

SKRIPSI

PEMODELAN ARIMAX DAN NEURAL NETWORK UNTUK
PERAMALAN DAN DASAR PERENCANAAN INVESTASI NET
ASSET VALUE (NAV) EQUITY DI PT. PRUDENTIAL LIFE
ASSURANCE



Disusun Oleh:

Suryo Djojonegoro

(5303004003)

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
2008



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pemodelan ARIMAX dan Neural Network untuk Peramalan dan Dasar Perencanaan Investasi Net Asset Value Equity (NAV) di PT. Prudential Life Assurance” yang disusun oleh mahasiswa :

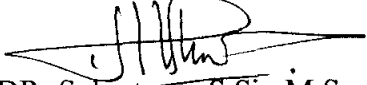
- Nama : Suryo Djojonegoro
- Nomor Pokok : 5303004003

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 10 Juni 2008

Disetujui,

Pembimbing I,

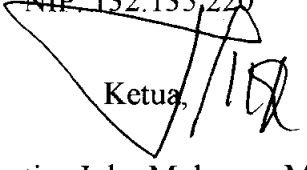

DR. Suhartono, S.Si., M.Sc.
NIP. 132.135.220

Pembimbing II,

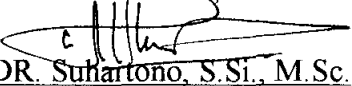

Dian Retno Sari Dewi, S.T., M.T.
NIK. 531.97.0298

Dewan Penguji

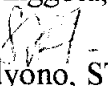
Ketua,


Ignatius Joko Mulyono, MT., STP.
NIK. 531.98.0325

Sekretaris,


DR. Suhartono, S.Si., M.Sc.
NIP. 132.135.220

Anggota,


Julius Mulyono, ST., MT.
NIK. 531.97.0299

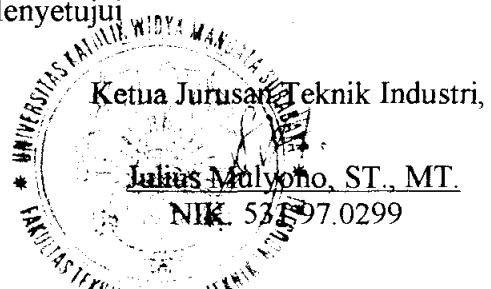
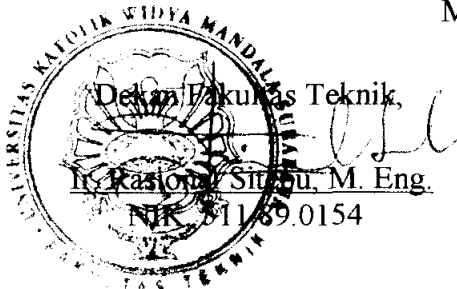
Anggota,


Dini Endah Setyo Rahaju, MT., ST.
NIK. 531.02.0539

Anggota,


Dian Retno Sari Dewi, S.T., M.T.
NIK. 531.97.0298

Mengetahui / Menyetujui



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Perbandingan antara Model ARIMAX dan Neural Network untuk Peramalan dan Dasar Perencanaan Investasi *Net Asset Value* (NAV) Equity di PT. Prudential Life Assurance”.

Skripsi disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Dengan berakhirnya seminar skripsi ini maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan bimbingannya kepada:

1. Bapak Ir. Rasional Sitepu M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala.
2. Bapak Julius Mulyono, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala.
3. Ibu Dian Retno Sari Dewi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dan koreksi yang berharga.
4. Bapak Suhartono S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, dan koreksi yang berharga.
5. Bapak Ign. Joko Mulyono, STP., MT. selaku dosen wali yang telah membimbing dan memberikan saran bagi penulis sejak awal perkuliahan.
6. Seluruh Dosen Teknik Industri yang selama masa perkuliahan telah memberikan ide, semangat, dan tambahan wawasan bagi penulis.
7. Papa, Mama, Olianto, Dewi, dan yang paling penting Yenni yang telah memberikan bantuan, semangat, serta dukungan moril hingga penyelesaian skripsi ini dapat berjalan dengan baik.

8. Kepada Fredy “Tukul” Tanaya yang memberikan kesempatan untuk nge-print di lab, Danny “Pam-Pam” Wahyudi Adji yang telah memberikan semangat dalam membuat laporan., Novita “Mami Kingkong”, Denny “Tongos” Kurniawan, Robin “Tupat” Prayogo, Jimmy “Kanli” Effendy, Eric “Encek” Gunawan, Daniel “CG” Antono dan Hendra “Feng Crispy” Gunawan, dan arek-arek TI lainnya yang telah memberikan bantuan, semangat, serta dukungan moril tiada henti-henti bagi penulis.

