

SKRIPSI

**ANALISIS HASIL PERAMALAN SAHAM SEKTOR FARMASI
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARIMA-GARCH**



Angela Julianti

NPM: 6161901001

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2023**

FINAL PROJECT

**ANALYSIS OF PHARMACEUTICAL SECTOR STOCKS
FORECASTING USING ARIMA-GARCH METHOD**



Angela Julianti

NPM: 6161901001

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS HASIL PERAMALAN SAHAM SEKTOR FARMASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARIMA-GARCH

Angela Julianti

NPM: 6161901001

Bandung, 31 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1



Agus Sukmana, M.Sc.

Pembimbing 2



Dr. Daniel Salim

Ketua Tim Penguji



Prof. Dr. Julius Dharma Lesmono

Anggota Tim Penguji



Jonathan Hoseana, Ph.D.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Livia Owen

PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS HASIL PERAMALAN SAHAM SEKTOR FARMASI DENGAN MENGUNAKAN METODE ARIMA-GARCH

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 31 Januari 2023



Angela Julianti
NPM: 6161901001

ABSTRAK

Pergerakan harga saham yang bersifat fluktuatif dapat disebabkan oleh faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor eksternal dapat berupa kejadian yang tidak biasa seperti pandemi Covid-19. Pandemi Covid-19 menempatkan investor ke dalam situasi yang penuh dengan ketidakpastian. Salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian selama pandemi Covid-19 adalah dengan meramalkan pergerakan harga saham. Pada skripsi ini dilakukan peramalan pergerakan harga saham menggunakan model ARIMA-GARCH. Model ARIMA-GARCH memanfaatkan data masa lalu dan data sekarang. Data yang digunakan adalah data penutupan harian saham empat perusahaan farmasi. Ditemukan bahwa model terbaik dalam meramalkan harga saham penutupan harian Sido Muncul adalah ARIMA(2,1,2)-GARCH(1,3), sedangkan untuk saham Kalbe Farma adalah ARIMA(1,1,1), untuk saham Kimia Farma adalah ARIMA(2,1,0)-GARCH(1,3), dan untuk saham Indofarma adalah ARIMA(3,1,4)-GARCH(1,3). Untuk saham-saham bervolatilitas, model ARIMA-GARCH memberikan hasil peramalan yang lebih baik dibandingkan dengan model ARIMA.

Kata-kata kunci: ARIMA, Deret Waktu, GARCH, Saham

ABSTRACT

Volatile stock price movements may be caused by internal or external factors. External factors may be in the form of unusual incidents such as the Covid-19 pandemic. The pandemic puts investors into a situation full of uncertainties. One way to deal with uncertainties during the pandemic is by forecasting stock price movements. In this final project, we forecast stock price movements using the ARIMA-GARCH model. ARIMA-GARCH model exploits both past and current data. The data used are the daily closing stock data of four pharmaceutical companies. We found that the best model in forecasting the daily closing stock price of Sido Muncul is ARIMA(2,1,2)-GARCH(1,3), while for Kalbe Farma stock is ARIMA(1,1,1), for Kimia Farma stock is ARIMA(2,1,0)-GARCH(1,3), and for Indofarma stock is ARIMA(3,1,4)-GARCH(1,3). For stocks involving volatility, the ARIMA-GARCH model provides better forecasting results compared to the ARIMA model.

