

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan dalam melakukan penelitian, sehingga penulis dapat memperbanyak teori yang digunakan dalam mempelajari penelitian yang dilakukan. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dalam memperkaya bahan pembelajaran pada penelitian.

Pada peneliti sebelumnya, Dian Widya Lestari, Rahmadi Yotenka menggunakan *Arima* sebagai metode aplikasi metode box-jenkins(arima) untuk meramalkan harga komoditas cabai merah (DW Lestari dkk, 2022). Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa metode *Arima* model terbaik yang memiliki nilai indikator AIC dan BIC terkecil dan parameter AR(1) dan AR(2) yang signifikan terhadap model.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Cesni Sinta Kalengkongan, Yohanes A.R. Langi, Nelson Nainggolan menggunakan metode model *Garch* sebagai Analisis volatilitas harga bawang putih di kota Manado (C S Kalengkongan dkk, 2020). Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa metode *Garch* dapat diterapkan dalam analisis volatilitas harga bawang putih di kota Manado.

Penelitian dengan metode *Garch* sebagai analisis volatilitas variabel makroekonomi dan harga saham (Paulina, 2022). Didapatkan hasil bahwa model *Garch* mempunyai hubungan jangka panjang antara harga saham dan variabel ekonomi makro.

Penelitian tentang analisis volatility forecasting sembilan bahan pokok oleh Enggar Niken Larasati. Penelitian terdahulu oleh Enggar Niken Larasati, Putriaji Hendikawati, Zaenuri juga menggunakan metode *Garch* (E N Larasati dkk, 2016). Didapatkan hasil bahwa metode *Garch* adalah metode yang cocok untuk diterapkan dalam menganalisis dan meramalkan data volatilitas sembilan bahan pokok.

Penelitian dengan penerapan metode *Arima* dilakukan oleh Halim Afridar, Gunawan, Wresti Andriani sebagai penerapan metode arima untuk prediksi harga

komoditi bawang merah di kota tegal (H Afridar dkk, 2022). Didapatkan hasil bahwa menggunakan model *Arima* yang paling baik digunakan untuk mengantisipasi biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal adalah ARIMA  $c(2,1,25)$  secara bertahap.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ali Hasyim Al Rosyid, Candarisma Dhanes Noor Viana, Wahyu Adhi Saputro menggunakan metode *Arima* sebagai peramalan harga konsumen bawang merah di provinsi Jawa Tengah (AHA Royid dkk, 2021). Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa penggunaan model *Arima* memiliki model terbaik yang digunakan untuk prediksi harga konsumen bawang merah di Provinsi Jawa Tengah adalah  $D(Y) = 0,254657AR - 0,586703MA$ .

Dari beberapa metode penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat membuktikan bahwa prediksi dengan metode *Arima* dan *Garch* dapat membantu dalam penentuan prediksi terbaik dari beberapa alternatif. Kesimpulan nya adalah berdasarkan penelitian yang sudah ada, dihasilkan kesimpulan bahwa metode *Arima* dan metode *Garch* cocok untuk digunakan dalam prediksi harga bahan pokok.

## 2.2 Prediksi (*Prediction*)

Prediksi adalah suatu proses untuk memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil (Setyowanto,2014).

Prediksi (*prediction*) adalah memperkirakan nilai-nilai data bertipe apa saja dan kapan saja (masa lalu, sekarang, dan masa depan). Terdapat satu istilah yang mirip dengan prediksi, yaitu peramalan (*forecasting*) adalah memperkirakan nilai-nilai data *time series* dimasa depan (Suyanto, 2018).

Peramalan atau prediksi adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Brosky, 1986). Kegunaan prediksi terlihat pada suatu

pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan dalam berbagai kegiatan perusahaan (Aristyani & Sugiharti, 2015). Baik tidaknya hasil suatu penelitian sangat ditentukan oleh ketetapan prediksi yang dibuat (Wardani et al., 2017). Walaupun demikian perlu diketahui bahwa prediksi selalu ada unsur kesalahannya, sehingga yang perlu diperhatikan adalah usaha untuk memperkecil kesalahan dari prediksi tersebut (Pakpahan et al., 2020).