Segala usaha telah dilakukan oleh penulis, namun semuanya itu tidak luput dari kelemahan dan kekurangan, sehingga apabila dalam laporan ini terdapat kekurangan-kekurangan maka penulis sangat mengharapkan dan menghargai kritik, saran serta petunjuk yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak sesuai dengan tujuan yang penulis harapkan.

Surabaya, 5 Mei 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I: PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II: LANDASAN TEORI.....	6
II.1 Investasi.....	6
II.1.1 Reksa Dana.....	9
II.1.2 Struktur Reksa Dana.....	16
II.1.3 Reksa Dana Prudential Indonesia.....	16
II.1.4 Saham	18
II.1.5 Minyak Mentah Dunia.....	20
II.1.6 Kurs Valuta Asing	20
II.1.7 Emas (Gold)	21
II.2 Peramalan	22
II.2.1 Pengertian.....	22
II.2.2 Ketepatan Metode Peramalan.....	23
II.2.3 Model ARIMA	24
II.2.3.1 Tahap Identifikasi	24
II.2.3.2 Tahap Estimasi	27

II.2.3.3 Diagnostic Checking	27
II.2.4 Model Fungsi Transfer	27
II.2.4.1 Prosedur Tiga Tahap Dalam Pembentukan Sebuah Model Fungsi Transfer (Wei, 1990)	29
II.2.5 Neural Network	35
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN	40
III.1 Mempelajari Investasi Saham	42
III.1.1 Melalui data sekunder dan wawancara	42
III.1.2 Studi Literature	42
III.2 Penetapan variabel penelitian.....	42
III.3 Pengumpulan Data	44
III.4 Analisis data	45
III.5 Transformasi dan pembedaan deret X_t dan Y_t	45
III.6 Menentukan model ARIMA untuk X_t serta pemutihan deret input α_t	45
III.7 Pemutihan deret output untuk mendapatkan β_t	46
III.8 Perhitungan korelasi silang antara α_t dan β_t	46
III.9 Secara tentative tetapkan (b,r,s) dari model fungsi transfer	46
III.10 Penaksiran awal deret gangguan n_t dan menentukan bentuk sementara model ARIMA untuk n_t (p_n, q_n)	46
III.11 Estimasi parameter-parameter model fungsi transfer	47
III.12 <i>White noise</i> dari residual model fungsi transfer	47
III.13 Evaluasi independensi α_t dan a_t	47
III.14 Penggunaan Model Fungsi Transfer Untuk Peramalan	47
III.15 Pemodelan NN dengan input seperti pada model fungsi transfer	48
III.16 Pembahasan	48
III.16.1 Penentuan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan	48
III.16.2 Evaluasi faktor-faktor yang berpengaruh	48
III.16.3 Perbandingan hasil ramalan antara model fungsi transfer dengan model NN	49
III.17 Kesimpulan dan saran	49

BAB IV: PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA.....	50
IV.1 Pengumpulan Data	50
IV.2 Pembentukan Model Fungsi Transfer	53
IV.2.1 Pembentukan Model Fungsi Transfer Dengan <i>Input</i> Tunggal....	53
IV.2.1.1 Pembentukan Model Fungsi Transfer Antara NAV dengan <i>crude oil</i>	53
IV.2.1.2 Pembentukan Model Fungsi Transfer Antara NAV dengan <i>gold</i>	64
IV.2.1.3 Pembentukan Model Fungsi Transfer Antara NAV dengan kurs dollar	73
IV.2.2 Pembentukan Model Fungsi Transfer Dengan <i>Multi Input</i>	83
IV.3 Model Neural Network	91
IV.3.1 Model Neural Network dengan <i>input crude oil</i>	91
IV.3.2 Model Neural Network dengan <i>input gold</i>	95
IV.3.3 Model Neural Network dengan <i>input</i> kurs dollar	98
IV.3.4 Model Neural Network dengan <i>Multi Input</i>	101
BAB V: ANALISA	103
BAB VI: PENUTUP	110
VI.1 Kesimpulan	110
VI.2 Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN-A.....	A-1
LAMPIRAN-B.....	B-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Aturan Transformasi Data.....	25
Tabel 2.2: Bentuk ACF dan PACF dari model ARIMA.....	26
Tabel 2.3: Fungsi Transfer Untuk $r = 0$	30
Tabel 2.4: Fungsi Transfer Untuk $r = 1$	31
Tabel 2.5: Fungsi Transfer Untuk $r = 2$	32
Tabel 4.1: Data NAV Equity, Harga Minyak Mentah Dunia (<i>crude oil</i>), Harga Emas Internasional, dan Kurs dollar	50
Tabel 4.2: Parameter model ARIMA untuk data crude oil	56
Tabel 4.3: Uji <i>Ljung-Box</i> untuk model ARIMA data Crude Oil.....	57
Tabel 4.4: Hasil pengujian signifikasi parameter untuk orde $(0,0,[2,6])$	60
Tabel 4.5: Hasil pengujian signifikasi parameter untuk orde $(2,0,[4])$	61
Tabel 4.6: Uji <i>Ljung-Box</i> untuk residual model fungsi transfer $(2,0,[4])$	62
Tabel 4.7: Uji korelasi silang antara α_t dengan a_t	63
Tabel 4.8: Hasil Peramalan 3 periode ke depan untuk data NAV Equity	63
Tabel 4.9: Parameter model ARIMA untuk data gold	66
Tabel 4.10: Uji <i>Ljung-Box</i> untuk model ARIMA data gold	67
Tabel 4.11: Hasil pengujian signifikasi parameter.....	70
Tabel 4.12: Uji <i>Ljung-Box</i> untuk residual model fungsi transfer $(0,0,0)$	71
Tabel 4.13: Uji korelasi silang antara α_t dengan a_t	71
Tabel 4.14: Hasil Peramalan 3 periode ke depan untuk data NAV Equity	72
Tabel 4.15: Parameter model ARIMA untuk data kurs dollar	75
Tabel 4.16: Uji <i>Ljung-Box</i> untuk model ARIMA data Kurs Dollar	76
Tabel 4.17: Hasil pengujian signifikasi parameter.....	79
Tabel 4.18: Uji <i>Ljung-Box</i> untuk residual model fungsi transfer $(0,0,0)$	81
Tabel 4.19: Uji korelasi silang antara α_t dengan a_t	81
Tabel 4.20: Hasil Peramalan 3 periode ke depan untuk data NAV Equity.....	82
Tabel 4.21: Hasil pengujian signifikasi parameter.....	85

