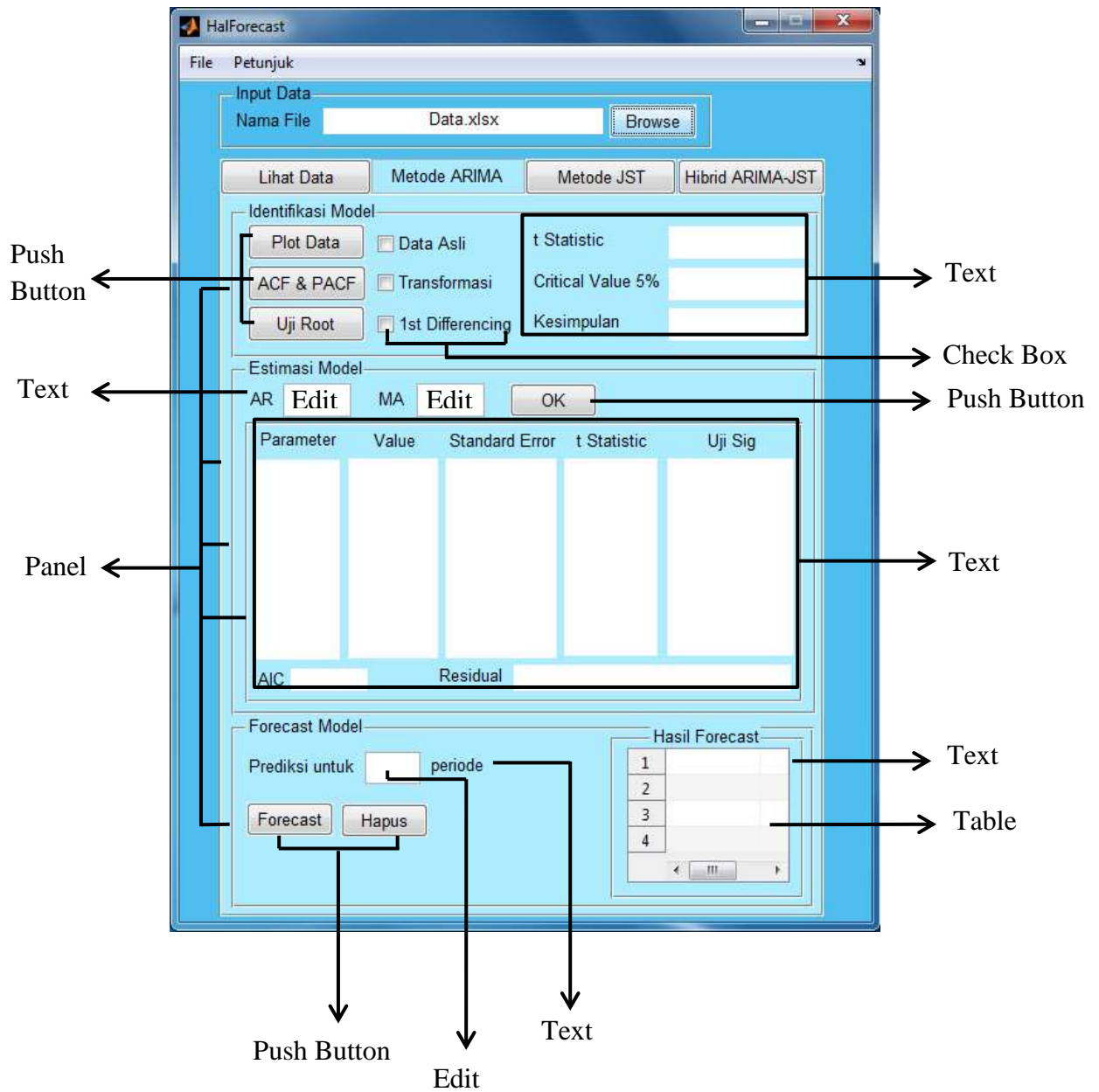
TAMPILAN PROGRAM

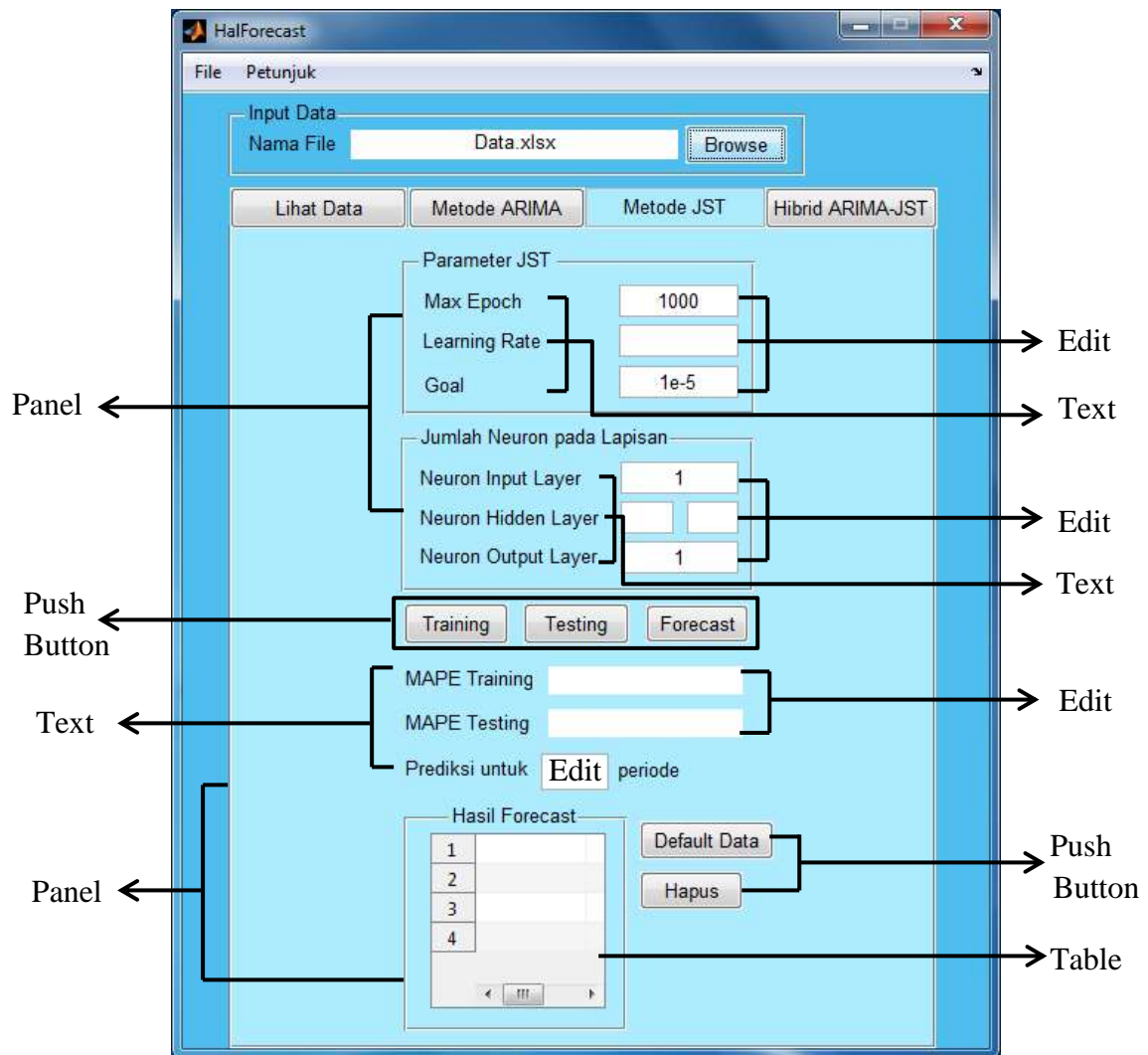
HalDepan

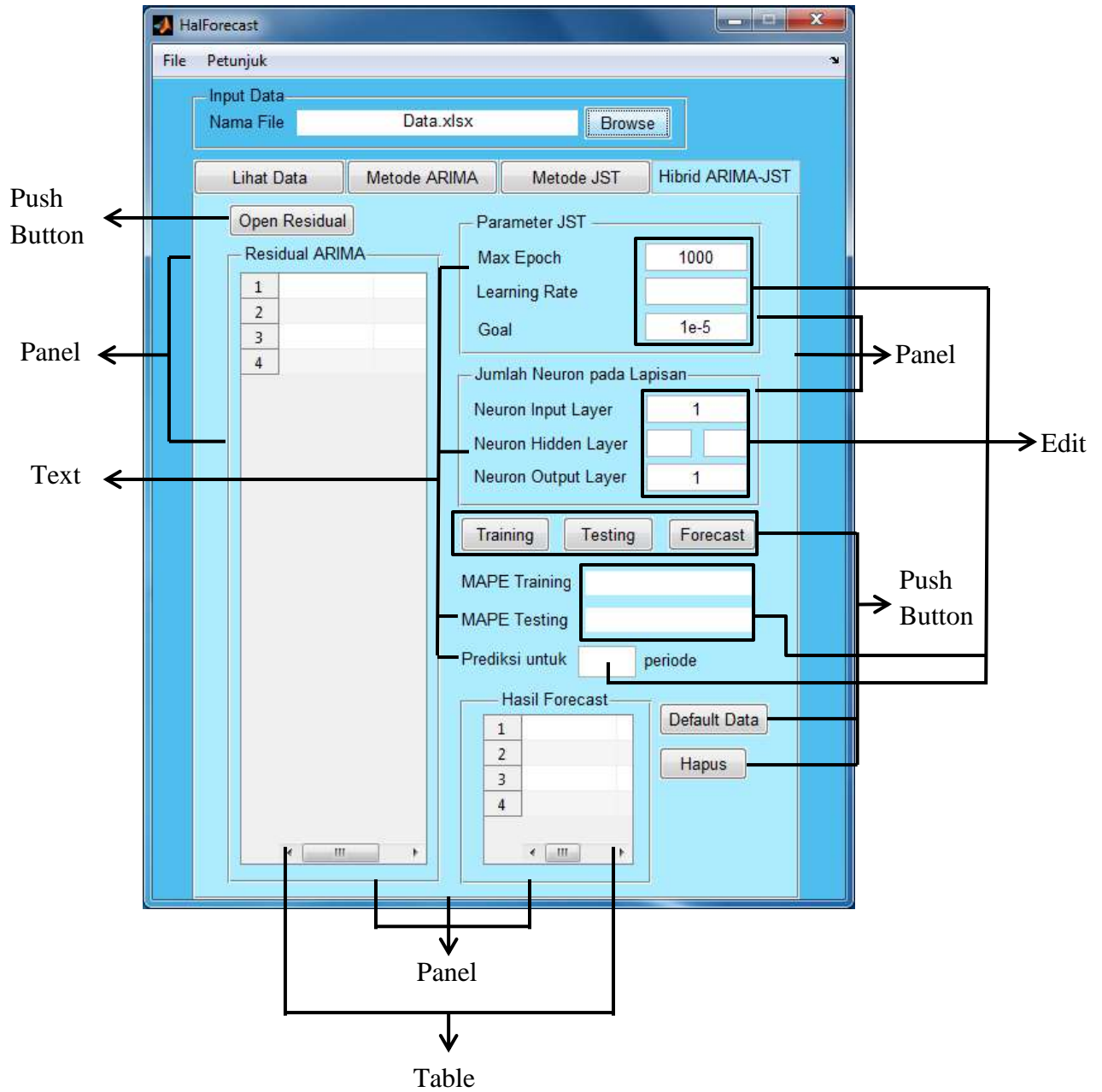


HalForecast

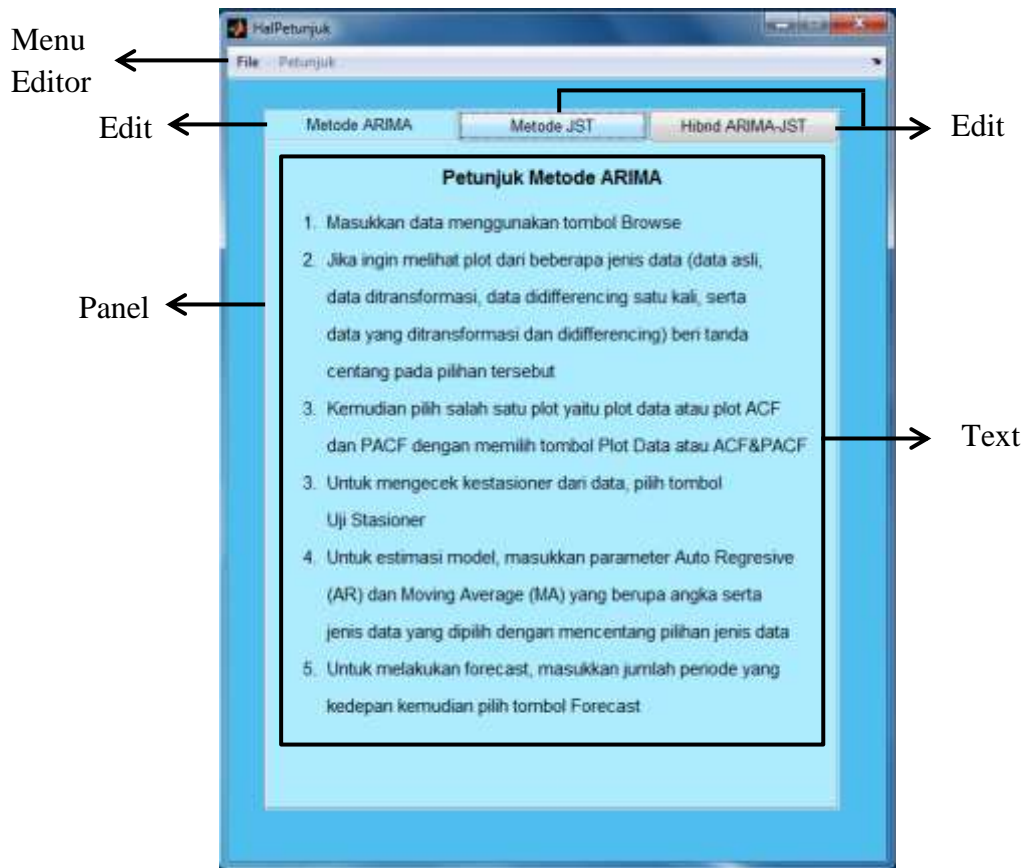


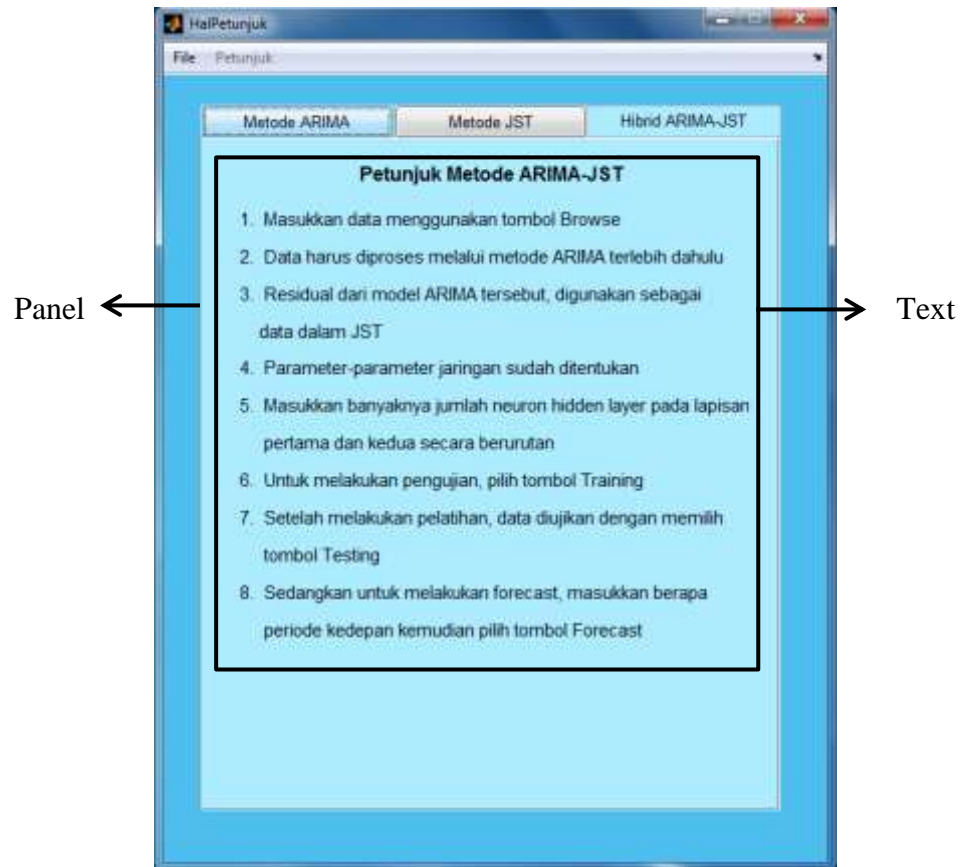






HalPetunjuk





Lampiran 3

Hasil Simulasi JST

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,38471	1,43169	24219,7428	24176,3132	24151,1308
2	1,36618	1,57927	24351,6574	24241,4022	24383,7863
3	1,38664	1,52138	24061,5352	23944,4715	23890,1288
4	1,31784	1,56778	24141,8846	24146,5226	24148,2442
5	1,39319	1,5871	24124,8743	24037,2348	23986,1596
6	1,40015	1,5573	24319,6035	24285,9925	24338,0577
7	1,381	1,4287	24177,3747	24073,413	23986,927
8	1,37927	1,43131	24190,7722	24080,829	23974,1651
9	1,36753	1,56436	24185,5189	24154,1887	24135,3343
10	1,40577	1,568	24145,2564	24039,2371	23966,5831
11	1,37738	1,57578	24317,2266	24289,1654	24331,1713
12	1,39052	1,41436	24200,9901	24133,7389	24083,6517
13	1,3916	1,45026	24201,9247	24112,6253	24033,3748
14	1,39513	1,48591	24096,5943	24024,8791	23986,6624
15	1,35683	1,5496	24108,7126	24026,5047	23978,7109
16	1,3798	1,42383	24166,8206	24070,7882	24003,2659
17	1,35587	1,5739	24360,7639	24207,0544	24386,1534
18	1,38862	1,45332	24139,1268	23995,885	23880,6471
19	1,38184	1,4264	24256,6202	24216,9194	24179,3215
20	1,42036	1,524	24086,2843	23957,2837	23892,7397
21	1,38711	1,55498	24158,1979	24065,2398	23998,4757
22	1,35849	1,46666	24217,1089	24145,0988	24082,1977
23	1,39903	1,43123	24171,9635	24079,2346	24013,2208
24	1,39485	1,43426	24175,2415	24081,9074	24012,0822
25	1,36594	1,42025	24194,9143	24111,6041	24044,1822
26	1,38839	1,44483	24147,4317	24023,2262	23930,227
27	1,38643	1,49049	24353,1831	24437,381	23882,4293
28	1,39253	1,44323	24268,1698	24247,0864	24232,7815
29	1,34754	1,42032	24206,4991	24122,748	24046,7959
30	1,3855	1,46628	24096,8833	24004,9369	23954,9126
Rata-Rata	1,380868	1,489559333	24194,76257	24117,76373	24063,78402

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,01
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,3461	1,54605	24596,2236	24249,3381	24590,6156
2	1,35867	1,42876	24207,4057	24148,0234	24106,002
3	1,28379	1,49917	24043,8183	23962,793	23926,0741
4	1,33911	1,67316	25321,7577	25407,7715	25549,8595
5	1,36591	1,49619	24124,862	24010,1996	23941,4215
6	1,39223	1,45839	24127,2237	23989,0061	23920,1863
7	1,35879	1,43535	24179,6714	24103,3126	24052,9792
8	1,3641	1,59635	24158,4444	24190,3242	24194,6847
9	1,33642	1,45512	24168,9591	24142,8242	24139,4635
10	1,32306	1,56125	24174,5686	24076,7743	24004,3539
11	1,34466	1,54776	24159,245	24080,0427	24028,6676
12	1,35317	1,48575	24190,1159	24310,6042	24172,1037
13	1,3922	1,58319	24381,6537	24181,0934	24257,3647
14	1,3394	1,50059	24082,0791	24167,8289	24094,4586
15	1,38532	1,4284	24164,4645	24064,5571	23993,1324
16	1,37906	1,42711	24180,5279	24114,6281	24075,6755
17	1,35108	1,56962	24052,8065	24138,2517	24140,9511
18	1,35329	1,44187	24167,662	24071,3882	24004,1567
19	1,34979	1,58644	24379,4182	24162,2605	24294,4129
20	1,34235	1,43233	24230,5415	24173,637	24126,5279
21	1,35261	1,45866	24098,0681	24225,876	23999,8576
22	1,31333	1,59177	24162,3947	24082,9595	24037,1855
23	1,31307	1,62777	24436,0452	23804,4055	23750,3779
24	1,34945	1,57222	24219,0596	24153,6781	24098,3405
25	1,37226	1,44207	24188,527	24116,8849	24069,7752
26	1,38731	1,43407	24195,5248	24122,5385	24070,2664
27	1,35135	1,45102	24085,4275	24130,407	24085,4275
28	1,33255	1,44005	24215,9039	24147,7143	24089,8122