Prediksi atau peramalan bisa dilakukan dengan berbagai metode dengan mempertimbangkan beberapa hal seperti (Rukhansah et al., 2015):

- Menurut jenisnya, metode peramalan dapat dibagi dalam dua kategori yaitu : Metode Kualitatif dan Metode Kuantitatif
- Jangka waktu peramalan yang dibedakan menjadi 2 kategori yaitu : Peramalan jangka pendek dan peramalan jangka panjang

Jenis pola data dibagi menjadi 4 jenis yaitu pola horizontal, pola trend, pola siklis, dan pola musiman (Rachman, 2018).

Dapat disimpulkan dari masing-masing pernyataan yang telah dikemukakan oleh beberapa ahli bahwa prediksi merupakan sebuah peramalan yang digunakan untuk meramalkan masa depan menggunakan suatu data atau pengalaman di masa lalu.

### **2.3 Metode Garch**

ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) dikembangkan oleh Robert Engle (1982) dan dimodifikasi oleh Mills (1999). ARCH/GARCH merupakan suatu model peramalan/*forecasting time series* yang digunakan dalam *single equation*, artinya hanya menggunakan satu variabel saja. Dengan menggunakan informasi periode data yang lalu dapat meramal nilai data untuk periode yang akan datang. (Robin Sihombing, 2013). Model ini biasanya digunakan untuk mencari volatilitas suatu data. Yang dilihat dalam model ini adalah pengaruh varian dan error kuadrat dari series datanya. ARCH/GARCH adalah kelanjutan dari peramalan model ARIMA, dimana syarat yang digunakan apabila model ARIMA yang dipilih tidak memenuhi asumsi homokedastisitas artinya modelnya masih

mengandung heterokedastistas. Sehingga akan didapat beberapa model ARCH/GARCH.

Menurut Winarno (2007) dalam model ARCH, varian residual data runtun waktu tidak hanya dipengaruhi oleh variabel independen, tetapi juga dipengaruhi oleh nilai residual variabel yang diteliti. Model ARCH menggunakan dua persamaan berikut ini :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

$$\sigma^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2.2)$$

Dengan Y adalah variabel dependen, X variabel independen,  $\varepsilon$  adalah pengganggu atau residual,  $\sigma^2$  adalah variabel residual,  $\alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2$  disebut dengan komponen ARCH.

Varian residual memiliki dua komponen, yaitu konstanta dan residual dari periode sebelumnya. Itulah sebabnya model ini disebut model bersyarat (*conditional*), karena varian residual periode sekarang (t) dipengaruhi oleh periode jauh sebelumnya (t-1, t-2, dan seterusnya). Persamaan yang pertama disebut dengan persamaan rata-rata bersyarat (*conditional mean*) dan persamaan kedua disebut dengan persamaan varian bersyarat (*conditional variance*).

Dalam mengaplikasikan model GARCH dapat dilakukan beberapa langkah sebagai berikut (Firdaus, 2006) :

- a. Identifikasi efek GARCH
- b. Estimasi model
- c. Evaluasi model
- d. Peramalan

Secara sederhana volatilitas berdasarkan model GARCH (p,q) mengansumsikan bahwa variasi data fluktuasi dipengaruhi oleh sejumlah p data fluktuasi sebelumnya dan sejumlah q data volatilitas sebelumnya, ide dibalik model ini seperti dalam model autoregresi biasa (AR) dan pergerakan rata-rata (MA), yaitu untuk melihat hubungan variabel acak dengan variabel acak sebelumnya. Proses

GARCH dapat ditafsirkan sebagai proses ARMA dalam  $X_t^2$ . Prosedur umum dalam peramalan model GARCH sama dengan prosedur yang diterapkan pada model ARIMA yaitu tahap identifikasi dengan membuat grafik harga saham terhadap waktu dan menghitung nilai return untuk melokalisasi pergerakan saham yang liar, tahap estimasi dan evaluasi dan tahap aplikasi.