Tabel 4.22: Hasil pengujian signifikansi parameter model fungsi transfer tanpa konstanta.....	86
Tabel 4.23: Uji <i>Ljung-Box</i> untuk residual model fungsi transfer <i>multi input</i>	88
Tabel 4.24: Uji korelasi silang antara deret input Crude Oil (α_t) dengan a_t	88
Tabel 4.25: Uji korelasi silang antara deret input Gold (α_t) dengan a_t	89
Tabel 4.26: Uji korelasi silang antara deret input Kurs Dollar (α_t) dengan a_t	89
Tabel 4.27: Hasil Peramalan 3 periode ke depan untuk data NAV Equity.....	90
Tabel 4.28: Hasil ramalan untuk <i>crude oil</i>	92
Tabel 4.29: Hasil ramalan NAV Equity dengan input <i>crude oil</i>	93
Tabel 4.30: Hasil ramalan untuk <i>gold</i>	95
Tabel 4.31: Hasil ramalan NAV Equity dengan input <i>gold</i>	97
Tabel 4.32: Hasil ramalan untuk kurs dollar	98
Tabel 4.33: Hasil ramalan NAV Equity dengan input kurs dollar	100
Tabel 4.34: Hasil ramalan NAV Equity dengan multi input.....	101
Tabel 5.1: Data validasi untuk 12 periode ke depan	103
Tabel 5.2: Hasil ramalan data NAV Equity selama 12 periode ke depan secara serentak untuk keempat model fungsi transfer dan model NN	104
Tabel 5.3: Hasil ramalan data NAV Equity selama 12 periode ke depan.....	105
Tabel 5.4: Perbandingan nilai MAPE untuk keempat model fungsi transfer ..	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Arsitektur MLP dengan lima unit input, satu unit hidden , dan satu unit output.....	37
Gambar 3.1: <i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	41
Gambar 4.1: <i>Time Series Plot</i> Data Crude Oil dan NAV Equity.....	54
Gambar 4.2: <i>Time Series Plot</i> untuk data crude oil hasil <i>difference</i> dengan orde 1	55
Gambar 4.3: ACF dari data crude oil hasil <i>difference</i>	55
Gambar 4.4: PACF dari data crude oil hasil <i>difference</i>	55
Gambar 4.5: <i>Time Series Plot</i> untuk α_t dan β_t	58
Gambar 4.6: ACF dan PACF untuk deret gangguan dari model fungsi transfer.....	59
Gambar 4.7: ACF dan PACF yang baru untuk deret gangguan dari model fungsi transfer.....	60
Gambar 4.8: <i>Time Series Plot</i> Data Gold dan NAV Equity	64
Gambar 4.9: <i>Time Series Plot</i> untuk data <i>gold</i> hasil <i>difference</i> dengan orde 1	65
Gambar 4.10: ACF dari data <i>gold</i> hasil <i>difference</i>	65
Gambar 4.11: PACF dari data <i>gold</i> hasil <i>difference</i>	65
Gambar 4.12: <i>Time Series Plot</i> untuk α_t dan β_t	68
Gambar 4.13: ACF dan PACF untuk deret gangguan dari model fungsi transfer.....	69
Gambar 4.14: <i>Time Series Plot</i> Data Kurs Dollar.....	73
Gambar 4.15: <i>Time Series Plot</i> untuk data kurs dollar hasil <i>difference</i> dengan orde 1	74
Gambar 4.16: ACF dari data kurs dollar hasil <i>difference</i>	74
Gambar 4.17: PACF dari data kurs dollar hasil <i>difference</i>	74
Gambar 4.18: <i>Time Series Plot</i> untuk α_t dan β_t	77
Gambar 4.19: ACF dan PACF untuk deret gangguan dari model fungsi transfer.....	78