29	1,3689	1,42551	24192,1938	24131,8239	24095,6345
30	1,35738	1,58096	24331,6213	24275,5542	24357,491
Rata-Rata	1,35189033	1,505898333	24240,54049	24164,55002	24142,24199

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,2701	1,51818	24223,7351	24311,0628	24205,1419
2	1,26838	1,47979	24097,1527	24151,0433	24122,3589
3	1,31453	1,42882	24149,3643	24074,6181	24037,8447
4	1,29328	1,49235	24183,6809	24084,393	24002,8571
5	1,30697	1,68966	24431,9815	23803,0094	23728,0189
6	1,34331	1,61331	24389,6249	24084,0981	24183,4738
7	1,31669	1,43452	24189,3545	24140,6651	24115,8994
8	1,30856	1,6659	24474,7455	23553,1469	23546,4229
9	1,36927	1,46615	24213,2948	24156,0224	24115,0306
10	1,31569	1,69972	24276,1743	24298,3778	24278,006
11	1,23457	1,4847	24168,6495	24090,3858	24042,0564
12	1,30359	1,69248	24436,1904	23776,8769	23645,8797
13	1,2891	1,6984	24415,6177	23982,6508	23961,778
14	1,32073	1,67033	2440,6237	23751,909	23690,6778
15	1,36128	1,4185	24185,8506	24125,5554	24091,2295
16	1,29279	1,66492	24407,9218	24017,5687	24049,585
17	1,28937	1,41949	24225,7243	24172,6772	24132,6643
18	1,31839	1,6622	24587,3277	23835,2205	23795,7874
19	1,26526	1,5856	24337,0817	24264,6764	24372,9132
20	1,31688	1,65721	24397,1348	24070,4369	24152,7832
21	1,3513	1,63416	24461,8478	23615,4792	23535,6427
22	1,24912	1,65792	24449,0721	23689,972	23659,5652
23	1,32614	1,64415	24391,6302	24158,0536	24223,2175
24	1,29181	1,51833	24169,228	24154,1358	24153,9162
25	1,31675	1,43585	24166,6783	24084,0425	24034,1031
26	1,2713	1,687	24476,8978	23477,6249	23428,2801
27	1,33016	1,64124	24523,805	23420,9867	23466,8056
28	1,32848	1,63346	24311,0088	24294,991	24317,3946
29	1,36474	1,46232	24166,0027	24274,1738	24196,7456
30	1,35417	1,50039	24112,6072	24120,6568	24120,6568
Rata-Rata	1,309423667	1,575235	23582,00029	24001,15036	23980,22454

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,25795	1,52107	24658,1332	24574,2737	24332,7619
2	1,31642	1,58101	24117,3508	23983,0624	23900,4926
3	1,23635	1,71103	24386,8414	24186,4782	24194,5516
4	1,29147	1,66545	24348,3149	24250,6729	24379,4943
5	1,2633	1,62118	24495,9542	23816,605	23768,0371
6	1,30858	1,63541	24474,4907	23582,2162	23568,7153
7	1,29406	1,70231	24402,2391	24079,758	24128,0518
8	1,31204	1,56206	24538,7614	23850,4797	23801,8298
9	1,2413	1,62121	24397,2568	24083,7586	24168,8646
10	1,26304	1,62644	24575,0338	23716,1248	23585,6249
11	1,2301	1,84901	24420,9895	23934,2355	23908,5211
12	1,23434	1,80522	24491,5333	23466,511	23405,7339
13	1,2716	1,76073	24451,2416	23719,3982	23676,6521
14	1,34037	1,66493	24433,5218	23821,0955	23782,8214
15	1,25512	1,75017	24457,8886	23664,0702	23622,9512
16	1,29403	1,69901	24673,3121	24606,9027	24313,6805
17	1,30711	1,84844	24395,6154	24097,238	24182,0339
18	1,23241	1,89776	24778,9455	25378,8004	25673,8979
19	1,26747	1,55552	24361,3251	24163,4377	24293,7292
20	1,33097	1,69616	24516,4207	23481,6849	23455,199
21	1,2886	1,68452	24304,693	24398,5698	24306,4637
22	1,21682	1,68278	24567,5094	24372,3925	24157,0375
23	1,29013	1,63497	24458,6046	23643,5801	23616,5894
24	1,2893	1,675	24500,6879	23444,6423	23521,6483
25	1,23328	1,64122	24428,0341	23874,5523	23832,4475
26	1,22479	1,65131	24347,435	24251,0738	24381,7525
27	1,36333	1,58182	24333,1907	24264,3171	24376,1317
28	1,28065	1,59789	24414,9489	23987,9697	24012,5911
29	1,27282	1,69883	24618,5917	24112,1417	24035,8844
30	1,26744	1,66814	24676,7748	24565,3733	23736,5544
Rata-Rata	1,275839667	1,676353333	24467,52133	24045,71387	24004,02482