Menurut Winarmo (2007), salah satu asumsi yang mendasari estimasi dengan metode OLS adalah data residual harus terbebas dari autokorelasi. Selain autokorelasi, asumsi lain yang sering digunakan adalah variabel pengganggu atau residual yang bersifat konstan dari waktu ke waktu. Apabila residual tidak bersifat konstan, maka terkandung masalah heterokedasitas.

Eliyawati, Hidayati, dan Azizah (2014), menyatakan bahwa proses GARCH dapat ditafsirkan sebagai proses ARMA dalam  $X_t^2$ . Prosedur umum dalam peramalan model GARCH sama dengan prosedur yang diterapkan pada model ARIMA, yaitu tahap identifikasi dengan membuat grafik harga bahan pokok terhadap waktu dan menghitung nilai *return*. Model GARCH (p,q) mengamsusikan bahwa variasi data fluktuasi dipengaruhi oleh sejumlah p data fluktuasi sebelumnya dan sejumlah q data volatilitas sebelumnya, ide dibalik model ini seperti dalam model autoregresi biasa (AR) dan pergerakan rata-rata (MA), yaitu untuk melihat hubungan variabel acak dengan variabel acak sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Lulik Presdita W (2012) dengan judul “Aplikasi model ARCH/GARCH dalam peramalan tingkat inflasi”, data dalam penelitian ini menggunakan data *closing price* inflasi pada akhir bulan yang diperoleh dari Bank Indonesia periode Januari 2011. Setelah dilakukan peramalan dengan menggunakan model ARCH, hasil ramalan data tingkat inflasi terbesar adalah pada bulan Januari 2012 yaitu sebesar 4.73424, sedangkan hasil ramalan terkecil adalah pada bulan Desember 2012 yaitu sebesar 4.35817.

Penelitian yang dilakukan oleh Ratna Satari Janah dengan judul “Analisis volatilitas return harga minyak kelapa sawit di pasar internasional”, dalam penelitian ini model analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model *Autoregressive* (AR) yang diproses dengan menggunakan *Exponential Generalized*

*Autoregressive Conditional Heteroskedastic* (EGARCH). Keunggulan model ini adalah selain dapat mengetahui ada tidaknya *time varying volatility*, juga *leverage effect* yang terdapat dalam data return harga minyak kelapa sawit internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa return harga minyak mentah berpengaruh positif dan signifikan terhadap return harga minyak kelapa sawit.

## 2.4 Metode Arima

ARIMA merupakan salah satu metode peramalan yang telah dikenalkan oleh G.E.P. Box dan G.M. Jenkins (Rahman, Sumarjaya, & Sukarsa, 2018). Ada beberapa model yang telah dihasilkan dengan menggunakan metode Box-Jenkins yaitu model moving average (MA), autoregressive (AR), satu kelas model yang berguna untuk Time series yang merupakan kombinasi proses MA dan AR yaitu ARMA. Model-model ini adalah model dari metode Box-Jenkins yang linier dan stasioner (stationary). Sedangkan model untuk data tidak stasioner yaitu model ARIMA (Aziz, Sayuti, & Mustakim, 2017). Salah satu cara yang umum dipakai adalah metode pembedaan (differencing). Proses selisih dilakukan jika data stasioner dalam rata-ratanya. Metode ini dilakukan dengan cara mengurangi nilai data pada suatu periode dengan nilai data periode sebelumnya (Mendome, Nainggolan, Si, & John, 2016).

Metode ARIMA adalah salah satu metode yang disarankan apabila ingin melakukan peramalan karena memiliki sifat yang fleksibel yaitu mengikuti pola data yang ada, selain itu metode ARIMA memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan cenderung memiliki nilai error yang kecil karena prosesnya yang terperinci. (Rahmadayanti, Susilo, & Puspitaningrum, 2015).

