



**ANALISIS MODEL KOMPUTASI BERBASIS ANN UNTUK
FORECASTING PEREKONOMIAN INDONESIA**

KARYA AKHIR

Nama : Bagus Priambodo

NPM : 0706194116

**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI
JAKARTA
JULI 2009**

**ANALISIS MODEL KOMPUTASI BERBASIS ANN UNTUK
FORECASTING PEREKONOMIAN INDONESIA**

KARYA AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Teknologi Informasi**

**Nama : Bagus Priambodo
NPM : 0706194116**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI
JAKARTA
JULI 2009**

HALAMAN PENGESAHAN

Karya Akhir ini diajukan oleh :
Nama : Bagus Priambodo
NPM : 0706194116
Program Studi : Magister Teknologi Informasi
Judul Karya Akhir : Analisis Model Komputasi Berbasis ANN untuk
Forecasting Perekonomian Indonesia

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknologi Informasi pada Program Studi Magister Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr Ahmad Nizar Hidayanto
Penguji : Yudho G Sucahyo, Phd.
Penguji : Rizal Fathoni Aji, MKom
Ditetapkan di : MTI UI Salemba Jakarta
Tanggal : 16 Juli 2009

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Karya Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Bagus Priambodo

NPM : 0706194116

Tanda tangan :

Tanggal : 23 Juli 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Tuhan semesta alam, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Karya Akhir ini. Penulisan karya akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknologi Informasi pada Program Studi Magister Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer - Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan karya akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Dr. Achmad Nizar Hidayanto, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan karya akhir ini;
- 2) Dr. Muchammad Romzi, yang telah memberikan kuliah singkat ANN, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran serta membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- 3) H. Sudar dan Hj. Sunarni, orang tua kandung saya tercinta yang selalu memberikan saya dukungan setiap saat, serta doa yang tulus kepada anaknya. Tanpa dukungan kalian, karya akhir ini tidak akan mungkin selesai;
- 4) Nuri Haqi, selaku istri tercinta yang telah memberikan saya semangat serta doa dalam pengerjaan karya akhir;

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga karya akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu khususnya dalam bidang keilmuan *Artificial Inteligence* dan *Data mining*.

Jakarta, 23 Juli 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : BAGUS PRIAMBODO
NPM : 0706194116
Program Studi : MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI
Departemen :
Fakultas : ILMU KOMPUTER
Jenis Karya : ~~Skripsi/Tesis/Disertasi~~

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Model Komputasi Berbasis ANN Untuk *Forecasting* Perekonomian Indonesia.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-ekskutif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*). Merawat, dan mempublikasikan karya akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 23 Juli 2009

Yang menyatakan

(.....)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Thesis.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang Lingkup.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Forecasting dan metode linear.....	7
2.2 ANN dalam berbagai bidang.....	7
2.3 Peramalan dengan ANN.....	9
2.4 Artificial Neural Network (ANN).....	9
2.5 GMDH (Group Method of Data Handling).....	12
2.6 Feedforward backpropagation Neural Network.....	18
2.7 Elman Recurrent Neural Network.....	20
2.8 Moving Average.....	23
2.9 Model Keynesian.....	23
2.10 Peramalan menggunakan model Vector Auto Regresi dan General to Specific Modelling.....	26
3. METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Pembuatan model ANN dan peramalan multivariate.....	32
3.2 Pembuatan model dan peramalan univariate.....	34
3.3 Peramalan moving avarege dan Regresi linear.....	36
3.4 Proses pengujian keakuratan dan perbandingan keakuratan antar model ANN.....	36
4. ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Analisa Peramalan multivariate.....	38
4.2 Analisa peramalan univariate/time series.....	48
4.3 Analisa hasil peramalan multivariate dan time series dengan hasil peramalan Sodikin, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	82

5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	84
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	86
DAFTAR REFERENSI,,,,,.....	87



