

## KATA PENGANTAR

Puji bagi Tuhan hanya karena bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Skripsi ini berjudul "PEMODELAN HARGA SAHAM 4 BANK KAPITALISASI PASAR TERBESAR INDONESIA DENGAN ARIMA & VARIMA" dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh Sarjana Matematika Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

Ada banyak orang yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga mampu menyelesaikan Skripsi, dan dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada setiap orang yang telah membantunya dalam menyelesaikan Skripsi ini.

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Dela Rosa, S.Si., M.M., M.Sc., Apt., sebagai Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, M.T, sebagai direktur Keuangan & Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Kie Van Ivanky Saputra, Ph.D., Kepala Program Studi Matematika Universitas Pelita Harapan, serta penasihat Skripsi, yang telah mengajarkan banyak hal kepada penulis.
5. Dr. Ir. I Gusti Agung Anom Yudistira, M.Si., pembimbing Skripsi, yang telah memberikan banyak wawasan yang telah membantu penulis untuk berkembang sebagai mahasiswa.
6. Bapak Ferry Vincenttius Ferdinand, S.Si., S.Inf., M.M., M.Pd., pembimbing Skripsi, yang telah memberikan banyak saran dan membantu penulis berkali-kali untuk menyelesaikan tesis.
7. Dipl.-Math. Petrus Widjaja, penasihat akademik, yang telah memberikan saya banyak saran, masukan, serta teguran untuk berkembang sebagai mahasiswa.
8. Dosen dan staf di Program Studi Matematika yang telah membagikan pengetahuan mereka kepada penulis selama empat tahun studi.
9. Ayah, ibu dan saudara laki-laki yang telah berdoa dan memberikan banyak dukungan.
10. Desceria, teman-teman "Moyung", teman sekelas penulis, dan teman-teman penulis yang telah memberikan banyak bantuan dan semangat kepada penulis

selama masa penelitian.

11. Semua orang lain yang telah membantu penulis baik secara langsung atau tidak langsung dalam penyelesaian Skripsi.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Tangerang, 27 Juni 2019

(Abel Ignatius Aurey)



# DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
<i>ABSTRACT</i> . . . . .	v
ABSTRAK . . . . .	vi
KATA PENGANTAR . . . . .	vii
DAFTAR ISI . . . . .	ix
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xiv
DAFTAR TABEL . . . . .	xv
BAB I           PENDAHULUAN . . . . .	1
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	5
1.3 Tujuan Penulisan . . . . .	5
1.4 Batasan dan Asumsi . . . . .	6
1.5 Manfaat Penulisan . . . . .	6
1.5.1 Manfaat Teoritis . . . . .	6
1.5.2 Manfaat Praktis . . . . .	6
1.6 Struktur Penulisan . . . . .	6
BAB II           LANDASAN TEORI . . . . .	8
2.1 Saham . . . . .	8
2.1.1 Harga <i>Adjusted Close</i> . . . . .	8
2.2 <i>Pearsons Correlation Method</i> . . . . .	9
2.3 Regresi Linier . . . . .	10
2.3.1 Metode Kuadrat Terkecil . . . . .	11
2.4 <i>Returns Data</i> . . . . .	12
2.5 <i>Simple Moving Average</i> . . . . .	12
2.6 <i>Augmented Dickey Fuller</i> . . . . .	13
2.7 <i>Differencing</i> . . . . .	14
2.8 <i>Akaike's Information Criterion</i> . . . . .	14
2.9 <i>Bayesian's Information Criterion</i> . . . . .	14
2.10 <i>Root Mean Square Error</i> . . . . .	15
2.11 Uji <i>Kruskall Wallis</i> . . . . .	15
2.12 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> . . . . .	16
2.13 <i>Multivariate Portmanteau Tests</i> . . . . .	16
2.14 Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> . . . . .	17
2.14.1 <i>Moving Average Model</i> . . . . .	17
2.14.2 <i>Autoregressive Model</i> . . . . .	17
2.14.3 <i>Autoregressive Moving Average Model</i> . . . . .	18
2.14.4 <i>Sample Autocorrelation Function</i> . . . . .	18
2.14.5 <i>Sample Partial Autocorrelation Function</i> . . . . .	18