ARIMA terdiri dari tiga unsur pembentuk model ARIMA sebagai berikut :

### a. Auto Regressive (AR)

Model ini menggambarkan variabel terikat dipengaruhi oleh variabel itu sendiri pada periode dan waktu-waktu sebelumnya. Model ini menyatakan ARIMA (p,0,0), berikut persamaanya:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (2.3)$$

Keterangan:

$\mu'$  = Suatu konstanta

$\phi p$  = Parameter autoregresif ke-p

$e_t$  = Nilai kesalahan pada saat t

b. Moving Average (MA)

Proses Moving Average membuktikan hubungan ketergantungan antara nilai pengamatan  $X_t$  dengan nilai-nilai kesalahan yang berurutan dari periode t sampai t - k. Model ini menyatakan ordo q(MA) pada model ARIMA (0,0,q) berikut persamaanya:

$$X_t = \mu' + \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-k} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$\mu'$  = Suatu konstanta  $\theta_1$  sampai  $\theta_q$  = Parameter-parameter moving average

$e_{t-k}$  = Nilai kesalahan pada saat t - k

c. Integrated (I)

Model ini menyatakan banyaknya perbedaan atau difference yang terjadi dengan lambang ordo d atau model ARIMA (0,d,0). Dalam difference terdapat tingkatan yaitu, level, 1st difference, dan 2nd difference. Bentuk persamaan model ARIMA secara umum sebagai berikut:

$$\phi p (B)(1 - B)^d Z_t = \mu' + \theta q (B) a_t \quad (2.5)$$

Keterangan:

$\phi p(B)$  = komponen ordo p (AR)

$\theta q(B)$  = komponen ordo q (MA)

Model – model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) telah dipelajari secara mendalam oleh George Box dan Gwilym Jenkins, dan nama mereka disinonimkan dengan proses ARIMA yang diterapkan untuk analisis time series, peramalan dan pengendalian. Secara umum, model ARIMA mempunyai orde tertentu yang menyatakan adanya komponen Autoregressive (AR) orde p maupun Moving Average (MA) orde q, sehingga model ARIMA (p,d,q). Orde q menyatakan orde differencing untuk membuat data menjadi stasioner. Pada penetapan model yang sesuai harus melalui beberapa tahap yaitu :

1. Tahap Identifikasi

Pada tahap ini, akan dilakukan pengindentifikasian jenis model yang dianggap sesuai.

## 2. Tahap Penaksiran dan Pengujian

Langkah ini dilakukan penaksiran terhadap parameter dalam model dan dilakukan diagnose checking untuk menyelidiki kelayakan model.

## 3. Tahap Penerapan

Setelah mendapat model yang sesuai, langkah selanjutnya dalam analisis runtun waktu adalah melakukan peramalan. (Hendikawati, 2015)

### 2.5 *Google Colaboratory*

*Google Colaboratory* atau yang sering dikenal dengan *Google Colab* merupakan sebuah software berupa *notebook* yang dijalankan melalui *Google Chrome*, *Mozilla Firefox*, atau *browser*. *Google Colab* dapat menjalankan kode *python* tanpa harus melakukan instalasi dan setup lainnya, menggunakan *Google Colab* hanya dengan memasukkan kode dan akan diserahkan ke *cloud*. Selain itu *Google Colab* juga sangat membantu dalam kolaborasi dengan tim karena *notebook* yang telah dibuat nantinya dapat diedit oleh tim dengan cara mengetahui link dari *Google Colab* tersebut. Library pada *Google Colab* dapat mempermudah user dalam penggunaannya. Dalam menganalisis data menggunakan *Google Colab* juga dapat dilakukan dengan mudah karena awalnya *Google Colab* diciptakan khusus untuk operasi *Machine Learning* dan *Deep Learning* namun karena software ini memiliki banyak fitur sehingga dapat juga digunakan menggunakan kode *python*. Penulis dalam melakukan perhitungan masing-masing metode menggunakan *Google Colaboratory* agar lebih memudahkan proses perhitungan.