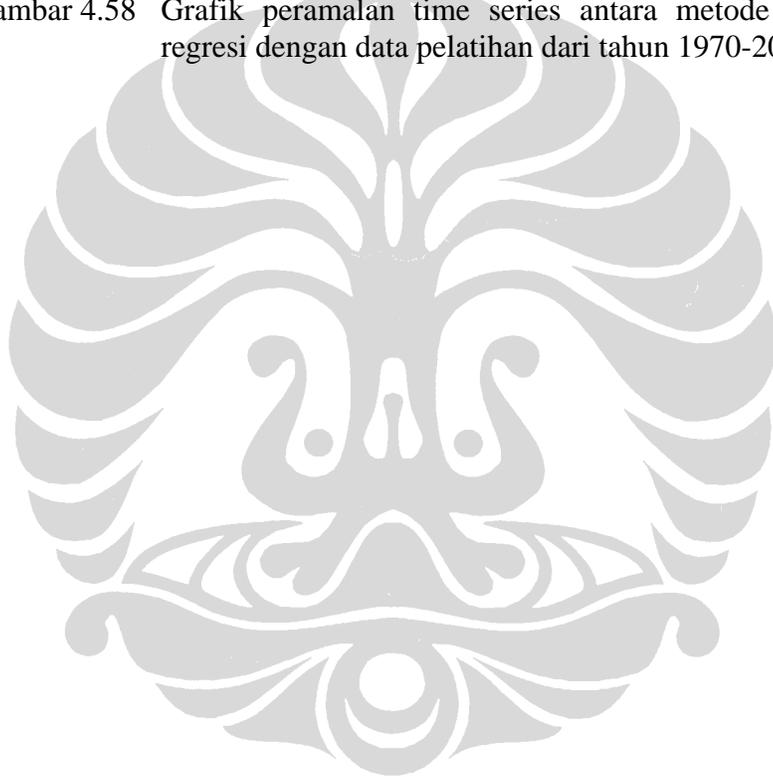
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	a) <i>Feedforward</i> arsitektur	(b) <i>Recurrent</i> arsitektur.....	12
Gambar 2.2	Diagram dari <i>Neuron</i> dasar.....		14
Gambar 2.3	Arsitektur <i>Feed forward</i> GMDH.....		17
Gambar 2.4	<i>Feedforward</i> Neural network.....		18
Gambar 2.5	Arsitektur Elman neural Network.....		22
Gambar 2.6	Perbedaan antara Elman dengan Jordan Neural Network.....		22
Gambar 3.1	Grafik GDP Indonesia hingga tahun 2008.....		31
Gambar 4.1	Grafik peramalan multivariate GMDH, menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....		39
Gambar 4.2	Grafik pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan metode GMDH, data pelatihan dari tahun 1985-1996.....		39
Gambar 4.3	Grafik peramalan model ANN <i>Feedforward</i> <i>Backpropation</i> , menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....		40
Gambar 4.4	Grafik pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model ANN <i>Feedforward</i> <i>Backpropagation</i> , dengan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....		40
Gambar 4.5	Grafik peramalan model ANN Elman RNN, menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....		41
Gambar 4.6	Grafik peramalan pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model ANN Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....		42
Gambar 4.7	Perbandingan hasil peramalan multivariate antara GMDH, BP dan Elman, menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....		43
Gambar 4.8	Grafik peramalan model ANN GMDH, menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-2004.....		43
Gambar 4.9	Grafik peramalan pertumbuhan ekonomi menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1985-2004.....		44
Gambar 4.10	Grafik peramalan model <i>Feedforward</i> <i>backpropagation</i> , dengan data pelatihan dari tahun 1985-2004.....		45
Gambar 4.11	Grafik peramalan pertumbuhan ekonomi menggunakan model <i>Feedforward</i> <i>backpropagation</i> , dengan data pelatihan dari tahun 1985-2004.....		45
Gambar 4.12	Grafik peramalan multivariate GDP menggunakan model Elman, dengan data pelatihan tahun 1985-2004.....		46
Gambar 4.13	Grafik peramalan pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Elman, dengan data pelatihan 1985-2004.....		47
Gambar 4.14	Grafik perbandingan hasil peramalan antara tiga neural netwok.....		47
Gambar 4.15	Grafik peramalan series 3-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....		49

Gambar 4.16	Grafik peramalan series 3-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	49
Gambar 4.17	Grafik peramalan series 3-tahun menggunakan model <i>Feedforward backpropagation</i> , dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	50
Gambar 4.18	Grafik peramalan series 3-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model <i>Feedforward backpropagation</i> , dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	50
Gambar 4.19	Grafik peramalan series 3-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	51
Gambar 4.20	Grafik peramalan series 3-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Elman, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2006.....	52
Gambar 4.21	Grafik perbandingan antara model ANN, untuk peramalan series 3-tahun, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	53
Gambar 4.22	Grafik peramalan series 4-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	54
Gambar 4.23	Grafik peramalan series 4-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	54
Gambar 4.24	Grafik peramalan series 4-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	55
Gambar 4.25	Grafik peramalan series 4-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	56
Gambar 4.26	Grafik peramalan series 4-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	57
Gambar 4.27	Grafik peramalan series 4-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	57
Gambar 4.28	Grafik perbandingan antar model ANN untuk peramalan series 4-tahun dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	58
Gambar 4.29	Grafik peramalan series 5-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	58
Gambar 4.30	Grafik peramalan series 5-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	59
Gambar 4.31	Grafik peramalan series 5-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	60
Gambar 4.32	Grafik peramalan series 5-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Feed forward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	61
Gambar 4.33	Grafik peramalan series 5-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	62