Keywords: ARIMA, GARCH, Stocks, Time Series

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat memulai, mengerjakan, dan menyelesaikan penulisan skripsi ini sehingga dapat selesai tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul “Analisis Hasil Peramalan Saham Sektor Farmasi dengan Menggunakan Metode ARIMA-GARCH” disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Papa, Mama, Ci Lia, dan Ci Felis yang selalu memenuhi segala kebutuhan penulis, mendoakan, memberikan dukungan, dan semangat kepada penulis selama ini terutama saat proses penyusunan skripsi ini.
- Bapak Agus Sukmana, M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 yang sudah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu, bimbingan, saran, arahan, dan dukungan untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
- Bapak Dr. Daniel Salim selaku dosen pembimbing 2 dan koordinator skripsi yang sudah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu, bimbingan, saran, arahan, dan dukungan untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
- Bapak Prof. Dr. J. Dharma Lesmono selaku ketua tim penguji dan dosen wali yang telah memberikan ilmu, kritik, dan saran yang menjadikan skripsi ini menjadi lebih baik lagi, serta memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Jonathan Hoseana, Ph.D. selaku anggota tim penguji yang telah memberikan ilmu, kritik, dan saran yang menjadikan skripsi ini menjadi lebih baik lagi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Seluruh dosen dan staf Tata Usaha FTIS yang telah memberikan ilmu, waktu, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan.
- Andrea, Andry, Claudi, Syawqi, dan Yesuit karena sudah menjadi sahabat penulis yang selalu menghibur, memberi dukungan, dan bantuan selama berkuliah serta menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
- Andrea, Elsa, dan Fanya karena sudah menjadi sahabat penulis semenjak masa sekolah yang selalu mendengar keluh kesah penulis, menghibur, memberi dukungan, dan menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
- Femi dan Joanna karena sudah menjadi sahabat penulis yang selalu menghibur, memberi dukungan, dan bantuan selama berkuliah serta menemani penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
- Apin, Fiona, dan Ricky karena sudah menemani, menghibur, memberi dukungan, dan bantuan selama perkuliahan.
- Ko Io karena sudah menjadi teman terbaik yang selalu menghibur, memberi dukungan, nasihat, dan bantuan selama perkuliahan.
- Kakak-kakak dan teman-teman Matematika angkatan 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, dan 2022 terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dan pengalaman yang telah diberikan selama perkuliahan.

- Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama perkuliahan dan proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap adanya saran dan kritik yang membantu skripsi ini untuk menjadi lebih baik lagi.

Bandung, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Pembahasan	2
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Analisis Deret Waktu	5
2.2 Pola Deret Waktu	5
2.3 Stasioneritas	6
2.4 Pemeriksaan Stasioneritas Data	7
2.4.1 Uji Akar Unit	7
2.4.2 Fungsi ACF	7
2.4.3 Fungsi PACF	8
2.5 Model ARIMA	9
2.6 EACF	10
2.7 ARCH	11
2.8 GARCH	11
2.9 <i>Maximum Likelihood</i>	12
2.10 Kriteria Pemilihan Model	12
3 METODE PENELITIAN	15
3.1 Data Penelitian	15
3.2 Alur Pemodelan	15
4 ANALISIS DARI EVALUASI MODEL	21
4.1 Analisis Saham Sido Muncul	21
4.2 Analisis Saham Kalbe Farma	29
4.3 Analisis Saham Kimia Farma	34
4.4 Analisis Saham Indofarma	39
5 KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR GAMBAR

2.1	Pola deret waktu tren	6
2.2	Plot ACF	8
2.3	Plot PACF	9
2.4	Contoh EACF yang memberikan ARMA(1,1)	11
3.1	Diagram alir metode ARIMA-GARCH	16
3.2	Q-Q plot normal	19
4.1	Plot saham Sido Muncul Maret 2018 - Maret 2022	21
4.2	Plot ACF saham Sido Muncul	22
4.3	Plot PACF saham Sido Muncul	22
4.4	Plot deret waktu stasioner saham Sido Muncul	23
4.5	Plot ACF dan PACF stasioner untuk saham Sido Muncul	24
4.6	Uji Ljung-Box saham Sido Muncul	26
4.7	Uji Kolmogorov-Smirnov saham Sido Muncul	26
4.8	Plot ACF/PACF residual kuadrat saham Sido Muncul	27
4.9	Uji Breusch-Pagan saham Sido Muncul	27
4.10	Plot ACF residual kuadrat saham Sido Muncul	28
4.11	Q-Q plot saham Sido Muncul	28
4.12	Uji Ljung-Box ARIMA(2,1,2)-GARCH(1,3)	29
4.13	Plot saham Kalbe Farma Maret 2018 - Maret 2022	30
4.14	Plot ACF saham Kalbe Farma	30
4.15	Plot PACF saham Kalbe Farma	31
4.16	Plot ACF dan PACF stasioner untuk saham Kalbe Farma	32
4.17	EACF untuk ARMA(0,1)	32
4.18	Plot peramalan saham Kalbe Farma	33
4.19	Plot saham Kimia Farma Maret 2018 - Maret 2022	34
4.20	Plot ACF dan PACF saham Kimia Farma	35
4.21	Plot ACF dan PACF stasioner untuk saham Kimia Farma	36
4.22	Plot ACF/PACF residual kuadrat saham Kimia Farma	37
4.23	Uji Breusch-Pagan saham Kimia Farma	38
4.24	Plot ACF residual kuadrat saham Kimia Farma	38
4.25	Q-Q plot saham Kimia Farma	38
4.26	Uji Ljung-Box ARIMA(2,1,0)-GARCH(1,3)	39
4.27	Plot saham Indofarma Maret 2018 - Maret 2022	40
4.28	Plot ACF dan PACF saham Indofarma	41
4.29	Plot ACF dan PACF stasioner untuk saham Indofarma	42
4.30	Plot peramalan saham Indofarma	43
4.31	Plot ACF/PACF residual kuadrat saham Indofarma	44
4.32	Uji Breusch-Pagan saham Indofarma	44
4.33	Uji Ljung-Box ARIMA(3,1,4)-GARCH(1,3)	44
4.34	Plot ACF residual kuadrat saham Indofarma	45
4.35	Q-Q plot saham Indofarma	45