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0.01
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,21602	1,46291	24165,13840	24077,35300	24022,74930
2	1,22506	1,66915	24456,47670	23668,18820	23654,95270
3	1,28759	1,49545	24157,76930	24127,22690	24125,31610
4	1,25427	1,71005	24273,31450	24200,76680	24131,75540
5	1,31162	1,44120	24205,62450	24137,93520	24086,43770
6	1,25325	1,50292	24202,20940	24177,97110	24171,35340
7	1,21454	1,80685	25171,32940	24655,14010	24367,07110
8	1,27032	1,44542	24197,71940	24134,50040	24092,50260
9	1,24586	1,87221	24912,05270	24940,68110	24793,71250
10	1,26195	1,92045	24473,76060	23569,29710	23516,76100
11	1,19709	1,63891	24513,36470	23617,93040	23616,70460
12	1,25678	1,64837	24419,96000	23940,83430	23922,22800
13	1,29493	1,68836	24520,85150	23501,50760	23507,73490
14	1,31514	1,47704	24131,61850	24129,34240	24130,19080
15	1,28156	1,68314	24420,38280	23924,79360	23987,58910
16	1,24754	1,49205	24147,37940	24163,60990	24161,47440
17	1,31950	1,49778	24091,61130	24149,10610	24110,87970
18	1,35380	1,49047	24123,59450	24136,98220	24131,64130
19	1,25331	1,93040	24413,96780	23995,91040	24001,42600
20	1,28208	1,78325	24426,23760	23892,42820	23853,86480
21	1,27047	1,46184	24180,51150	24303,67490	24175,10180
22	1,29195	1,68623	242520,64120	23452,08180	23084,24060
23	1,25203	1,71669	24220,62590	24253,51070	24246,37520
24	1,19378	1,86835	24241,01120	24078,52220	24168,11670
25	1,25510	1,88300	24369,29530	24215,52170	24347,01390
26	1,24960	1,80510	25545,46250	25689,09520	25847,62250
27	1,35704	1,64266	24404,62980	24053,93880	24120,86900
28	1,29246	1,68352	24491,60410	23431,42160	23351,44440
29	1,20674	1,77960	24787,97310	24984,67180	24904,98570
30	1,34981	1,48901	24161,03550	24168,26560	24168,01790
Rata-Rata	1,268706	1,655746	31678,238437	24125,740310	24093,337770

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,05

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,4007	1,59091	24460,1933	23846,6383	23762,4153
2	1,35507	1,64982	24435,1744	23823,6658	23801,0507
3	1,3741	1,65927	24386,0851	24154,2977	24273,6296
4	1,39209	1,44251	24220,8497	24158,6446	24108,7755
5	1,39015	1,49416	24164,17	24057,3142	23975,801
6	1,39109	1,46845	24220,8718	24150,2455	24086,2327
7	1,38062	1,4565	24232,8416	24207,1699	24197,1605
8	1,3873	1,64519	24584,3427	23691,5142	23637,8487
9	1,36561	1,42723	24164,8565	24058,229	23976,5756
10	1,37433	1,41967	24179,1966	24092,7734	24030,5908
11	1,34784	1,5718	24077,9314	24000,7056	23958,9575
12	1,39264	1,5253	24102,2099	24117,5743	24109,1171
13	1,40003	1,42898	24205,878	24127,111	24060,8781
14	1,4019	1,46159	24192,288	24151,6415	24139,1074
15	1,3966	1,4235	24217,6398	24173,9619	24147,8347
16	1,37722	1,61136	24414,9042	23985,4136	23974,7202
17	1,35377	1,42623	24202,5558	24132,3377	24077,8011
18	1,40069	1,43023	24193,9932	24129,5953	24088,9643
19	1,37717	1,49341	24092,9755	23993,4776	23940,5232
20	1,39183	1,42168	24178,4384	24090,1513	24026,354
21	1,37481	1,47315	24090,936	24000,0983	23952,19
22	1,38317	1,41975	24186,4237	24100,3745	24035,0334
23	1,38119	1,42345	24191,8219	24108,114	24041,6368
24	1,36217	1,62057	24106,3227	24014,9601	23964,5296
25	1,39475	1,46269	24184,9672	24163,9998	24162,0378
26	1,39123	1,45031	24162,487	24056,1193	23979,7289
27	1,38503	1,44719	24149,9068	24040,1453	23962,9585
28	1,36008	1,41844	24211,3268	24134,3025	24067,5187
29	1,33788	1,42472	24205,6718	24126,5211	24064,131
30	1,40093	1,45966	24172,105	24153,2681	24153,5254
Rata-Rata	1,380733	1,488257333	24219,64549	24068,01218	24025,25427

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,05
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,34581	1,46721	24084,2009	24180,7899	24104,6422
2	1,41208	1,43468	24199,3371	24168,1436	24154,8375
3	1,32483	1,43233	24212,6456	24151,7152	24106,1771
4	1,33194	1,60909	24154,133	24062,3533	23996,3734
5	1,32847	1,50804	24067,8338	24179,8946	24074,9027
6	1,35975	1,43381	24131,6787	24026,8058	23973,5896
7	1,39782	1,60085	24374,2316	24184,7835	24297,5244
8	1,28856	1,48113	24166,7717	24153,431	24148,9017
9	1,2864	1,59628	24295,9325	24301,1775	24294,3516
10	1,32093	1,60743	24488,8961	23575,4696	23575,4696
11	1,38066	1,55845	24095,2895	24169,055	24129,3572
12	1,36714	1,51851	24201,2288	24305,8427	24192,1911
13	1,36945	1,44026	24221,2481	24292,9134	24230,8948
14	1,30673	1,43983	24200,3394	24132,5804	24083,6075
15	1,32894	1,5665	24166,1581	24149,097	24142,2772
16	1,37499	1,47445	24207,5873	24167,0913	24147,0628
17	1,36558	1,5611	24392,3446	24012,6955	24076,5174
18	1,31128	1,47089	24193,9977	24114,8987	24055,17
19	1,35476	1,42998	24269,1159	24244,2147	24223,3893
20	1,35773	1,58335	24377,3485	24187,5727	24284,937
21	1,36122	1,43039	24194,996	24125,9041	24078,6582
22	1,31676	1,55828	24273,5582	24308,5626	24259,7484
23	1,28275	1,60831	24427,7631	23909,2201	23873,6339
24	1,28563	1,43269	24196,8508	24114,1438	24046,443
25	1,42517	1,45543	24163,1443	24145,7711	24141,7717
26	1,32582	1,42927	24199,1519	24136,8952	24096,3449
27	1,39808	1,43569	24300,0898	24148,1469	24118,9194
28	1,41946	1,43696	24200,5193	24170,0648	24157,8786
29	1,37892	1,46346	24133,3271	24227,5048	24188,2925
30	1,34142	1,57906	24276,7974	24305,4182	24268,763
Rata-Rata	1,348302667	1,501457	24228,88389	24145,0719	24117,42092

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,05
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,29464	1,58815	24257,4839	24270,9237	24269,2474
2	1,3249	1,52701	23659,6973	23637,3154	23619,9156
3	1,36923	1,54665	24298,8487	24300,5498	24298,027
4	1,31715	1,48128	24195,1682	24101,3145	24024,4946
5	1,3485	1,68227	24512,8405	23423,1604	23265,1528
6	1,3896	1,60229	24417,2687	23970,5522	23952,7424
7	1,23357	1,50732	24195,9515	24190,3622	24189,3868
8	1,31239	1,45608	24209,3934	24153,3189	24114,6238
9	1,3125	1,64705	24209,3934	24153,3189	24114,6238
10	1,29003	1,63109	24478,4388	23466,3815	23415,0698
11	1,27181	1,6283	24298,9403	24299,9792	24298,9609
12	1,3443	1,55772	24122,9555	24150,3473	24150,7358
13	1,3016	1,68134	24259,4991	24282,6808	24272,6722
14	1,26611	1,57086	24367,3413	24204,0712	24364,149
15	1,31235	1,67794	24398,5485	24075,9986	24161,397
16	1,31244	1,44548	24204,3413	24146,9157	24108,0226
17	1,30966	1,43942	24185,996	24107,1486	24052,8526
18	1,33694	1,62431	24495,3598	23506,9439	23496,4281
19	1,28285	1,465	24206,6559	2414,6808	24093,5293
20	1,31632	1,65096	24446,1826	23689,9618	23622,48
21	1,29299	1,74689	24388,3112	24177,7934	24193,1396
22	1,27403	1,45283	24180,3131	24103,7842	24054,8273
23	1,37335	1,5984	24362,3948	24221,6924	24374,0753
24	1,29812	1,45836	24197,5718	24144,0392	24112,7594
25	1,23035	1,67136	24375,768	24166,194	24350,5278
26	1,31084	1,63825	24450,9632	23712,904	23543,3227
27	1,3286	1,60173	24944,7474	24921,3878	24973,4221
28	1,27947	1,43223	24181,9356	24105,9991	24056,6807
29	1,27381	1,61134	24394,2014	24078,8068	24152,6314
30	1,35757	1,4762	24195,8227	24183,2972	24181,3052
Rata-Rata	1,308867333	1,569937	24303,0778	23345,39412	24062,57343

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,05

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,30006	1,65856	24436,9875	23755,8071	23640,3534
2	1,28771	1,65297	24530,615	23570,1992	23517,5387
3	1,2701	1,68239	24449,8896	23645,9135	23670,7662
4	1,27773	1,71283	24434,5569	23766,5701	23657,3865
5	1,21134	1,73763	24939,8779	24915,4115	24987,3299
6	1,27554	1,92625	24402,0682	24080,1162	24125,064
7	1,3465	1,61473	24401,6177	24066,6882	24119,8819
8	1,25088	1,64892	24442,6538	23750,0882	23711,4147
9	1,26326	1,63867	24418,0735	23934,7346	23939,9446
10	1,24882	1,68591	24397,2835	24095,0013	24179,9608
11	1,31933	1,8527	24442,1932	23760,3089	23718,8809
12	1,31832	1,86996	24422,2352	23934,1292	23895,4103
13	1,21092	1,5237	24165,2794	24141,3648	24136,9786
14	1,26848	1,62172	24484,863	23736,8332	23673,902
15	1,30113	1,66995	25271,9184	25197,9604	25008,8865
16	1,32933	1,6597	24386,8747	24129,2835	24266,1874
17	1,24154	1,55453	24152,4209	24049,0621	23981,1016
18	1,33754	1,65164	24412,6669	23996,8969	24025,2732
19	1,17435	1,45829	24199,8808	24122,1935	24061,2403
20	1,32281	1,55956	24328,399	24276,1124	24356,5822
21	1,29339	1,69836	24398,426	24097,5657	24176,206
22	1,31017	1,68362	24502,6897	23762,9132	23719,5767
23	1,2937	1,64832	24452,9242	23614,7701	23552,8832
24	1,23706	1,64705	24425,1444	23914,196	23867,3358
25	1,34722	1,622	24401,6177	24066,6882	24119,8819
26	1,24651	1,74122	24879,1943	25093,5091	24746,774
27	1,25532	1,71921	24447,56	23697,5013	23424,3416
28	1,19596	1,79868	24405,2729	24026,6747	24070,8599
29	1,28651	1,67069	24659,1002	24454,5184	23627,6835
30	1,23153	1,59872	25033,2926	24707,9474	24734,7605
Rata-Rata	1,275102	1,673616	24490,85257	24078,69863	24023,81289

Epoch: 1000

Learning Rate: 0.05

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,28999	1,75022	24195,26160	24158,52920	24146,21910
2	1,23292	1,84103	24493,21900	23634,85860	23600,31140
3	1,29423	1,45516	24187,61080	24144,96860	24131,33170
4	1,25395	1,91832	25486,54790	25625,30230	25802,38720
5	1,23180	1,52284	24122,27890	24152,31010	24140,51180
6	1,27917	1,47104	24175,60910	24090,03480	24032,64730
7	1,34531	1,48242	24149,65080	24167,45040	24164,64550
8	1,31522	1,73955	25451,24050	25574,43620	25736,45600
9	1,25938	1,68467	24261,18360	24280,89200	24273,78520
10	1,18008	1,71063	24116,42330	24173,29030	24149,38950
11	1,27955	1,89190	24396,43290	24105,52310	24220,42420
12	1,21022	1,49551	24181,94410	24112,33750	24077,39820
13	1,26999	1,78130	24983,22090	24968,31110	24994,35410
14	1,28383	1,54848	24181,43910	24085,62150	24063,61650
15	1,25447	1,67841	24469,68290	23552,05470	23591,99570
16	1,21215	1,78030	23164,29600	23326,33260	23217,57680
17	1,30848	1,48057	24135,04910	24115,85520	24119,81200
18	1,27503	1,73845	24399,82680	24097,97100	24140,32100
19	1,23318	1,54000	24146,31670	24028,16570	23954,68890
20	1,28629	1,94741	24399,93260	24082,79020	24141,20680
21	1,24650	1,63061	24407,25870	24031,56870	24071,92930
22	1,28835	1,66829	24476,84910	23471,23780	23429,99390
23	1,27859	1,78470	24406,47130	24044,33670	24093,19160
24	1,21357	1,47490	24241,30790	24225,79040	24220,25430
25	1,32720	1,77482	24738,94600	24967,19690	24918,46830
26	1,35606	1,49828	24141,59150	24211,19020	24174,80310
27	1,33322	1,69988	24432,59570	23801,38700	23724,17920
28	1,25677	1,68206	24305,49190	24297,89880	24308,22640
29	1,26458	1,48710	24195,91820	24166,51360	24158,09040
30	1,23572	1,82124	24340,50290	24271,83510	24360,52010
Rata-Rata	1,269860	1,666003	24359,469993	24198,866343	24205,291183