Gambar 4.34	Grafik peramalan series 5-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	62
Gambar 4.35	Grafik perbandingan peramalan series 5-tahun antara model ANN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	63
Gambar 4.36	Grafik peramalan series 3-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	64
Gambar 4.37	Grafik peramalan series 3-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	64
Gambar 4.38	Grafik peramalan series 3-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	65
Gambar 4.39	Grafik peramalan series 3-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	66
Gambar 4.40	Grafik peramalan series 3-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	67
Gambar 4.41	Grafik peramalan series 3-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	67
Gambar 4.42	Grafik perbandingan peramalan antara model ANN, untuk peramalan series 3-tahun dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	68
Gambar 4.43	Grafik peramalan series 4-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	69
Gambar 4.44	Grafik peramalan series 4-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	69
Gambar 4.45	Grafik peramalan series 4-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	70
Gambar 4.46	Grafik peramalan series 4-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	70
Gambar 4.47	Grafik peramalan series 4-tahun menggunakan model Elman, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	72
Gambar 4.48	Grafik peramalan series 4-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	72
Gambar 4.49	Grafik perbandingan antara model ANN, untuk peramalan series 4-tahun dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	73
Gambar 4.50	Grafik peramalan series 5-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	74
Gambar 4.51	Grafik peramalan series 5-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	74
Gambar 4.52	Grafik peramalan series 5-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	75

Gambar 4.53	Grafik peramalan series 5-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Feed forward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	76
Gambar 4.54	Grafik peramalan series 5-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	76
Gambar 4.55	Grafik peramalan series 5-tahun pertumbuhan ekonomi Indonesia menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	77
Gambar 4.56	Grafik perbandingan antara model ANN, untuk peramalan series 5-tahun, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	78
Gambar 4.57	Grafik peramalan time series antara metode moving average dengan regresi linear, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	79
Gambar 4.58	Grafik peramalan time series antara metode moving average dan regresi dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	80