2.14.6	<i>Extended Autocorrelation Function</i>	19
2.14.7	Estimasi Parameter	19
2.14.7.1	<i>Maximum Likelihood</i>	19
2.15	Model <i>Vector Autoregressive Integrated Moving Average</i>	20
2.15.1	<i>Vector Autoregressive Model</i>	21
2.15.2	<i>Vector Moving Average Model</i>	22
2.15.3	<i>Vector Autoregressive Moving Average Model</i>	22
2.15.4	Estimasi Parameter	23
2.15.4.1	Metode Kuadrat Terkecil <i>VAR(p)</i>	23
2.15.4.2	Estimasi <i>Conditional Likelihood VMA(q)</i>	23
2.15.4.3	Estimasi <i>Conditional Likelihood VARMA(q)</i>	24
2.15.5	<i>Extended Cross Correlation Matrix</i>	25
2.15.6	<i>Sample Cross-Correlation Matrices</i>	25
2.16	Tinjauan Pustaka	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1	Persiapan dan Pengolahan Data	27
3.1.1	Variabel Penelitian	28
3.1.2	Partisi Data	28
3.1.3	Uji Korelasi Data dan Pembentukan Kelompok Data	29
3.1.4	Uji Tren Linier dan Musiman Data	29
3.1.5	Menghapus Tren pada Data	30
3.1.6	Pengujian Stasioneritas	31
3.2	Metode Analisis ARIMA	31
3.2.1	Identifikasi Model ARIMA	31
3.2.1.1	<i>Autocorrelation Function</i> dan <i>Partial Autocorrelation Function</i>	31
3.2.1.2	<i>Extended Autocorrelation Matrix</i>	32
3.2.1.3	<i>Aikaike's Information Criterion</i> dan <i>Bayesian's Information Criterion</i>	32
3.2.2	Estimasi Parameter Model ARIMA <i>Maximum Likelihood</i>	32
3.2.3	Uji Sisaan Data Model ARIMA	32
3.2.3.1	<i>Autocorrelation Function</i>	33
3.2.3.2	<i>Shapiro-Wilk</i>	33
3.3	Metode Analisis VARIMA	33
3.3.1	Identifikasi Model VARIMA	33
3.3.1.1	<i>Extended Cross Correlation Matrix</i>	33
3.3.1.2	<i>Aikaike's Information Criterion</i> dan <i>Bayesian's Information Criterion</i>	34
3.3.2	Estimasi Parameter Model VARIMA	34
3.3.2.1	<i>Least Square Method VAR(p)</i>	34
3.3.2.2	<i>Conditional Likelihood VMA(q)</i>	34
3.3.2.3	<i>Conditional Likelihood VARMA(p,q)</i>	35
3.3.3	Uji Sisaan Data Model VARIMA	35
3.3.3.1	<i>Portmanteau Test</i>	35

3.3.3.2	<i>Shapiro-Wilk Normality Test</i> . . . . .	35
3.4	Uji Keakuratan Model . . . . .	35
3.4.1	<i>Root Mean Square Error</i> . . . . .	35
3.4.2	<i>Kruskall Wallis</i> . . . . .	36
BAB IV	ANALISIS DAN HASIL . . . . .	37
4.1	Persiapan dan Pengolahan Data . . . . .	37
4.1.1	Analisis Deskriptif 4 Data Saham Perbankan . . . . .	37
4.1.2	Partisi Data Harga Saham Perbankan . . . . .	38
4.1.3	Uji Tren Linier . . . . .	38
4.1.4	Uji Tren Musiman . . . . .	41
4.1.5	Menghilangkan Tren Linier dan Tren Musiman . . . . .	43
4.1.6	Analisis Deskriptif 4 Data Saham Perbankan Setelah Transformasi . . . . .	46
4.1.7	Uji Korelasi <i>Pearson</i> . . . . .	46
4.1.8	Uji Stasioneritas Data . . . . .	47
4.1.8.1	<i>Differencing</i> . . . . .	48
4.2	Pemodelan <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> . . . . .	48
4.2.1	Pemilihan Model ARIMA Terbaik . . . . .	49
4.2.1.1	<i>Autocorrelation Function</i> dan <i>Partial Autocorrelation Function</i> . . . . .	49
4.2.1.2	<i>Extended Autocorrelation Function</i> . . . . .	50
4.2.1.3	<i>Akaike's Information Criteria</i> dan <i>Bayesian's Information Criteria</i> . . . . .	51
4.2.2	Estimasi Parameter Model ARIMA dengan <i>Maximum Likelihood</i> . . . . .	52
4.2.3	Uji Kesesuaian Model ARIMA . . . . .	53
4.2.3.1	Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> . . . . .	53
4.2.3.2	<i>Autocorrelation Function</i> . . . . .	54
4.3	Pemodelan <i>Vector Autoregressive Integrated Moving Average</i> . . . . .	54
4.3.1	Pemilihan Model VARIMA Terbaik . . . . .	54
4.3.1.1	<i>Extended Cross Correlation Matrix</i> . . . . .	55
4.3.1.2	<i>Akaike's Information Criteria</i> dan <i>Bayesian's Information Criteria</i> . . . . .	55
4.3.2	Estimasi Parameter Model VARIMA . . . . .	55
4.3.3	Uji Kesesuaian Model VARIMA . . . . .	56
4.3.3.1	Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> . . . . .	56
4.3.3.2	Uji Otokorelasi <i>Multivariate Portmanteau</i> . . . . .	57
4.4	Peramalan Data Harga Saham Perbankan . . . . .	57
4.4.1	<i>Root Mean Square Error</i> . . . . .	60
4.4.2	<i>Kruskall Wallis</i> . . . . .	61
4.4.3	Simulasi Pembelian Saham . . . . .	61
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .	63
5.1	Kesimpulan . . . . .	63
5.2	Saran . . . . .	63