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,39354	1,46438	24265,4666	24246,4606	24236,165
2	1,37282	1,58482	24478,1917	23638,5518	23637,6
3	1,37689	1,41785	24187,4464	24101,5418	24036,0132
4	1,35281	1,42865	24205,0932	24118,3573	24039,9748
5	1,36793	1,47873	24258,2332	24231,1584	24212,4117
6	1,3953	1,43391	24144,8084	24025,7503	23940,3884
7	1,36523	1,58774	24196,0802	24189,9737	24186,6995
8	1,39296	1,57632	24354,393	24217,3915	24407,6718
9	1,39078	1,53278	24100,1907	24053,705	24034,8277
10	1,40735	1,5377	24110,8474	23970,2423	23887,5172
11	1,37581	1,43461	24217,3381	24153,0785	24101,4805
12	1,39413	1,48525	24107,0673	24147,8182	24124,3509
13	1,36364	1,44126	24219,2261	24145,5816	24079,3121
14	1,36875	1,42809	24208,7096	24138,4987	24083,5589
15	1,37101	1,4755	24426,8607	24156,3816	24245,8106
16	1,39391	1,46972	24158,8014	24172,7331	24172,7282
17	1,3967	1,44449	24201,6397	24162,3232	24145,5991
18	1,34432	1,57793	24354,3559	24232,7664	24384,9145
19	1,37499	1,45333	24214,0043	24152,6711	24106,3165
20	1,38277	1,56802	24114,1318	23985,6136	23910,6094
21	1,35415	1,44822	24188,3218	24107,5002	24048,9571
22	1,39309	1,55419	24236,3496	24179,1869	24126,7992
23	1,3891	1,50016	24146,3498	24248,0416	24190,6473
24	1,38084	1,41808	24190,0306	24097,3181	24019,3826
25	1,3908	1,46575	24456,517	24053,3236	24128,9252
26	1,37734	1,43942	24197,2547	24110,5825	24035,8795
27	1,38775	1,5157	24134,6016	24143,5691	24145,7949
28	1,39679	1,49776	24123,2562	24003,2034	23930,7589
29	1,38528	1,43427	24233,8761	24181,5246	24139,3203
30	1,38201	1,55056	24104,0806	24181,5925	24156,5218
Rata-Rata	1,380626333	1,488173	24217,78412	24118,21471	24096,56456

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,30678	1,58922	24374,0512	24180,8865	24338,8592
2	1,34675	1,52338	24158,208	24033,9889	23938,1821
3	1,34177	1,4962	24089,1713	23940,9762	23863,3661
4	1,36539	1,46978	24204,8331	24196,9623	24195,3695
5	1,30035	1,58623	24421,2339	23951,1698	23909,8268
6	1,34237	1,44761	24219,6432	24166,2625	24127,5338
7	1,38865	1,48912	24140,384	24065,6345	24017,6147
8	1,349	1,53629	24629,0192	24274,7679	24571,0192
9	1,30597	1,45094	24217,8168	24151,4379	24094,6633
10	1,39146	1,45308	24143,2569	24195,223	24185,098
11	1,33921	1,43882	24162,6956	24084,828	24040,7698
12	1,31433	1,44655	24182,38	24093,8803	24026,725
13	1,31913	1,58712	24158,1952	24078,9055	24033,455
14	1,31196	1,49252	24145,2994	24160,3465	24157,7564
15	1,36328	1,44496	24228,6596	24183,4962	24151,5314
16	1,36043	1,56421	24084,0792	24163,6944	24117,1175
17	1,34087	1,51975	24499,1785	23989,5373	24001,32
18	1,37864	1,42778	24158,828	24087,5077	24051,1707
19	1,3771	1,42949	24165,8354	24062,2266	23985,7611
20	1,32694	1,44448	24184,9812	24107,383	24052,9441
21	1,33628	1,51084	24145,6201	24150,9948	24150,2967
22	1,36275	1,56871	24143,1254	24172,5593	24176,3707
23	1,37673	1,43811	24175,7968	24083,3734	24017,8391
24	1,34942	1,43146	24189,6181	24127,7511	24090,4785
25	1,33074	1,57109	24131,426	24065,2231	24038,6503
26	1,32587	1,60148	24432,5445	23865,0145	23818,4021
27	1,32668	1,5723	24204,4633	24241,1064	24239,5259
28	1,3482	1,4976	24178,849	24077,8363	23995,4039
29	1,37098	1,5699	24152,904	24107,6663	24086,7431
30	1,3237	1,40937	24174,0194	24079,8885	24011,2012
Rata-Rata	1,344057667	1,500279667	24216,53721	24104,68429	24082,83317

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,31406	1,48764	24240,6708	24183,3676	24127,5406
2	1,26901	1,47422	24153,9631	24072,8824	24030,1659
3	1,36553	1,42798	24162,308	24100,8482	24071,2137
4	1,28058	1,47109	24177,3285	24122,6197	24094,8217
5	1,33358	1,71416	24458,8633	23595,9353	23571,9489
6	1,31766	1,54566	24257,197	24331,8878	24185,3102
7	1,23153	1,44246	24203,8909	24146,7209	24109,6796
8	1,3055	1,64777	24382,1039	24151,0999	24298,1331
9	1,36599	1,46814	24166,0243	24151,2866	24150,8261
10	1,30371	1,65006	24460,5643	23649,5362	23646,5197
11	1,25647	1,58919	24362,1523	24211,0251	24388,2531
12	1,25315	1,67614	25053,6325	24694,3566	24525,9458
13	1,25931	1,44501	24212,323	24147,4431	24096,5398
14	1,26799	1,62924	24403,0255	24058,1366	24102,2424
15	1,30121	1,49571	24111,4143	24150,3387	24129,7113
16	1,34492	1,5271	24092,8014	23978,5759	23924,067
17	1,28375	1,66841	24467,6876	23505,8402	23521,4645
18	1,31406	1,48764	24240,6708	24183,3676	24127,5406
19	1,26901	1,47422	24153,9631	24072,8824	24030,1659
20	1,36553	1,42798	24162,308	24100,8482	24071,2137
21	1,28529	1,68993	24550,0902	23655,9726	23620,8804
22	1,33358	1,71416	24458,8633	23595,9353	23571,9489
23	1,31766	1,54566	24257,197	24331,8878	24185,3102
24	1,23153	1,44246	24203,8909	24146,7209	24109,6796
25	1,30532	1,45067	24161,9922	24067,7436	24006,6351
26	1,30371	1,65006	24460,5643	23649,5362	23646,5197
27	1,25647	1,58919	24362,1523	24211,0251	24388,2531
28	1,25315	1,67614	25053,6325	24694,3566	24525,9458
29	1,29438	1,79141	24156,5243	24037,9451	23943,4462
30	1,28252	1,79174	24504,2131	23663,5349	23659,4182
Rata-Rata	1,295538667	1,569708	24336,40042	24055,45524	24028,71136

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,25567	1,61548	24479,6782	23554,9702	23550,5911
2	1,26261	1,87164	24443,7523	23766,1683	23728,7554
3	1,21459	1,63349	24406,0634	24039,814	24087,5701
4	1,34501	1,61304	24402,6736	24050,0555	24107,4627
5	1,23588	1,78311	24678,3313	24400,6483	24052,6727
6	1,23099	1,59243	24317,4293	24288,2432	24332,8547
7	1,22525	1,56323	24741,079	25032,0147	24693,9262
8	1,21141	1,74462	24415,5459	23980,4503	23974,6419
9	1,31582	1,67706	24381,1286	24165,7514	24316,2484
10	1,26869	1,74542	24405,0418	24050,7717	24105,9858
11	1,24398	1,69083	24403,4864	24071,8297	24119,0328
12	1,25801	1,63759	24425,7212	23901,6201	23888,9721
13	1,2806	1,6504	24635,449	24177,3932	24152,525
14	1,26059	1,66114	24409,871	24008,7555	24027,311
15	1,25965	1,74677	24401,2554	24084,6366	24131,7032
16	1,35551	1,60973	24394,8951	24083,6057	24182,0361
17	1,26401	1,8685	24419,2678	23950,0466	23926,9125
18	1,31371	1,74137	24275,2068	24299,6095	24275,6766
19	1,27484	1,64174	24419,7507	23765,2951	23724,6578
20	1,21692	1,81225	24474,633	23655,0599	23569,1696
21	1,34671	1,68733	24681,7896	24554,0035	23587,4504
22	1,26377	1,49527	24118,8132	24146,6683	24134,4873
23	1,30438	1,45201	24198,2947	24128,2158	24078,4778
24	1,33307	1,67563	24759,932	24979,5501	24883,2467
25	1,26571	1,75278	24442,5361	23763,1236	23676,8014
26	1,32715	1,67894	24507,1648	23411,058	23473,0726
27	1,237	1,51057	24146,3548	24137,8678	24139,9251
28	1,25138	1,64024	24401,4204	24064,9259	24119,0117
29	1,23079	1,72312	24369,2702	24192,5908	24359,1963
30	1,34752	1,61304	24404,0408	24032,0152	24078,0036
Rata-Rata	1,273374	1,670959	24431,99588	24091,22528	24049,27929

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,15908	1,78242	25535,2152	25676,5354	25835,1658
2	1,29983	1,70118	24793,0872	25090,8279	24753,8849
3	1,27635	1,9309	25171,9571	24828,248	25121,2249
4	1,22293	1,75733	24816,6672	24968,1076	24922,7519
5	1,24502	1,84895	24423,3182	23921,1868	23882,6178
6	1,20593	1,48695	24129,6959	24134,35	24133,2912
7	1,28593	1,63333	24260,947	24288,2265	24271,5625
8	1,28398	1,69075	24537,6268	23555,5274	23582,2303
9	1,29781	1,45748	24192,403	24152,9961	24140,5798
10	1,21615	1,45741	24131,4539	24136,2142	24134,8564
11	1,29448	1,70548	24429,5715	23872,8019	23821,1769
12	1,3236	1,74204	24827,1815	25141,8004	24776,667
13	1,20048	1,61481	24138,3556	24128,1103	24131,4127
14	1,21387	1,43583	24185,9578	24127,1369	24100,0041
15	1,21135	1,69613	24593,6922	23892,7407	23841,9286
16	1,2235	1,81001	24591,1471	23734,8825	23607,6568
17	1,27457	1,51862	24116,8619	24109,4413	24113,8091
18	1,24023	1,76559	24484,3978	23446,767	23511,9412
19	1,26701	1,59142	24169,1225	24130,3668	24123,961
20	1,28638	1,46229	24175,7793	24090,9638	24034,3087
21	1,2809	1,71724	24421,4972	23911,2717	23965,7611
22	1,33766	1,57543	24323,1735	24280,7733	24348,347
23	1,27136	1,73341	24135,2893	24234,155	24191,5699
24	1,22982	1,69004	24419,3598	23917,2662	23957,1758
25	1,18402	1,46986	24209,6107	24143,9248	24093,0201
26	1,2936	1,71314	24769,2225	25048,3465	24784,9771
27	1,26632	1,47977	24131,3533	24138,0658	24137,0961
28	1,21677	1,43251	24206,6537	24181,9851	24174,1317
29	1,35083	1,6549	24445,6166	23722,5359	23641,9156
30	1,21696	1,71459	24780,245	25139,6349	24818,5452
Rata-Rata	1,255891	1,642327	24451,548677	24271,506357	24231,785707

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,39330	1,57122	24308,65130	24294,91170	24315,98880
2	1,37261	1,41881	24181,93970	24093,73490	24028,00870
3	1,40107	1,43416	24133,79340	24005,25260	23914,53150
4	1,40382	1,41718	24221,70780	24161,78430	24114,74070
5	1,34183	1,41180	24199,73600	24121,03270	24058,48930
6	1,38346	1,64183	24390,20320	24126,49810	24243,29630
7	1,40486	1,55700	24129,85160	24045,68480	23992,82530
8	1,36795	1,44148	24193,18830	24136,45730	24103,65560
9	1,40835	1,42330	24198,93470	24108,40030	24028,57280
10	1,40696	1,42176	24174,01580	24087,72430	24028,13780
11	1,41237	1,51597	24138,61180	24015,56340	23934,66450
12	1,36231	1,44702	24141,38860	23995,31300	23873,33970
13	1,36635	1,67121	24392,04510	24095,18580	24214,46330
14	1,34863	1,44479	24168,26490	24053,25930	23957,33410
15	1,37107	1,53862	24078,93880	23944,71150	23879,62750
16	1,32974	1,73449	24208,92380	24250,19960	24243,01060
17	1,38677	1,41839	24218,92650	24172,02770	24141,93160
18	1,37281	1,48247	24186,00190	24168,26410	24158,93020
19	1,39680	1,43890	24200,25010	24166,88170	24152,09510
20	1,39429	1,43448	24204,13640	24127,74080	24067,19380
21	1,42169	1,45187	24252,31430	24218,31620	24192,06770
22	1,37848	1,42902	24156,69740	24056,24090	23988,68190
23	1,43037	1,41981	24197,37780	24122,52550	24066,53650
24	1,35887	1,41302	24201,84490	24134,89690	24087,37900
25	1,37484	1,45042	24144,45470	24013,43250	23919,36180
26	1,41120	1,45209	24187,56310	24099,13240	24030,85230
27	1,34993	1,58977	24343,62990	24262,19470	24371,21390
28	1,37464	1,43765	24176,30980	24067,62770	23977,38870
29	1,39003	1,41312	24219,65320	24158,71110	24111,00500
30	1,40216	1,43404	24187,36490	24108,98510	24053,33550
Rata-Rata	1,383919	1,478523	24204,557323	24113,756363	24074,955317