DAFTAR TABEL

3.1	Sifat-sifat plot ACF dan PACF	17
4.1	Estimasi parameter model ARIMA	25
4.2	Perbandingan hasil peramalan saham Sido Muncul	29
4.3	Perbandingan hasil peramalan saham Kalbe Farma	33
4.4	Perbandingan hasil peramalan saham Kimia Farma	39
4.5	Perbandingan hasil peramalan saham Indofarma	46

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal adalah sarana untuk melakukan kegiatan investasi atau sarana transaksi jual beli instrumen keuangan seperti saham. Pasar modal juga dapat diartikan sebagai sarana pendanaan bagi perusahaan dan pemerintah. Pasar modal sekarang telah didominasi oleh anak muda yang berusia di bawah 30 tahun [1, hlm. 336]. Dalam hal ini, anak muda dapat dikatakan sebagai investor.

Investor berdasarkan periode waktu dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu investor dengan periode pendek dan investor dengan periode panjang. Investor periode pendek merupakan investor yang melakukan investasi untuk dikelola dalam periode waktu kurang dari satu tahun, atau dalam waktu dekat investasinya akan dijual kembali. Di lain pihak, investor periode panjang merupakan investor yang melakukan investasi untuk dikelola dalam periode waktu lebih dari satu tahun.

Dari berbagai jenis investasi yang ada, salah satu jenis investasi yang paling diminati oleh investor adalah saham. Hal ini disebabkan oleh kemudahan transaksi jual beli yang dapat dilakukan kapan dan di mana saja. Selain itu, jika perusahaan mengalami keuntungan, maka investor akan mendapatkan dividen saham. Saham juga memberikan *return* berupa keuntungan yang dipengaruhi oleh pergerakan harga saham di pasar modal. Karena pergerakan harga saham bersifat fluktuatif, ada kemungkinan *return* berupa kerugian. Pergerakan harga saham yang bersifat fluktuatif dapat disebabkan oleh adanya kejadian tidak biasa, seperti pandemi Covid-19.

Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang signifikan pada beberapa sektor usaha, terutama sektor ekonomi. Daya beli masyarakat mengalami penurunan karena adanya kebijakan PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) yang menghambat masyarakat dalam beraktivitas. Selain itu, terjadi penurunan angka investasi di berbagai sektor usaha karena investor ragu apakah investasinya akan memberikan *return* berupa keuntungan atau kerugian. Keraguan investor ini membuat para pelaku usaha menjadi terhambat dalam menjalankan usahanya karena tidak ada pemasukan atau modal.

Investor melakukan kegiatan investasi dengan tujuan utama mendapatkan keuntungan. Salah satu cara untuk mendapatkan keuntungan atau untuk meminimumkan kerugian yang didapatkan dari hasil investasi selama masa pandemi Covid-19 adalah meramalkan pergerakan harga saham di masa yang akan datang. Hasil dari peramalan pergerakan harga saham dengan menggunakan metode peramalan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan oleh investor, terutama untuk investor jangka pendek.