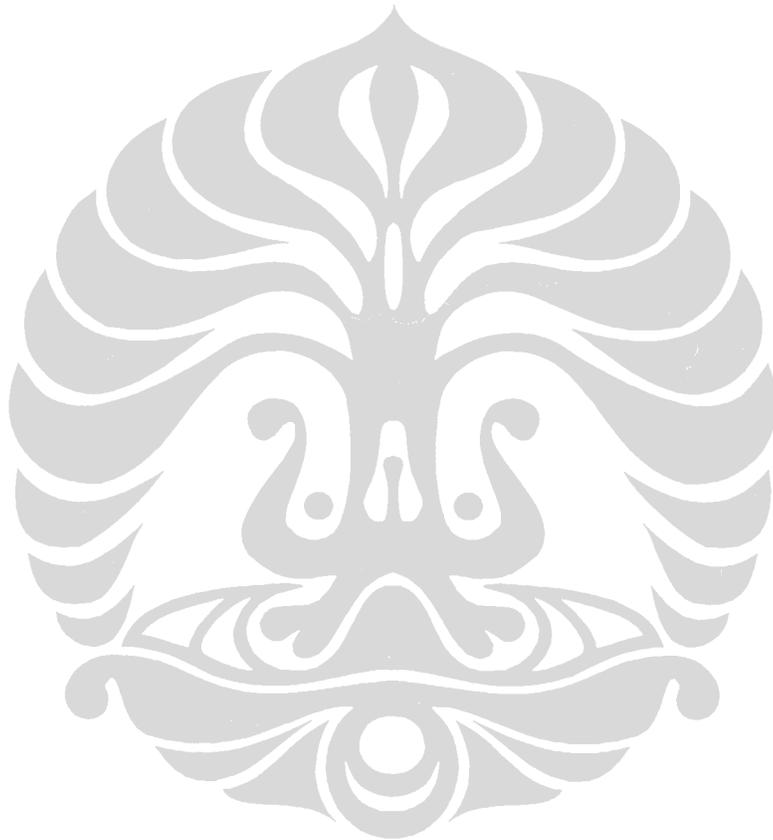


DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Arsitektur ANN untuk peramalan <i>multivariate</i> dan <i>univariate</i>	34
Tabel 4.2	Nilai perbandingan hasil peramalan GMDH dengan data nilai aktual GDP Indonesia berdasarkan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....	38
Tabel 4.3	Nilai perbandingan hasil peramalan BP dengan nilai aktual GDP Indonesia, menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....	40
Tabel 4.4	Nilai perbandingan hasil peramalan Elman dengan nilai aktual GDP Indonesia, menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-1996.....	41
Tabel 4.5	Tabel uji keakuratan hasil peramalan multivariate antar model ANN menggunakan data pelatihan dari tahun 1986-1996.....	42
Tabel 4.6	Nilai perbandingan hasil peramalan GMDH dengan nilai aktual GDP Indonesia, menggunakan data pelatihan dari tahun 1985-2004.....	43
Tabel 4.7	Nilai hasil peramalan model <i>Feedforward Backpropagation</i> , dengan data pelatihan dari tahun 1985-2004.....	44
Tabel 4.8	Nilai hasil peramalan multivariate menggunakan model Elman, dengan data pelatihan dari tahun 1985-2004.....	46
Tabel 4.9	Tabel uji keakuratan hasil peramalan multivariate antar model ANN menggunakan data pelatihan dari tahun 1986-2004.....	47
Tabel 4.10	Nilai peramalan series 3-year menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	48
Tabel 4.11	Nilai hasil peramalan model <i>Feedforward backpropation</i> , dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	49
Tabel 4.12	Nilai hasil peramalan series 3-tahun menggunakan model Elman, dengan data pelatihan tahun 1970-1996.....	51
Tabel 4.13	Tabel uji keakuratan hasil peramalan series 3-tahun antar model ANN menggunakan data pelatihan dari tahun 1986-1996.....	52
Tabel 4.14	Nilai hasil peramalan series 4-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	53
Tabel 4.15	Nilai hasil peramalan series 4-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	55
Tabel 4.16	Nilai hasil peramalan series 4-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	56
Tabel 4.17	Uji keakuratan antara model ANN untuk peramalan series 4-tahun, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	58
Tabel 4.18	Nilai hasil peramalan series 5-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	58
Tabel 4.19	Nilai peramalan series 5-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	60
Tabel 4.20	Nilai hasil peramalan series 4-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	60
Tabel 4.21	Uji keakuratan antara model ANN, untuk peramalan series 5-tahun dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	63

Tabel 4.22	Nilai hasil peramalan series 3-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	63
Tabel 4.23	Nilai hasil peramalan series 3-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	65
Tabel 4.24	Nilai hasil peramalan series 3-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	66
Tabel 4.25	Uji keakuratan antara model ANN, untuk peramalan series 3-tahun, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	68
Tabel 4.26	Nilai hasil peramalan series 4-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	68
Tabel 4.27	Nilai hasil peramalan series 4-tahun, menggunakan model Feedforward backpropagation dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	70
Tabel 4.28	Nilai hasil peramalan series 4-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	71
Tabel 4.29	Uji keakuratan antara model ANN, untuk peramalan series 4-tahun dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	72
Tabel 4.30	Nilai hasil peramalan series 5-tahun menggunakan model GMDH, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	73
Tabel 4.31	Nilai hasil peramalan series 5-tahun menggunakan model Feedforward backpropagation, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	75
Tabel 4.32	Nilai hasil peramalan series 5-tahun menggunakan model Elman RNN, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	76
Tabel 4.33	Uji keakuratan antara model ANN, untuk peramalan series 5-tahun dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	77
Tabel 4.34	Nilai hasil peramalan time series antara metode moving average dengan metode regresi, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	78
Tabel 4.35	Uji keakuratan antara metode moving average dan regresi linear, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	79
Tabel 4.36	Nilai peramalan time series antara metode moving average dan regresi linear, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	79
Tabel 4.37	Uji keakuratan antara metode moving average dan regresi, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	80
Tabel 4.38	Uji keakuratan antara model ANN untuk peramalan series 3-tahun, dengan series 4-tahun dan series 5-tahun, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	80
Tabel 4.39	Uji keakuratan antara model ANN untuk peramalan series 3-tahun, dengan series 4-tahun dan series 5-tahun, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	80
Tabel 4.40	Uji keakuratan antara model ANN dengan metode moving average dan regresi linear untuk peramalan time series, dengan data pelatihan dari tahun 1970-1996.....	80
Tabel 4.41	Uji keakuratan antara model ANN dengan metode moving average dan regresi linear untuk peramalan time series, dengan data pelatihan dari tahun 1970-2004.....	80
Tabel 4.42	Estimasi Tingkat Pertumbuhan PDB menurut Pengeluaran	

(dalam persen)	82
Tabel 4.43 Peramalan pertumbuhan ekonomi Indonesia (dalam persen)	82
Tabel 4.44 Tabel perbandingan pertumbuhan ekonomi Indonesia antara aktual, hasil peramalan (Sodikin, 2006), hasil peramalan GMDH multivariate dan hasil peramalan time series GMDH series 4-tahun (dalam persen).....	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data pelatihan dari tahun 1970 hingga tahun 2008.....	90
Lampiran 2 Tampilan aplikasi yang digunakan untuk peramalan ANN.....	94