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,29730	1,61201	24489,93670	23522,37710	23505,24750
2	1,31954	1,82894	24398,83490	24082,80460	24159,90530
3	1,32840	1,65751	24436,41580	23839,81140	23781,46600
4	1,33080	1,55161	24321,22130	24331,04900	24324,50000
5	1,31101	1,50107	24444,56850	23806,05530	23800,42550
6	1,39972	1,43198	24209,35870	24159,26490	24128,26490
7	1,37112	1,58696	24322,06560	24274,94970	24361,54140
8	1,31297	1,42553	24192,88230	24138,27160	24107,73600
9	1,32947	1,67007	24435,37850	23786,44430	23753,31080
10	1,32948	1,44045	24220,01630	24186,19670	24172,23320
11	1,30947	1,43737	24219,97530	24172,61850	24140,59680
12	1,29420	1,76535	24386,77460	24183,79120	24215,47680
13	1,36550	1,68923	24487,44120	23444,87620	23389,88870
14	1,30221	1,46378	24179,24650	24091,57280	24032,82280
15	1,36296	1,56639	24495,40790	23748,48020	23697,23470
16	1,35788	1,75038	24457,36400	23668,79750	23650,02040
17	1,33356	1,44081	24215,89040	24156,60340	24111,84670
18	1,29684	1,40929	24188,14790	24114,32580	24064,99440
19	1,29928	1,65323	24420,26020	23930,98560	23934,20030
20	1,32169	1,67359	24505,58250	23432,76630	23381,75630
21	1,33908	1,63997	24294,78910	24301,56400	24292,65120
22	1,35179	1,43199	24199,90490	24158,04200	24137,70280
23	1,32380	1,56256	24080,24780	24015,53930	23982,55620
24	1,37521	1,48564	24215,23250	24323,65930	24172,60900
25	1,35405	1,44947	24156,33760	24144,94200	24143,80920
26	1,32873	1,42494	24194,19290	24133,94930	24097,25890
27	1,31692	1,57124	24663,10030	24540,58100	24166,79550
28	1,34294	1,46180	24171,13440	24083,38400	24026,23900
29	1,33979	1,75905	24469,23640	23497,20540	23565,34040
30	1,35529	1,42809	24203,00560	24137,77200	24091,63800
Rata-Rata	1,333367	1,559010	24322,465020	24013,622680	23979,668957

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,31730	1,65767	24587,38660	24221,28430	24472,48660
2	1,36276	1,41975	24182,24090	24113,08700	24071,37150
3	1,19848	1,65289	24356,72980	24214,27180	24422,94320
4	1,30989	1,69917	24458,09400	23578,79000	23518,66520
5	1,35450	1,42459	24199,13680	24136,99720	24096,58770
6	1,26569	1,50436	24195,16890	24114,91320	24054,13530
7	1,23547	1,70841	24671,54000	24518,01310	23486,03920
8	1,20513	1,75694	24417,11490	23972,80810	23959,78960
9	1,35161	1,43607	24185,02500	24116,19670	24072,99620
10	1,29908	1,50533	24078,92370	23945,27710	23879,64380
11	1,32979	1,65048	24629,98470	24424,08380	23797,58210
12	1,32691	1,66325	24466,04970	23508,14180	23491,01970
13	1,32254	1,42937	24197,22290	24124,57290	24071,74960
14	1,33389	1,66492	24581,33060	23839,68990	23772,75450
15	1,24503	1,47438	24185,97610	24171,00000	24168,68830
16	1,32033	1,63640	24294,44670	24300,11040	24294,32740
17	1,29377	1,46788	24186,74160	24114,99420	24068,67930
18	1,34088	1,66256	24444,38460	23751,71530	23727,62160
19	1,34072	1,98577	24957,37380	25019,89990	24922,64370
20	1,31004	1,61193	24351,36820	24249,53810	24373,04150
21	1,33112	1,66777	24449,12520	23733,17290	23719,89450
22	1,33787	1,40758	24189,82280	24115,25050	24064,96160
23	1,32064	1,68623	24442,04370	23752,82130	23735,25100
24	1,24989	1,65126	24441,84000	23767,18620	23719,03870
25	1,27790	1,68396	24642,33280	24358,43540	24365,07730
26	1,30941	1,47996	24172,15620	24108,28960	24075,63310
27	1,31113	1,93600	24386,29720	24159,22640	24277,36890
28	1,27773	1,82103	24428,98850	23874,23370	23828,87660
29	1,39313	1,45610	24152,94410	24153,25850	24153,27780
30	1,32744	1,49903	24106,40380	24160,99780	24131,27410
Rata-Rata	1,306669	1,610035	24367,939793	24087,275237	24026,447320

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,30935	1,59780	24204,73490	24134,38090	24083,17160
2	1,31578	1,64516	24607,19070	24010,47070	24172,90480
3	1,28272	1,65195	24392,81620	24090,88960	24201,10350
4	1,32491	1,76480	24417,17880	23969,45130	23954,18570
5	1,27221	1,65429	24437,37450	23810,48320	23757,68080
6	1,25855	1,52928	24138,96790	24152,37940	24149,98980
7	1,26523	1,80352	24503,97320	23556,15370	23575,04720
8	1,25240	1,45160	24194,08100	24144,24360	24118,47280
9	1,26916	1,63016	24315,41230	24295,26980	24320,40260
10	1,29781	1,79864	24811,85240	25155,72750	24824,97220
11	1,32842	1,67974	24745,18310	25026,32080	24770,71530
12	1,26752	1,70262	24504,69160	23402,64660	23451,08890
13	1,23314	1,69565	24407,07910	24036,01410	24114,11890
14	1,32377	1,72660	24426,73730	23896,58740	23854,28560
15	1,23019	1,90242	25590,12160	25885,33410	25934,94400
16	1,29960	1,64636	24362,89530	24232,41270	24371,43470
17	1,28704	1,65141	24328,52500	24283,73770	24344,52980
18	1,34996	1,56635	24264,85970	24297,68400	24267,63830
19	1,26987	1,89800	24381,10360	24176,38240	24318,15840
20	1,27687	1,64679	24435,01810	23780,11770	23666,86000
21	1,30873	1,67439	24363,43960	24206,68870	24382,57060
22	1,26629	1,83916	24404,86370	24045,96390	24078,18350
23	1,27229	1,47132	24252,10980	24218,30510	24192,72190
24	1,26222	1,46339	24222,02270	24181,53010	24158,91830
25	1,32380	1,68817	24853,16530	25104,08210	24750,43110
26	1,28804	1,63326	24454,74020	23647,57480	23583,59570
27	1,25344	1,71606	24669,81770	24505,20360	23477,24670
28	1,25573	1,73200	24364,23120	24323,63160	24387,36070
29	1,22856	1,64542	24567,07310	23615,32390	23553,59920
30	1,22922	1,71446	24782,06070	25139,67290	24775,29710
Rata-Rata	1,280094	1,674026	24480,110677	24244,155463	24186,387657

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,31761	1,57224	24181,3982	24155,3379	24152,0601
2	1,28313	1,47802	24150,7164	14045,0609	23967,6762
3	1,35507	1,48364	24116,5982	24159,7967	24140,4806
4	1,29077	1,61197	24401,055	24059,9594	24114,1636
5	1,25156	1,92127	24919,1106	24972,3814	24833,4311
6	1,24895	1,66687	24718,0869	24841,1616	25172,264
7	1,21587	1,65974	24383,1368	24145,8318	24295,4868
8	1,28307	1,71523	24466,0438	23530,1209	23545,0122
9	1,31639	1,83763	24412,9577	24002,295	23994,8462
10	1,23963	1,8733	25031,758	24951,5949	25095,3777
11	1,16319	1,77757	24150,9596	24185,6963	24179,0271
12	1,20898	1,73227	24231,9281	24105,623	24194,7915
13	1,30727	1,85384	24342,1835	24282,1582	24351,0988
14	1,21294	1,6593	24800,8743	25734,3038	25170,0903
15	1,23872	1,66217	24097,6208	24158,9087	24109,128
16	1,20647	1,91168	25416,9041	25812,1101	25806,6139
17	1,28702	1,83648	24421,3019	23940,2585	23887,7925
18	1,24949	1,57043	24111,132	24183,133	24153,1462
19	1,30513	1,60237	24312,3206	24294,9869	24318,3635
20	1,23989	1,47609	24184,3965	24103,9482	24048,4943
21	1,29494	1,685	24524,4416	23467,1563	23411,1795
22	1,28934	1,56476	24366,073	24205,7341	24366,9076
23	1,19861	1,86396	14454,0986	23686,9653	23626,8163
24	1,22445	1,79749	24207,7043	24166,6747	24148,3074
25	1,25253	1,71024	24207,3135	24154,5235	24124,4915
26	1,27155	1,65082	24451,4376	23793,8089	23769,1279
27	1,23476	1,6906	24623,1265	24130,5965	24041,2319
28	1,25226	1,66113	24449,3157	23669,2923	23578,94
29	1,23761	1,52842	24135,8252	24145,1528	24143,2945
30	1,31286	1,49497	24114,6567	24232,1344	24169,4571
Rata-Rata	1,259669	1,684983	24079,482523	23910,556867	24230,303277

Lampiran 4

Hasil Simulasi Hibrid ARIMA-JST

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,47208	1,35688	24300,5021	24153,2066	24320,7828
2	1,49013	1,38715	24299,1879	24087,7127	24270,4023
3	1,44763	1,49983	24475,4263	24341,3294	24301,0305
4	1,4884	1,48225	24323,3908	24330,3756	24227,6994
5	1,48667	1,37858	24305,522	24132,97	24242,0434
6	1,40685	1,55244	24283,7471	24313,9972	24322,001
7	1,41566	1,23985	24474,0502	24321,9137	24322,4177
8	1,53448	1,42735	24442,4655	24257,7322	24472,2458
9	1,48286	1,36825	24315,2195	24189,3089	24340,974
10	1,45191	1,387	24303,0383	14237,3226	24620,1462
11	1,48986	1,35139	24337,4131	24477,3994	24304,8251
12	1,48631	1,58829	24303,6842	24166,8834	24267,5382
13	1,49519	1,33629	24320,83	24284,1322	24245,59
14	1,41169	1,33173	24304,8803	24316,8184	24323,4355
15	1,38569	1,27057	24536,2911	24334,2831	24325,3411
16	1,39591	1,38414	24321,526	24299,7591	24303,5817
17	1,38526	1,1986	24554,3821	24256,9983	24275,8012
18	1,39661	1,27598	24332,121	24318,6758	24325,5915
19	1,50882	1,3569	24307,2559	24186,7384	24334,7015
20	1,46836	1,30077	24326,0973	24297,2205	24305,2638
21	1,39275	1,23136	24360,1314	24317,0066	24321,6354
22	1,4551	1,37464	24290,4149	24163,2937	24347,2518
23	1,3834	1,28432	24340,2554	24317,803	24317,2803
24	1,37701	1,31886	24545,3842	24354,4205	24330,3721
25	1,50463	1,3343	24309,0166	24245,5774	24683,4303
26	1,48961	1,34331	24278,1704	24143,3746	24310,029
27	1,39599	1,27831	24286,2445	24316,6456	24325,3949
28	1,49358	1,35818	24312,3262	24201,4354	24241,8067
29	1,44287	1,32705	24310,6149	24207,609	24293,0913
30	1,42853	1,33609	24279,0544	24105,3139	24306,8917
Rata-Rata	1,448794667	1,355355333	24349,28812	23922,57524	24330,95321

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,39885	1,58038	24512,2035	24259,2673	24265,064
2	1,53461	1,39708	24352,3369	24519,0896	24274,8707
3	1,52936	1,35409	24298,0016	24065,5332	24301,6028
4	1,54267	1,70548	24444,8461	24291,9596	24152,3547
5	1,50405	1,41914	24314,5662	24278,5539	24159,0756
6	1,52058	1,42951	24462,2935	24257,4715	24552,2393
7	1,51829	1,35637	24315,2229	24272,6785	24276,4626
8	1,38549	1,29111	24329,4892	24321,612	24328,3962
9	1,50504	1,68066	24557,8536	24330,0339	24276,3534
10	1,39414	1,50591	24496,7863	24358,8793	24322,6763
11	1,53024	1,56143	24269,3614	24201,6306	23999,5973
12	1,5148	1,51848	24497,1576	24302,7672	24084,0846
13	1,53428	1,35698	24335,5139	24463,516	24285,658
14	1,40636	1,24819	24455,96651	24330,7067	24334,3048
15	1,41286	1,44969	24477,8783	24337,1589	24304,6105
16	1,51253	1,51356	24337,7322	24414,1815	24407,013
17	1,3903	1,28908	24512,399	24264,9339	24279,6814
18	1,48674	1,39736	24483,8898	24284,3248	24063,7585
19	1,40047	1,24227	24472,0406	24340,9663	24319,7928
20	1,51557	1,61614	24325,3252	24366,2892	24498,0555
21	1,51569	1,67257	24403,3807	24373,6115	24476,6556
22	1,51189	1,69964	24421,0196	24320,6608	24113,4883
23	1,40137	1,46629	24471,0527	24328,8238	24321,1174
24	1,5172	1,37029	24322,2932	24335,7148	24311,1039
25	1,43985	1,47267	24511,7323	24345,2466	24281,4559
26	1,37729	1,38865	24553,4091	24355,8104	24330,5
27	1,41784	1,40978	24446,4574	24346,0296	24267,8822
28	1,53404	1,49514	24311,4128	24231,5644	24555,9886
29	1,53121	1,42025	24527,173	24295,7069	24112,3188
30	1,40934	1,27487	24428,0274	24329,2581	24339,0104
Rata-Rata	1,47309833	1,452768667	24421,56075	24317,46603	24286,50577