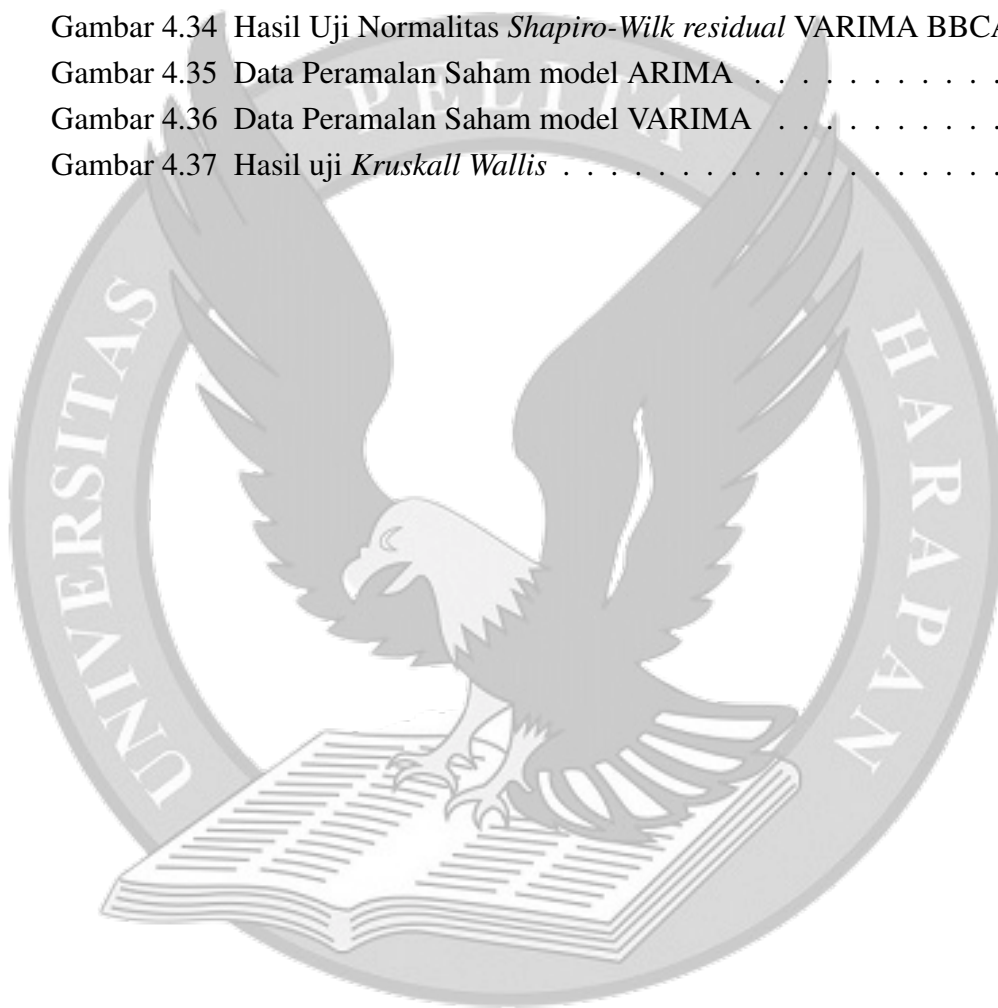
DAFTAR PUSTAKA . . . . . 64  
LAMPIRAN . . . . . A-1



## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1	Pertumbuhan Ekonomi Indonesia dalam Persen . . . . . 1
Gambar 1.2	Pertumbuhan Indeks Harga Saham Gabungan Indonesia . . . 2
Gambar 1.3	Data Harga Penutupan Disesuaikan 2009-2018 . . . . . 3
Gambar 1.4	Data Harga Penutupan Disesuaikan 2009-2018 . . . . . 4
Gambar 3.1	Diagram Alir Skripsi . . . . . 27
Gambar 3.2	Variabel Buatan $t_1$ . . . . . 30
Gambar 3.3	Variabel Buatan $t_2$ . . . . . 30
Gambar 3.4	Variabel Buatan $t_2$ . . . . . 30
Gambar 4.1	Grafik Saham . . . . . 38
Gambar 4.2	Hasil Model Linier BBKA . . . . . 39
Gambar 4.3	Hasil Model Linier BBNI . . . . . 39
Gambar 4.4	Hasil Model Linier BBRI . . . . . 40
Gambar 4.5	Hasil Model Linier BMRI . . . . . 40
Gambar 4.6	Variabel Musiman Buatan . . . . . 41
Gambar 4.7	Hasil Model Musiman BBKA . . . . . 41
Gambar 4.8	Hasil Model Musiman BBNI . . . . . 42
Gambar 4.9	Hasil Model Musiman BBRI . . . . . 42
Gambar 4.10	Hasil Model Musiman BMRI . . . . . 43
Gambar 4.11	Hasil Model Linier <i>Return</i> BBKA . . . . . 43
Gambar 4.12	Hasil Model Linier <i>Return</i> BBNI . . . . . 44
Gambar 4.13	Hasil Model Linier <i>Return</i> BBRI . . . . . 44
Gambar 4.14	Hasil Model Linier <i>Return</i> BMRI . . . . . 44
Gambar 4.15	Hasil Model Musiman <i>Return</i> BBKA . . . . . 45
Gambar 4.16	Hasil Model Musiman <i>Return</i> BBNI . . . . . 45
Gambar 4.17	Hasil Model Musiman <i>Return</i> BBRI . . . . . 45
Gambar 4.18	Hasil Model Musiman <i>Return</i> BMRI . . . . . 46
Gambar 4.19	Hasil Uji ADF BBKA . . . . . 47
Gambar 4.20	Hasil Uji ADF BBNI . . . . . 48
Gambar 4.21	Hasil Uji ADF BBRI . . . . . 48
Gambar 4.22	Hasil Uji ADF BBNI . . . . . 48
Gambar 4.23	<i>Autocorrelation Function</i> Model ARIMA . . . . . 49
Gambar 4.24	<i>Partial Autocorrelation Function</i> Model ARIMA . . . . . 50
Gambar 4.25	Hasil <i>Extended Autocorrelation Function</i> . . . . . 50
Gambar 4.26	Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk residual</i> ARIMA BBKA . . . 53

Gambar 4.27	Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk residual</i> ARIMA BBNI .	53
Gambar 4.28	Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk residual</i> ARIMA BBRI .	53
Gambar 4.29	Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk residual</i> ARIMA BMRI	53
Gambar 4.30	Hasil <i>Autocorrelation Function Residual</i> ARIMA Model . .	54
Gambar 4.31	Hasil <i>Extended Cross Correlation Matrix</i> BBNI . . . . .	55
Gambar 4.32	Hasil Estimasi Parameter VARIMA . . . . .	56
Gambar 4.33	Persamaan $Y_t$ . . . . .	56
Gambar 4.34	Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk residual</i> VARIMA BBKA	57
Gambar 4.35	Data Peramalan Saham model ARIMA . . . . .	59
Gambar 4.36	Data Peramalan Saham model VARIMA . . . . .	60
Gambar 4.37	Hasil uji <i>Kruskall Wallis</i> . . . . .	61





## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Tabel Data Regresi . . . . .	11
Tabel 2.2 Sifat Umum ACF dan PACF . . . . .	19
Tabel 3.1 Tabel Variabel . . . . .	28
Tabel 3.2 Tabel PCC . . . . .	29
Tabel 3.3 Tabel Format p-value ECCM . . . . .	34
Tabel 4.1 Deskripsi Data . . . . .	37
Tabel 4.2 Deskripsi Data <i>Return</i> Saham . . . . .	46
Tabel 4.3 Data Hasil Uji Korelasi Pearson . . . . .	47
Tabel 4.4 Data Hasil Uji Korelasi Pearson <i>Return</i> Data . . . . .	47
Tabel 4.5 AIC dan BIC Model ARIMA . . . . .	52
Tabel 4.6 Hasil Uji Portmanteau . . . . .	57
Tabel 4.7 Data Peramalan Return Saham dengan ARIMA . . . . .	58
Tabel 4.8 Data Peramalan Return Saham dengan VARIMA . . . . .	59
Tabel 4.9 Hasil RMSE Peramalan Saham metode ARIMA . . . . .	60
Tabel 4.10 Hasil RMSE Peramalan Saham metode VARIMA . . . . .	61
Tabel 4.11 Simulasi Keuntungan EOY 2017 model ARIMA dan VARIMA . . . . .	62
Tabel 4.12 Simulasi Keuntungan EOY 2018 model ARIMA dan VARIMA . . . . .	62