Gambar 4.20: ACF dan PACF yang baru untuk deret gangguan dari model fungsi transfer	79
Gambar 4.21: ACF dan PACF untuk deret gangguan dari model fungsi transfer.....	84
Gambar 4.22: ACF dan PACF yang baru untuk deret gangguan dari model fungsi transfer	85
Gambar 4.23: <i>Time Series Plot</i> perbandingan RMSE untuk data training dan data testing	92
Gambar 4.24: <i>Time Series Plot</i> perbandingan RMSE untuk data training dan data testing	94
Gambar 4.25: Arsitektur model Neural Network (5,1,1)	94
Gambar 4.26: <i>Time Series Plot</i> perbandingan RMSE untuk data training dan data testing	96
Gambar 4.27: <i>Time Series Plot</i> perbandingan RMSE untuk data training dan data testing	97
Gambar 4.28: <i>Time Series Plot</i> perbandingan RMSE untuk data training dan data testing	99
Gambar 4.29: <i>Time Series Plot</i> perbandingan RMSE untuk data training dan data testing	100
Gambar 4.30: <i>Time Series Plot</i> perbandingan RMSE untuk data training dan data testing	102
Gambar 5.1: <i>Time Series Plot</i> data NAV hasil ramalan untuk keempat model fungsi transfer.....	105
Gambar 5.2: <i>Time Series Plot</i> data NAV hasil ramalan dengan <i>one step</i> <i>forecasting</i> untuk keempat model fungsi transfer.....	107
Gambar 5.3: Grafik Perbandingan Nilai MAPE	108

ABSTRAK

Permasalahan utama yang sering dihadapi oleh manajer investasi di pasar modal adalah ketidakpastian Net Asset Value (NAV) yang membuat manajer investasi bertindak hati-hati dalam mengambil keputusan. Oleh karena itu, dalam penelitian kali ini akan dilakukan pemodelan NAV dari salah satu reksa dana yang diterbitkan oleh PT. Prudential Life Assurance dengan menggunakan Model Fungsi Transfer dan Neural Network untuk memprediksi NAV di masa yang akan datang. Prediktor yang digunakan dalam penelitian adalah harga minyak mentah dunia (X_1), harga emas internasional (X_2), dan nilai tukar mata uang Indonesia terhadap dollar Amerika (X_3). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode peramalan yang tepat melalui metode fungsi transfer (ARIMAX) dan Neural Network (NN) yang dapat digunakan memprediksi Net Asset Value (NAV) Equity Fund membantu para investor dalam mengambil keputusan terhadap dana yang akan diinvestasikan. Selain itu, untuk mengetahui hubungan antara harga minyak mentah dunia, harga emas internasional, dan nilai kurs dollar terhadap Net Asset Value (NAV) Equity Fund melalui metode fungsi transfer (ARIMAX). Hasilnya menunjukkan bahwa model fungsi transfer dengan input gold merupakan model terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan Net Asset Value (NAV) periode ke depan. Hasilnya juga menunjukkan bahwa prediktor yang signifikan adalah crude oil, gold, dan nilai kurs dollar.

Kata Kunci : *Net Asset Value (NAV), Model Fungsi Transfer, Model Neural Network.*

The main problem that frequently faced by investment manager in capital market is uncertainty of Net Asset Value (NAV) which making investment manager act to beware of in taking decision. Therefore, the purpose of this research is examine the NAV edited by PT. Prudential Life Assurance which using Transfer Function Model and Neural Network to forecast of NAV in the future. Factors used in this research are world crude oil price (X_1), international gold price (X_2), and currency rate American dollar (X_3). The purpose of this research is to forecast using Transfer Function Model and Neural Network which can be used to forecast of Net Asset Value (NAV) Equity Fund assist investors in taking decision to invest their money. The result showed that transfer function models with the input gold as the best transfer function model which can be used to forecast of Net Asset Value (NAV) in the future. The result also show that the significantly predictors are world crude oil price, international gold price, and currency rate American dollar.

Keywords : *Net Asset Value (NAV), Transfer Function Model, Neural Network Model.*