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,53604	1,44956	24307,2205	24154,9784	24354,4558
2	1,53371	1,37183	24296,3497	24047,4809	24314,5164
3	1,52669	1,40371	24301,6495	24087,7413	24254,8305
4	1,55562	1,77611	24492,4843	24269,9588	24288,1992
5	1,53074	1,43551	24314,3169	24241,2074	24731,9048
6	1,53751	1,56941	24347,0319	24541,428	24321,825
7	1,54305	1,48556	24309,5853	24311,8439	23965,9725
8	1,52482	1,37671	24290,148	24109,7346	24191,5241
9	1,41707	1,53974	24305,3682	24186,4833	24493,4391
10	1,54174	1,78901	24518,7396	24318,9208	24161,4168
11	1,4875	1,56318	24485,7458	24280,7228	24100,4057
12	1,46855	1,59147	24573,4639	24320,5291	24224,3896
13	1,52983	1,44725	24504,5001	24287,5461	24158,1041
14	1,52904	1,41929	24309,8544	24187,9207	24478,2882
15	1,53863	1,59503	24351,3352	24523,3559	24304,2902
16	1,41005	1,47285	24500,5855	24326,9425	24324,4458
17	1,40102	1,25318	24486,158	24320,8151	24332,1103
18	1,5519	1,62946	24541,0475	24294,4526	24177,3461
19	1,52571	1,4766	24505,1742	24276,0466	24228,2249
20	1,56311	1,31132	24359,621	24458,1403	24315,1705
21	1,52245	1,38358	24514,4796	24290,7494	24136,8968
22	1,54844	1,43156	24346,7318	24481,3438	24310,6823
23	1,48734	1,41755	24568,4867	24332,7533	24284,6357
24	1,52485	1,50772	24441,121	24288,0764	24243,0428
25	1,40964	1,42476	24547,9827	24320,9979	24330,2808
26	1,51727	1,78523	24533,4013	24308,7233	24087,9506
27	1,42122	1,38888	24482,7859	24296,6602	24189,4589
28	1,58307	1,75553	24284,4261	24161,4131	24434,0887
29	1,52102	1,50231	24488,5422	24260,8605	24438,9593
30	1,50708	1,43788	24511,4237	24273,1575	24296,9005
Rata-Rata	1,509823667	1,499726	24427,32535	24285,36615	24282,45853

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,51529	1,41596	24476,0893	24271,5669	24217,1071
2	1,54907	1,48547	24519,9777	24289,8887	24183,4597
3	1,54582	1,58376	24508,5371	24295,4638	24090,6927
4	1,55238	1,46301	24506,1376	24283,4052	24178,5192
5	1,53674	1,50195	24484,015	24278,8736	24140,7677
6	1,45443	1,77706	24259,4007	24234,2525	24329,2272
7	1,55674	1,56669	24531,0063	24292,4553	24115,2537
8	1,52985	1,46806	24489,9064	24271,7874	24292,0231
9	1,52635	1,63351	24294,101	24075,9901	24273,7978
10	1,54456	1,4263	24382,0183	24417,3236	24352,105
11	1,41207	1,43096	23915,6775	24183,9952	24340,2555
12	1,3969	1,33727	24459,8938	24333,6544	24311,0567
13	1,53416	1,42602	24499,7658	24298,9658	24111,0771
14	1,53975	1,53404	24542,3146	24292,8129	24136,2508
15	1,40645	1,53055	24481,0428	24335,2315	24317,0476
16	1,40506	1,56138	24552,367	24336,3418	24324,8264
17	1,54563	1,57735	24533,3931	24318,1133	24115,3961
18	1,55049	1,77944	24508,9273	24287,2781	24167,167
19	1,54103	1,54646	24507,1667	24291,0662	24148,2428
20	1,56379	1,64939	24315,4484	24218,8377	24067,8258
21	1,53497	1,51547	24504,1349	24286,5312	24145,6623
22	1,54007	1,43066	24539,415	24286,3525	24118,5138
23	1,5529	1,63436	24523,5695	24295,1129	24190,3255
24	1,53222	1,37469	24535,4937	24285,5592	24152,6306
25	1,54032	1,5555	24463,6325	24274,5625	24229,1816
26	1,52316	1,67118	24476,5626	24275,1446	24228,2912
27	1,52544	1,36906	24310,813	24181,1997	24566,6887
28	1,51847	1,42418	24510,9153	24294,7624	24052,2403
29	1,53256	1,7697	24490,6304	24314,6576	24055,8053
30	1,55777	1,56381	24514,0349	24301,7561	24098,1126
Rata-Rata	1,518814667	1,533441333	24454,54627	24280,09809	24201,6517

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,01

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,55021	1,8879	24516,3869	24296,6991	24158,1553
2	1,55833	1,50317	24320,7131	24288,4813	24150,2905
3	1,54998	1,48886	24538,8233	24313,6555	24115,4723
4	1,53345	1,54066	24559,7826	24249,2182	24608,1887
5	1,54647	1,58798	24516,8346	24301,5595	24071,2273
6	1,51208	1,82061	24575,7881	24296,9933	24067,4995
7	1,55773	1,42799	24439,3651	24321,9465	24164,6015
8	1,54192	1,62169	24508,3956	24276,1043	24226,8147
9	1,55249	1,83167	24495,2165	24281,8751	24175,7996
10	1,54276	1,71881	24498,8446	24291,1461	24143,1902
11	1,55906	1,53048	24530,942	24304,9729	24112,7983
12	1,55922	1,60805	24516,4527	24299,7753	24074,1697
13	1,5524	1,4153	24516,647	24294,0938	24116,3619
14	1,53969	1,33351	24284,3439	24095,4789	24192,5397
15	1,51962	1,62051	24477,7717	24258,7015	24489,3065
16	1,54608	1,56768	24510,795	24277,3017	24183,637
17	1,554	1,4957	24532,5974	24264,4233	24346,4177
18	1,54423	1,59795	24511,5795	24291,0731	24156,2562
19	1,53452	1,52414	24496,7692	24303,5851	24116,988
20	1,53633	1,63527	24519,6037	24356,4949	24513,6499
21	1,53132	1,83293	24511,7637	24364,9989	24313,7914
22	1,5518	1,52488	24531,3411	24270,0759	24277,1775
23	1,55325	1,58453	24524,3528	24310,8867	24096,2904
24	1,53329	1,51667	24511,7512	24296,6383	24131,8506
25	1,52762	1,39498	24312,2501	24194,1517	24338,8103
26	1,53582	1,86678	24485,4891	24271,4219	24267,5835
27	1,57256	1,63522	24486,0309	24277,7716	24145,4534
28	1,5277	1,68511	24494,3463	24267,2613	24330,3776
29	1,53689	1,62832	24515,151	24304,2889	24108,9797
30	1,54809	1,62792	24528,7901	24304,9493	24088,7521
Rata-Rata	1,543630333	1,601842333	24492,29729	24284,2008	24209,41437

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,05

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,40673	1,29519	24273,3412	24291,5101	24299,5528
2	1,50829	1,304	24337,2113	24456,523	24354,7177
3	1,48473	1,38158	24296,9686	24077,8786	24297,5746
4	1,48401	1,34006	24276,5706	24183,484	24346,5645
5	1,43587	1,30836	24296,4679	24262,9182	24282,9311
6	1,38712	1,2954	24522,0034	24346,378	24321,9663
7	1,42276	1,26685	24286,6688	24306,6532	24314,6528
8	1,49482	1,36958	24274,7559	24113,2983	24299,2154
9	1,51598	1,36772	24276,9537	24153,4416	24331,5094
10	1,38534	1,2383	24509,4071	24312,6133	24340,4171
11	1,39839	1,2771	24520,8137	24247,5023	24306,704
12	1,39517	1,26322	24289,415	24311,2289	24319,2282
13	1,4725	1,24939	24284,0641	24037,4705	24308,9088
14	1,39819	1,26682	24287,3677	24314,3303	24323,1317
15	1,37408	1,24295	24279,1593	24318,3381	24337,7767
16	1,41689	1,36383	24293,6071	24310,4489	24318,4481
17	1,40283	1,24423	24297,0264	24313,8718	24321,8711
18	1,38874	1,22898	24309,0986	24311,4577	24319,4558
19	1,47974	1,45389	24287,4494	24066,4231	24314,5624
20	1,3902	1,37876	24327,0421	24314,2961	24318,3437
21	1,47453	1,39149	24292,4175	24102,6699	24321,564
22	1,40985	1,29302	24292,8854	24309,2612	24317,2608
23	1,39593	1,28223	24304,5668	24320,7142	24328,6235
24	1,39093	1,2923	24482,9237	24347,9054	24350,3633
25	1,4781	1,31701	24321,536	24346,4059	24425,3435
26	1,43071	1,38184	24540,8886	24331,2483	24339,2116
27	1,39138	1,25772	24339,5393	24316,6375	24320,4198
28	1,39894	1,25006	24481,6091	24341,0492	24318,0005
29	1,39575	1,30635	24464,8186	24336,924	24310,6176
30	1,41409	1,32116	24290,6591	14307,4595	24315,4587
Rata-Rata	1,427419667	1,307646333	24344,57453	23937,01137	24324,14652

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,05

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,50443	1,41755	24310,1289	24235,0699	24839,0557
2	1,50695	1,38834	24528,4497	24296,8417	24106,8284
3	1,47403	1,403391	24279,1612	24208,4788	24346,7382
4	1,41862	1,41625	24449,6099	24311,6282	24348,3596
5	1,47908	1,43841	24352,2915	24534,3992	24301,0269
6	1,53016	1,45905	24334,958	24463,5774	24273,9061
7	1,38808	1,40015	24281,0684	24317,9338	24329,0852
8	1,52339	1,37908	24346,1376	24538,4569	24316,589
9	1,50863	1,4597	24482,4936	24262,4769	24387,2338
10	1,38852	1,31974	24312,5009	24318,7528	24321,7481
11	1,54594	1,45657	24278,8241	24111,5815	23935,7154
12	1,53542	1,45585	24541,9631	24327,058	24227,986
13	1,40493	1,29544	24545,0629	24335,6637	24319,1811
14	1,48879	1,35714	24325,0601	24379,9453	24507,7894
15	1,50058	1,39763	24411,9814	24362,2083	24444,3473
16	1,513	1,41599	24278,7958	24054,4007	24306,7094
17	1,52702	1,55738	24293,4105	24096,9046	24208,3044
18	1,47078	1,44414	24309,4141	24282,2223	24075,9789
19	1,5068	1,40666	24303,7105	24172,4977	24240,5585
20	1,5283	1,37873	24305,5136	24164,5185	24393,1022
21	1,49975	1,36272	24325,5973	24366,0627	24475,1559
22	1,53228	1,44741	24306,7338	24166,7536	24381,2024
23	1,52628	1,38801	24430,366	24274,9011	24238,779
24	1,39505	1,37389	24506,2415	24347,9532	24306,7731
25	1,52821	1,37977	24309,0098	24190,3821	24447,384
26	1,51024	1,39363	24363,4281	24300,7027	24276,4567
27	1,52916	1,37396	24313,5902	24248,5045	24611,916
28	1,49555	1,39673	24539,5795	24310,8108	24146,8087
29	1,48686	1,26296	24283,3747	24081,4384	24308,2223
30	1,52057	1,40933	24320,3649	24298,5699	24123,1581
Rata-Rata	1,492246667	1,4011867	24365,62739	24278,68984	24318,20333

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,05

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,52635	1,46848	24510,5281	24286,6795	24160,8725
2	1,50814	1,44841	24503,5173	24328,8043	24239,7649
3	1,52957	1,4686	24506,6321	24293,4176	24123,3066
4	1,52019	1,51161	24317,1584	24343,0645	24417,0001
5	1,5423	1,42219	24286,6943	24108,1874	23985,8345
6	1,53058	1,4858	24501,9002	24292,8609	24130,2414
7	1,40781	1,31357	24468,1655	24329,5212	24301,0071
8	1,41917	1,54262	24298,4943	24316,102	24324,2543
9	1,39454	1,28695	24512,1206	24278,4883	24288,6966
10	1,53129	1,44081	24318,7544	24271,3405	24170,7914
11	1,50957	1,57188	24465,1517	24255,5342	24561,8276
12	1,53528	1,40951	24324,155	24350,3462	24453,7623
13	1,52964	1,41882	24492,1626	24268,0199	24330,1465
14	1,4056	1,41576	24475,6855	24331,4947	24322,9283
15	1,55351	1,431	24496,3649	24298,3428	24116,497
16	1,3996	1,3649	24529,1293	24329,2519	24328,9713
17	1,4999	1,38303	24427,9104	24384,3247	24431,9386
18	1,5489	1,47457	24528,7988	24308,5257	24083,8871
19	1,53253	1,50541	24304,6252	24178,3538	24555,7434
20	1,51719	1,54353	24487,5825	24269,2104	24266,6914
21	1,49752	1,51467	24473,2723	24272,7558	24287,2536
22	1,52344	1,51835	24489,313	24273,0559	24225,4629
23	1,53012	1,4412	24484,7669	24280,7279	24186,2837
24	1,53106	1,55924	24496,9726	24283,821	24173,6337
25	1,49335	1,29407	24465,3144	24286,2923	24052,1972
26	1,54558	1,47701	24545,805	24275,5717	24212,7633
27	1,5473	1,55615	24462,412	24333,52611	24258,9897
28	1,54698	1,53139	24335,3063	24443,0954	24272,2279
29	1,51915	1,48932	24540,773	24304,3949	24104,0049
30	1,47386	1,36262	42509,6661	24300,4469	24075,6137
Rata-Rata	1,505000667	1,455049	25051,97109	24295,85195	24248,08645