Adanya kebijakan vaksinasi merupakan salah satu usaha pemerintah dalam mengatasi pandemi Covid-19. Covid-19 menyebabkan permintaan akan kebutuhan vitamin, suplemen, obat herbal, serta kebutuhan produk farmasi yang berkaitan dengan penanganan Covid-19 (masker, *hand-sanitizer*, dan lain-lain) mengalami peningkatan yang signifikan. Karena penjualan meningkat, maka pendapatan ikut meningkat. Oleh karena itu, salah satu sektor yang mampu bertahan dari tekanan pandemi Covid-19 adalah sektor industri farmasi.

Dalam meramalkan pergerakan harga saham, dibutuhkan data masa lalu untuk membuat suatu model. Selain itu, data saat ini juga dibutuhkan untuk membandingkan hasil peramalan dengan data aktual. Model Box-Jenkins atau yang dikenal sebagai ARIMA (*Autoregressive Integrated*

Moving Average) merupakan model yang dapat digunakan untuk meramalkan pergerakan harga saham. Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode ARIMA dapat digunakan untuk meramalkan pergerakan harga saham farmasi [2].

Metode GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) digunakan untuk memodelkan deret waktu dengan menggunakan variansi bersyarat dari residual berdasarkan waktu. Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode ARIMA-GARCH dapat digunakan untuk meramalkan pergerakan harga saham di India dengan hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan yang diperoleh dengan menggunakan metode ARIMA [3]. Dalam penelitian ini, akan digunakan data penutupan harian saham beberapa perusahaan sektor farmasi, dan untuk peramalan akan digunakan metode ARIMA-GARCH.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, berikut rumusan masalah yang akan dibahas pada penulisan skripsi ini.

1. Bagaimana memperoleh model terbaik untuk meramalkan pergerakan harga saham beberapa perusahaan sektor farmasi menggunakan metode ARIMA-GARCH sehingga memberikan hasil peramalan yang akurat?
2. Bagaimana performa model ARIMA-GARCH untuk meramalkan pergerakan harga saham beberapa perusahaan sektor farmasi selama sepuluh hari ke depan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini berdasarkan rumusan masalah di atas adalah

1. mendapatkan model yang terbaik dalam meramalkan pergerakan harga saham beberapa perusahaan sektor farmasi menggunakan metode ARIMA-GARCH sehingga memberikan hasil peramalan yang akurat,
2. menganalisis performa model ARIMA-GARCH untuk meramalkan pergerakan harga saham beberapa perusahaan sektor farmasi selama sepuluh hari ke depan.

1.4 Batasan Masalah

Pada skripsi ini akan digunakan data harga penutupan saham harian empat perusahaan sektor farmasi, yaitu PT Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk, PT Kalbe Farma Tbk, PT Kimia Farma Tbk, dan PT Indofarma Tbk dari bulan Maret 2018 sampai dengan Maret 2022. Sumber data saham diambil dari *yahoo finance*, yang terakhir diakses pada tanggal 23 Desember 2022. Pada penelitian ini akan digunakan metode ARIMA-GARCH.

1.5 Sistematika Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini terdiri dari lima bab berikut.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan teori yang berhubungan dengan topik penelitian. Pada bab ini akan membahas 9 subbab, yang terdiri dari analisis deret waktu, pola deret waktu, stasioneritas, pemeriksaan stasioneritas data, model ARIMA, EACF, ARCH, GARCH, *maximum likelihood*, dan kriteria pemilihan model.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah pemodelan ARIMA-GARCH dan data penelitian.

BAB 4 : ANALISIS DARI EVALUASI MODEL

Bab ini menjelaskan penerapan metode penelitian ke data saham Sido Muncul, Kalbe Farma, Kimia Farma, dan Indofarma, serta melakukan analisis dari evaluasi model yang didapatkan.

BAB 5 : PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan berdasarkan pembahasan pada Bab 4 dalam rangka menjawab rumusan masalah penelitian pada Bab 1, dan saran untuk penelitian selanjutnya.