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,05
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,41141	1,31794	24471,436	24329,6152	24324,9686
2	1,54493	1,39945	24516,9113	24298,6206	24167,4549
3	1,53819	1,52489	24519,6761	24270,8123	24274,8676
4	1,55079	1,58151	24518,8146	24332,4908	24275,4322
5	1,52414	1,44811	24458,9516	24275,796	24270,368
6	1,54301	1,47963	24511,0665	24357,4514	24481,3846
7	1,52512	1,46066	24311,4083	24204,8677	24060,9
8	1,50369	1,42356	24501,4432	24266,9106	24321,3642
9	1,40494	1,63856	24556,6144	24321,9986	24331,6204
10	1,41262	1,45869	24505,0541	24328,3152	24321,4841
11	1,54042	1,5475	24355,8437	24520,3032	24276,3236
12	1,40727	1,4331	24500,0965	24336,5515	24318,5443
13	1,53737	1,51837	24529,3985	24321,41	24155,3113
14	1,41352	1,26722	24459,4925	24327,7374	24327,358
15	1,55111	1,62094	24512,4809	24274,5542	24269,4685
16	1,40994	1,38872	24469,0863	24331,8409	24319,9453
17	1,54165	1,42795	24494,1006	24269,2592	24341,4246
18	1,54987	1,43018	24518,8768	24291,2224	24185,6854
19	1,41127	1,52707	24495,7735	24299,4338	24297,6166
20	1,53708	1,66815	24496,9142	24293,011	24138,9589
21	1,54465	1,51005	24512,9704	24287,5201	24131,2681
22	1,53128	1,37895	24516,4302	24272,9778	24253,4959
23	1,40694	1,34779	24492,496	24335,0333	24318,7315
24	1,5269	1,38217	24488,6615	24267,1936	24350,5625
25	1,53801	1,44882	24530,3737	24280,0818	24187,5238
26	1,53262	1,39208	24511,2994	24321,1692	24163,1496
27	1,54546	1,61374	24283,5966	24160,8981	23824,3611
28	1,54246	1,47254	24300,3688	24130,7106	24214,1508
29	1,54249	1,48405	24508,3936	24297,6283	24193,5673
30	1,5592	1,67698	24571,5406	24207,7575	24082,0775
Rata-Rata	1,504278333	1,47564567	24480,65235	24293,77241	24239,31231

Epoch: 1000

Learning Rate: 0,05

Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,538	1,88624	24499,8494	24282,4153	24199,4393
2	1,53619	1,62244	24488,4828	24257,2958	24502,572
3	1,41899	1,42136	24270,182	24325,1527	24324,9258
4	1,54605	1,68432	24514,5719	24291,4676	24107,763
5	1,55017	1,47979	24506,5949	24281,9162	24163,8374
6	1,53306	1,43949	24505,6789	24284,1918	24125,1303
7	1,53197	1,61672	24565,4572	24277,0813	24214,3362
8	1,55138	1,51864	24526,7179	24298,1969	24099,3111
9	1,54416	1,46507	24531,7108	24297,6582	24149,288
10	1,54534	1,54016	24490,1325	24260,9387	24459,898
11	1,55142	1,85044	24482,1534	24284,2084	24184,4153
12	1,53977	1,6011	24511,8081	24287,5744	24192,0873
13	1,55156	1,99327	24516,3391	24327,488	24206,747
14	1,5446	1,96983	24516,475	24289,9042	24184,0532
15	1,54355	1,40436	24531,5434	24280,4052	24167,0671
16	1,55916	1,54097	24314,423	24221,7615	24278,3118
17	1,39841	1,38136	24206,1983	24305,0334	24313,7362
18	1,49687	1,33541	24434,809	24328,2723	24296,2592
19	1,53809	1,84714	24486,7117	24264,3795	24397,5203
20	1,54935	1,63383	24515,2748	24276,8821	24143,1392
21	1,55505	1,46545	24507,4875	24301,4773	24130,395
22	1,54796	1,41657	24569,343	24264,063	24392,4787
23	1,54165	1,48394	24505,6457	24324,3214	24168,2022
24	1,55826	1,63187	24376,9585	24456,686	24282,958
25	1,55217	1,48743	24565,6866	24240,2922	24652,5355
26	1,53312	1,43838	24507,3237	24330,3004	24204,116
27	1,53115	1,49984	24442,8522	24291,2321	24123,4182
28	1,55323	1,56418	24324,9197	24347,8923	24433,6182
29	1,52632	1,44912	24508,7075	24283,6947	24174,2017
30	1,55588	1,60641	24512,0443	24291,0075	24114,2549
Rata-Rata	1,534096	1,575837667	24474,53609	24295,10635	24246,20054

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,50433	1,34646	24275,8423	24162,5992	24333,7828
2	1,48343	1,33688	24299,1432	24141,4124	24323,0223
3	1,38671	1,34128	24275,8423	24162,5992	24333,7828
4	1,48659	1,37164	24322,9988	24361,7031	24508,7041
5	1,3773	1,26564	24481,7143	24350,2662	24331,0298
6	1,47841	1,30868	24303,3079	24141,1859	24243,8826
7	1,51234	1,3766	24309,9451	24242,2042	24623,5552
8	1,41711	1,36768	24519,6931	24344,1847	24347,8999
9	1,43417	1,36381	24276,6231	24091,1526	24301,4677
10	1,39255	1,26526	24315,7359	24306,0626	24310,3406
11	1,37177	1,22641	24307,4071	24323,5712	24331,0841
12	1,48709	1,32373	24319,0459	24311,8931	24093,7083
13	1,39079	1,29757	24547,485	24249,6733	24319,5823
14	1,39027	1,30151	24285,6053	24307,4307	24315,7645
15	1,39104	1,26632	24335,9506	24317,834	24323,0867
16	1,47126	1,30652	24302,6163	24159,857	24225,178
17	1,46622	1,37357	24303,6087	24317,0532	24325,0925
18	1,41173	1,33797	24317,0353	24297,4015	24282,6032
19	1,39724	1,29115	24466,1691	24317,1837	24329,056
20	1,47235	1,37558	24307,4507	24259,4548	24526,5223
21	1,42506	1,24533	24307,6132	24212,7617	24308,1222
22	1,38385	1,17544	24348,7987	24343,0468	24349,8195
23	1,38065	1,21046	24387,3766	24325,6028	24323,3498
24	1,38473	1,24497	24498,0449	24307,6088	24337,1278
25	1,42458	1,25447	24295,0511	24308,7016	24316,8094
26	1,42953	1,28378	24347,0639	24314,5418	24324,2769
27	1,38598	1,32718	24563,4174	24351,8981	24338,5497
28	1,44754	1,38005	24285,8811	24123,2955	24315,8583
29	1,38425	1,33217	24571,1641	24370,925	24322,009
30	1,3881	1,28266	24324,4476	24313,1134	24315,8323
Rata-Rata	1,425232333	1,30602567	24360,06929	24271,20727	24332,69669

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,49594	1,59236	24403,1167	24385,2615	24459,5856
2	1,52844	1,36056	24309,8382	24188,8778	24469,7714
3	1,41035	1,46299	24514,6593	24316,7871	24331,884
4	1,4034	1,35956	24508,4713	24323,6769	24325,3103
5	1,55397	1,50432	24547,0201	24313,0795	24151,9954
6	1,53722	1,52497	24295,7081	24112,5532	24172,0851
7	1,38074	1,22918	24278,6994	24320,394	24337,0997
8	1,48783	1,43734	24302,5121	24120,2136	24260,5116
9	1,51565	1,33623	24334,3951	24433,494	24324,0786
10	1,39736	1,28174	24465,1089	24340,973	24329,9853
11	1,52519	1,37836	24322,6514	24317,4706	24155,2148
12	1,45975	1,40655	24473,0869	24364,1526	24359,1376
13	1,52938	1,4106	24274,9282	24097,5201	24091,5636
14	1,50873	1,39907	24286,5334	24069,89	24280,6033
15	1,39269	1,27575	24458,6842	24347,145	24321,7909
16	1,4925	1,29573	24426,4267	24332,2092	24319,9231
17	1,40375	1,37794	24472,9074	24326,4163	24320,7336
18	1,38711	1,59709	24283,5945	24312,0443	24321,8173
19	1,39595	1,38265	24449,7622	24327,1153	24312,3049
20	1,40794	1,39803	24536,1377	24326,7633	24333,3302
21	1,40327	1,38436	24514,1824	24332,6943	24319,5833
22	1,40246	1,37633	24416,3683	24346,9227	24291,9725
23	1,50746	1,40902	24326,7067	24376,6962	24500,5398
24	1,53844	1,369	24347,2907	24520,0795	24313,815
25	1,38183	1,41362	24255,6522	24316,198	24328,8157
26	1,48946	1,35204	24276,6771	24185,7046	24346,2094
27	1,51867	1,49855	24282,1164	24102,032	24321,5629
28	1,40571	1,30356	24457,8735	24346,4416	24352,6427
29	1,50895	1,43188	24311,7192	24241,0797	24747,8388
30	1,39933	1,36486	24484,7038	24358,5581	24327,0228
Rata-Rata	1,458982333	1,39714133	24387,25107	24293,4148	24327,62431

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,49257	1,55473	24500,0018	24261,1115	24429,7791
2	1,51778	1,48542	24516,3316	24259,3749	24433,0632
3	1,52806	1,52708	24461,9441	24297,3003	24192,3003
4	1,52687	1,39585	24535,7587	24280,9795	24182,2659
5	1,40069	1,45788	24511,5893	24324,7214	24328,4895
6	1,42498	1,45241	24453,9676	24318,5252	24330,1581
7	1,51426	1,36902	24281,8757	24065,6199	24349,1144
8	1,48348	1,4351	24490,7119	24278,2057	24255,6527
9	1,38805	1,52285	24545,2705	24291,7885	24279,1322
10	1,54068	1,47598	24321,8788	24287,1916	24147,6318
11	1,41137	1,34045	24495,194	24303,194	24348,4016
12	1,53373	1,43805	24539,7458	24314,5622	24112,929
13	1,53215	1,46258	24296,2603	24036,8394	24334,6668
14	1,53664	1,34931	24512,0109	24282,5775	24170,9617
15	1,52711	1,44172	24514,3388	24296,9786	24107,6852
16	1,51454	1,36287	24494,8985	24247,7857	24631,2761
17	1,57393	1,50108	24345,1754	24543,5248	24334,2216
18	1,53555	1,43757	24346,5743	24543,0245	24332,9889
19	1,49793	1,36876	24504,4792	24243,6195	24733,3796
20	1,54109	1,46958	24284,1742	24157,8575	23885,3968
21	1,52606	1,46655	24282,7825	24121,9271	24163,2381
22	1,54984	1,41107	24506,668	24275,147	24274,7448
23	1,39876	1,35613	24467,5213	24323,2809	24331,699
24	1,56027	1,44396	24319,3923	24280,4815	24192,4173
25	1,5344	1,43385	24486,6297	24278,9683	24197,4096
26	1,41212	1,35086	24497,8943	24322,1581	24318,3468
27	1,50004	1,34394	24506,5281	24267,3973	24350,517
28	1,42985	1,40674	24475,5728	24326,2652	24328,67
29	1,55973	1,40691	24502,6931	24258,5613	24861,8784
30	1,40425	1,41742	24473,5193	24326,987	24322,882
Rata-Rata	1,496559333	1,429524	24449,04609	24280,53186	24308,70992

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,53926	1,43739	24534,9677	24303,5357	24132,4692
2	1,54285	1,46998	24564,0889	24333,8052	24293,7559
3	1,53164	1,43965	24515,1315	24280,8511	24151,9183
4	1,38857	1,26903	24012,7113	24394,2613	24364,5145
5	1,48379	1,43886	24457,2558	24300,4019	24969,2888
6	1,5772	1,52669	24515,484	24303,1839	24110,0427
7	1,437	1,42797	24485,7343	24310,5912	24104,9776
8	1,54257	1,48471	24515,676	24365,9588	24547,8176
9	1,52749	1,50242	2450,2693	24362,4673	24557,3418
10	1,55868	1,38391	24332,1191	24435,8998	24308,3407
11	1,54403	1,45744	2406,4399	24285,8464	24165,4625
12	1,56141	1,51077	24530,6541	24268,2294	24268,733
13	1,37349	1,29593	24268,4199	24311,4942	24322,4358
14	1,54692	1,45687	24527,4933	24291,7749	24168,9318
15	1,53242	1,46626	24526,2268	24288,009	24078,6932
16	1,39961	1,38882	24493,9442	24329,0054	24327,8293
17	1,52849	1,38754	24514,6335	24275,4551	24196,2977
18	1,5249	1,41566	24457,3414	24264,8861	24388,0867
19	1,52431	1,43057	24500,9303	24308,6405	24067,9823
20	1,55414	1,46079	24536,3666	24269,8411	24313,6065
21	1,52813	1,51197	24499,3036	24286,2936	24230,3049
22	1,53216	1,50497	24498,3391	24283,4394	24151,463
23	1,55525	1,49919	24520,962	24272,8034	24281,8351
24	1,53613	1,46081	24301,1705	24121,9063	24225,5048
25	1,52911	1,47231	24435,4058	24246,6926	24650,9598
26	1,53496	1,47877	24521,4692	24270,6393	24258,2073
27	1,54172	1,49476	24507,2137	24301,8761	24146,0442
28	1,5632	1,44158	24304,761	24122,8565	24231,8528
29	1,52463	1,42214	24461,9245	24256,8962	24485,3806
30	1,51473	1,47002	24543,1885	24329,6213	24209,8976
Rata-Rata	1,518467419	1,445609032	22991,32086	24292,5721	24290,33253

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,1
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No,	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,54836	1,41489	24514,9397	24301,4032	24139,9479
2	1,53553	1,46238	24510,5804	24282,9396	24183,3968
3	1,5528	1,49785	24519,2652	24288,3837	24151,7717
4	1,53622	1,93103	24506,3342	24295,2258	24152,7119
5	1,53606	1,58243	24501,5269	24288,2755	24159,8637
6	1,53464	1,57143	24509,706	24288,8645	24181,0863
7	1,55262	1,65452	24542,2407	24313,2678	24106,0371
8	1,52763	1,37152	24532,7194	24274,4413	24209,8356
9	1,53736	1,54237	24492,1498	24290,2394	24153,4633
10	1,53136	1,53344	24515,3132	24260,3847	24441,2256
11	1,53811	1,49109	24501,5776	24278,7417	24164,9604
12	1,5596	1,84981	24327,2793	24401,4338	24423,4682
13	1,55205	1,52117	24503,0135	24294,014	24093,4185
14	1,55389	1,81033	24524,6907	24284,781	24179,8734
15	1,55329	1,43172	24518,3442	24289,9805	24134,8536
16	1,52672	1,50905	24533,7353	24295,7884	24082,2238
17	1,58241	1,52446	24314,8021	24248,5512	25026,8305
18	1,55652	1,45705	24528,6629	24287,0167	24325,3934
19	1,52399	1,40031	24515,8361	24287,6814	24182,0033
20	1,54663	1,67985	24506,5922	24299,0154	24143,1581
21	1,55706	1,51752	24549,8148	24322,4333	24118,0742
22	1,53529	1,43276	24552,8771	24305,4861	24079,4631
23	1,52765	1,69287	24509,7554	24331,5134	24339,9448
24	1,54451	1,6206	24526,0941	24309,2733	24110,8689
25	1,58487	1,74332	24294,2564	14036,8776	24320,5183
26	1,52193	1,65673	24484,4566	24245,3332	24675,4606
27	1,53575	1,50486	24489,9829	24285,3744	24281,3534
28	1,55464	1,49681	24514,1614	24285,6645	24135,5576
29	1,52929	1,38196	24524,2548	24302,4027	24136,7082
30	1,52742	1,52026	24513,1899	24293,9596	24147,79
Rata-Rata	1,543473333	1,560146333	24495,93843	23952,29159	24232,70874

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-5					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,3912	1,34633	24462,7388	24311,5232	24334,4545
2	1,38991	1,21526	24286,6747	24313,5446	24322,5018
3	1,39167	1,25904	24517,4801	24348,4502	24325,9425
4	1,51183	1,3488	24315,5692	24253,734	24575,0743
5	1,52908	1,38688	24303,1627	24143,0049	24264,671
6	1,46024	1,37142	24290,7864	24149,9776	24382,6325
7	1,38099	1,16255	24318,6799	24305,1876	24296,3
8	1,39561	1,30257	24488,3782	24334,4217	24308,3552
9	1,42138	1,4222	24295,9684	24312,8138	24320,813
10	1,37588	1,23067	24532,4464	24353,36	24337,0203
11	1,36874	1,34756	24311,4762	24328,6171	24336,6172
12	1,48576	1,50942	24299,3481	24101,349	24229,816
13	1,48732	1,35171	24291,3663	24131,0353	24319,4161
14	1,39329	1,26865	24280,3055	24313,9121	24323,2777
15	1,42448	1,3341	24306,3952	24307,5241	24315,4145
16	1,38777	1,30665	24487,3654	24319,9657	24317,1111
17	1,37858	1,46219	24317,5213	24326,8147	24330,1119
18	1,39848	1,36445	24491,9309	24335,2819	24332,9151
19	1,45758	1,31538	24431,5992	24368,7234	24368,7411
20	1,37786	1,35436	24459,6144	24356,7027	24328,6536
21	1,45308	1,28058	24304,5055	24251,1281	24672,7616
22	1,48441	1,41419	24301,6224	24130,9742	24254,7305
23	1,46472	1,42962	24391,379	24394,2441	24427,2485
24	1,39805	1,22169	24296,3237	24304,3698	24312,0284
25	1,4078	1,25847	24298,3035	24315,1509	24323,1501
26	1,51077	1,36227	24346,3339	24567,589	24279,4414
27	1,52554	1,39164	24318,214	24301,6441	24065,9028
28	1,52263	1,40425	24334,7205	24473,4088	24279,3698
29	1,45252	1,35782	24283,4628	24128,3726	24326,5337
30	1,47708	1,34012	24301,8958	24133,7068	24325,5753
Rata-Rata	1,436808333	1,337361333	24355,51895	24290,55107	24331,21938

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-10					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,52913	1,51791	24314,2825	24237,4241	24780,3983
2	1,5276	1,44569	24529,2677	24289,2926	24134,7109
3	1,52728	1,43911	24306,0649	24150,6235	24320,977
4	1,5405	1,54598	24332,5361	24399,0008	24392,1593
5	1,53258	1,45414	24517,3016	24297,4956	24090,46
6	1,5419	1,42769	24291,0388	24091,096	24240,9264
7	1,47793	1,59082	24339,214	24440,9519	24331,6063
8	1,55541	1,45728	24330,5457	24443,4587	24339,8425
9	1,52772	1,43199	24501,7378	24312,0128	24118,887
10	1,52008	1,40577	24304,5718	24182,2034	24543,5362
11	1,53089	1,35655	24305,2408	24169,8425	24401,2639
12	1,52439	1,49054	24306,7408	24126,5262	24216,904
13	1,4712	1,39108	2418,6896	24307,408	24125,9103
14	1,52141	1,64029	24310,5907	24173,8626	24591,084
15	1,4005	1,30976	24478,0296	24338,8166	24314,1301
16	1,53081	1,43815	24298,1245	24098,3879	24219,266
17	1,39826	1,28362	24462,6397	24346,519	24339,4655
18	1,38287	1,26256	24495,3645	24312,9876	24320,3889
19	1,43453	1,27842	24413,8438	24312,6651	24323,6313
20	1,40308	1,26461	24464,3117	24328,5955	24322,153
21	1,50421	1,34892	24286,7576	24070,7374	24317,9267
22	1,44512	1,23446	24520,8162	24289,2017	24218,0222
23	1,526	1,42929	24283,7035	24138,0025	24310,4546
24	1,37674	1,38899	24511,4996	24344,7896	24339,1644
25	1,52577	1,56532	24301,7607	24127,3803	24215,0118
26	1,53017	1,36226	24297,1274	24100,7759	24209,9887
27	1,48954	1,30887	24493,4725	24264,6912	24394,1697
28	1,48394	1,44897	24505,9192	24304,122	24112,0669
29	1,4326	1,37198	24530,213	24326,0449	24334,7999
30	1,39901	1,29954	24504,3353	24326,8535	24326,3762
Rata-Rata	1,486372333	1,406352	23665,19139	24255,05898	24308,1894

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-15					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,53513	1,45875	24524,6803	24306,5384	24106,8386
2	1,39973	1,36095	24498,6354	24341,4951	24330,6082
3	1,40363	1,58115	24454,8078	24343,3635	24292,7251
4	1,52298	1,41219	24477,1927	24264,1522	24325,0207
5	1,53901	1,38347	24530,9146	24303,706	24093,689
6	1,42674	1,32703	24466,2495	24316,3996	24321,8736
7	1,41625	1,39454	24374,172	24312,5882	24319,8159
8	1,54588	1,44691	24282,7704	24110,0492	23997,0798
9	1,46658	1,40775	24484,3918	24310,393	24325,499
10	1,53417	1,38472	24297,2263	24136,8211	24218,2973
11	1,52923	1,46207	24298,9337	24093,4216	24229,3462
12	1,40119	1,38061	24490,7862	24294,5248	24340,8195
13	1,49947	1,3503	24438,3655	24282,8658	24193,2462
14	1,52703	1,36893	24465,1047	24255,6244	24528,3349
15	1,47664	1,46506	24471,0803	24296,0896	24059,6187
16	1,5222	1,39406	24474,3491	24254,6944	24470,2378
17	1,55243	1,45031	24525,7891	24270,3626	24307,457
18	1,53288	1,52829	24283,057	24166,2418	24542,8865
19	1,54241	1,41975	24511,5637	24306,7222	24083,3615
20	1,53598	1,39349	24433,3104	24272,7392	24276,8881
21	1,527	1,41054	24495,3118	24255,2422	24543,0138
22	1,43359	1,23737	24406,5708	24325,1909	24334,9195
23	1,4925	1,45173	24494,4185	24257,2276	24472,063
24	1,53177	1,43869	24525,9706	24286,3126	24195,9011
25	1,52359	1,42129	24384,1968	24411,2636	24358,5323
26	1,55019	1,49517	24521,1685	24324,4989	24146,8872
27	1,55258	1,56511	24285,9516	24086,3536	24268,4791
28	1,39982	1,48517	24445,4877	24346,4064	24340,9047
29	1,50727	1,43342	24496,9216	24271,4719	24218,7869
30	1,52684	1,40244	24505,9625	24308,1687	24080,58
Rata-Rata	1,498490333	1,423708667	24444,8447	24270,3643	24277,45704

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-20					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,53439	1,49447	24515,2462	24316,3079	24131,4437
2	1,53385	1,58792	24506,3903	24281,0107	24166,9661
3	1,5437	1,48668	24523,2839	24302,8299	24136,264
4	1,50941	1,47182	24460,6473	24297,5696	24072,8099
5	1,52772	1,59149	24497,6193	24267,7513	24357,3291
6	1,54522	1,4412	24505,2218	24281,1105	24193,6332
7	1,4043	1,34459	24535,1069	24331,4127	24318,9864
8	1,53319	1,79938	24516,4223	24292,1989	24086,809
9	1,3972	1,3615	24511,7408	24285,3934	24299,745
10	1,53908	1,7576	24503,333	24296,2305	24159,7832
11	1,51578	1,73599	24495,9291	24258,018	24506,7175
12	1,50372	1,29741	24422,9027	24305,162	24047,4696
13	1,51955	1,50627	24488,8355	24267,3595	24354,8977
14	1,54341	1,42478	24498,4862	24279,8495	24213,3276
15	1,52553	1,47394	24522,6194	24267,9868	24320,3479
16	1,53605	1,56614	24519,846	24309,9926	24093,0062
17	1,52655	1,46546	24462,4174	24312,2921	24120,7629
18	1,53763	1,48422	24393,2198	24388,8699	24492,333
19	1,55984	1,61829	24495,6031	24302,071	24120,7569
20	1,54963	1,6101	24513,3644	24286,3485	24163,7942
21	1,54836	1,44423	24506,6102	24287,7472	24178,8613
22	1,52561	1,5178	24515,3819	24288,3626	24149,7839
23	1,54178	1,44554	24364,0144	24503,4323	23287,903
24	1,55156	1,43451	24391,8734	24397,6941	24450,1004
25	1,54588	1,58796	24508,8535	24284,6775	24150,8659
26	1,53627	1,4061	24466,3307	24263,6088	24359,5273
27	1,54621	1,48459	24527,2251	24283,8723	24179,5342
28	1,55121	1,54394	24522,6056	24269,8629	24222,6539
29	1,55042	1,59382	24484,6006	24292,8942	24108,4707
30	1,53769	1,64835	24275,575	24157,1109	24484,6383
Rata-Rata	1,527358	1,520869667	24481,71019	24298,63427	24197,65073

Epoch: 1000
 Learning Rate: 0,9
 Goal: 1e-5

Jumlah Neuron Lapisan Tersembunyi 5-25					
No.	MAPE		Hasil Prediksi		
	Pelatihan	Pengujian	1	2	3
1	1,57429	1,49443	24283,3867	24123,7568	23961,6523
2	1,50166	1,54319	24475,3058	24275,7325	24170,3988
3	1,54723	1,51882	24544,9936	24308,851	24095,2481
4	1,53488	1,86983	24534,0056	24306,3984	24088,9478
5	1,55714	1,56461	24465,6205	24274,7605	24227,7171
6	1,55897	1,61739	24581,76	24303,3518	24102,0302
7	1,55216	1,59049	24519,7902	24293,8464	24115,5843
8	1,53572	1,49579	24471,6247	24317,9141	24128,4898
9	1,54522	1,39137	24532,5477	24282,7804	24178,5369
10	1,52831	1,34712	24303,3063	24101,4458	24216,2515
11	1,41962	1,78135	23907,2661	24267,8085	24312,6299
12	1,54997	1,39652	24501,8246	24303,1947	24077,7483
13	1,41045	1,3214	24147,5296	24271,7208	24322,6483
14	1,52556	1,61694	24510,8735	24246,1085	24634,0545
15	1,54916	1,59139	24503,8182	24269,0209	24257,0019
16	1,54648	1,44045	24309,1436	24210,643	23987,5295
17	1,54198	1,54639	24501,1928	24295,3058	24096,6859
18	1,54415	1,55974	24525,3357	24281,871	24169,5666
19	1,53794	1,43318	24516,1302	24347,2837	24390,033
20	1,53623	1,79438	24369,966	24494,5945	24283,3735
21	1,51816	1,45038	24457,3809	24287,862	24087,0137
22	1,54641	1,48728	24364,9319	24550,7135	24295,9462
23	1,55049	1,46515	24297,8018	24094,5134	24162,7778
24	1,54015	1,49712	24526,3382	24257,9919	24481,9021
25	1,52677	1,59262	24523,8274	24289,8373	24159,7771
26	1,52737	1,36756	24522,895	24252,7313	24543,7683
27	1,53098	1,49789	24467,8534	24275,7898	24237,9505
28	1,55093	1,67325	24552,5317	24309,9153	24109,648
29	1,55446	1,38151	24486,0926	24325,2408	24187,4359
30	1,5513	1,49488	24524,615	24296,4752	24111,0303
Rata-Rata	1,533138	1,527414	24440,98964	24283,91532	24206,44594