BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Data Deret Waktu

Deret waktu adalah serangkaian pengamatan terhadap suatu variabel yang diambil dari waktu ke waktu. Data penelitian yang digunakan terpaut oleh waktu, sehingga terdapat korelasi antara data kejadian saat ini dengan data dari satu periode sebelumnya. Dalam bidang bisnis dan ekonomi deret waktu diterapkan dalam mengamati harga saham, suku bunga, indeks harga bulanan dan pendapatan per tahun (Wei, 2002).

Analisis deret waktu pada dasarnya digunakan untuk melakukan analisis data yang mempertimbangkan pengaruh waktu. Data dikumpulkan secara periodik berdasarkan urutan waktu, bisa dalam jam, hari, minggu, bulan, kuartal dan tahun. Analisis deret waktu dapat dilakukan untuk membantu dalam menyusun perencanaan ke depan (Maulana, 2018).

2.2 Kurs Mata Uang

Kurs atau nilai tukar adalah harga mata uang suatu negara terhadap mata uang negara lain. Pasar uang merupakan pasar yang sangat fluktuatif sehingga menyebabkan kurs atau *exchange rate* suatu pasangan mata uang (*currency pair*) setiap detik mengalami dua kondisi berbeda secara bergantian yaitu melemah (*depresiasi*) dan menguat (*apresiasi*) (Are dan Sitorus, 2020).

Nilai tukar atau kurs mata uang didefinisikan sebagai harga dari mata uang asing dalam mata uang domestik, sehingga peningkatan nilai tukar berarti meningkatnya harga dari valuta asing yang menyebabkan mata uang domestik relatif murah atau terjadi depresiasi, sebaliknya jika terjadi penurunan jumlah unit mata uang domestik yang diperlukan untuk membeli suatu unit valuta asing, berarti terjadi peningkatan relatif nilai mata uang domestik atau terjadi apresiasi (Firdaus dkk, 2018).

Dalam melakukan penukaran mata uang sering didengar tiga macam istilah berupa kurs jual, kurs beli dan kurs tengah. Kurs jual merupakan kurs yang digunakan ketika melakukan penukaran mata uang negara dengan mata uang asing dengan bank sebagai penjual. Kurs beli merupakan kurs yang akan digunakan jika melakukan penukaran mata uang asing dengan mata uang negara dengan bank dalam posisi pembeli. Kurs tengah merupakan kurs yang berada diantara kurs jual dan kurs beli. Kurs tengah dihitung dengan menjumlahkan kurs beli dan kurs jual dan kemudian dibagi dua (Famy dan Efriyenti, 2020).

2.3 Volatilitas

Volatilitas merupakan besarnya nilai fluktuasi dari sebuah aset, misalnya pada nilai tukar mata uang, saham, obligasi dan lain lain. Semakin besar volatilitas maka semakin besar pula kemungkinan mengalami keuntungan atau kerugian. Peningkatan volatilitas dalam pasar keuangan pada dekade terakhir menyebabkan para peneliti, praktisi maupun regulator mengembangkan dan merancang alat ukur dalam manajemen risiko (Hartati dan Saluza, 2017).

Volatilitas merupakan perubahan suatu nilai konstanta pada suatu satuan waktu tertentu dari sebuah indeks harga jual dan selalu dievaluasi menggunakan suatu satuan waktu tertentu. Cara untuk melakukan pengukuran volatilitas adalah dengan melakukan perhitungan standar deviasi dari perubahan nilai konstanta tersebut. Apabila perubahan nilai konstanta dari suatu waktu signifikan, maka nilai standar deviasi akan kecil. Sebaliknya apabila terjadi perubahan nilai yg ekstrim pada suatu waktu, maka nilai standar deviasi akan besar (Setyawan dkk, 2020).

2.4 *Return*

Return adalah keuntungan keuntungan yang diperoleh oleh perusahaan, individu ataupun institusi lain dari hasil kebijakan investasi yang dilakukannya. *Return* juga dapat menggambarkan secara nyata perubahan harga. r_t didefinisikan sebagai berikut (Qudratullah, 2013):

$$r_t = ln\left(\frac{R_t}{R_{t-1}}\right) = ln[R_t] - \ln[R_{t-1}] \tag{2.1}$$

dengan r_t merupakan nilai return kurs, R_t merupakan nilai kurs pada waktu ke-*t* dan R_{t-1} merupakan nilai kurs pada waktu $t-1$.

2.5 Stasioneritas

Data stasioner adalah suatu data yg memenuhi kriteria yaitu jika rata-rata dan variansnya konstan sepanjang waktu dan kovarian antara data deret waktu hanya tergantung pada kelambanan antara dua periode waktu tersebut (Widarjono, 2013). Kestasioneran mean data ditandai dengan fluktuasi dari data berada di sekitar nilai rata-rata konstan. Dilihat dari plot ACF, nilai autokorelasi dari data stasioner akan turun sampai nol biasanya sesudah time lag kedua atau ketiga. Apabila plot deret waktu tidak memperlihatkan adanya perubahan variansi yang jelas dari waktu ke waktu, maka dapat dikatakan data deret waktu tersebut sudah stasioner pada variannya (Sihombing dan Susilowati, 2019).

Pengujian stasioneritas dapat dilakukan dengan uji *Augmented Dickey-Fuller Unit Roots Test* (ADF Test). Uji yang menggunakan metode ADF menyatakan data bersifat stasioner jika hasil ADF lebih kecil dari nilai kritis. Adapun persamaan ADF sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = \rho Y_t \sum_{i=1}^{p} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \tag{2.2}$$

Uji ADF memiliki hipotesis sebagai berikut:

H_o : $\rho = 0$ (data tidak stasioner)

H_1 : $\rho < 0$ (data stasioner)

Statistik uji:

$$T = \frac{\hat{\rho}}{SE(\hat{\rho})} \tag{2.3}$$

dengan:

Y_t : variabel yang diamati

ΔY_t : $Y_t - Y_{t-1}$

ε_t : *error* yang *white nose*

ρ : koefisien

$\hat{\rho}$: nilai dugaan ρ

$SE(\hat{\rho})$: Simpangan Baku

H_o ditolak jika T lebih besar dari titik kritis T^* pada tabel *Dickey Fuller* dan menunjukkan bahwa data telah stasioner dalam rata rata (Damayanti dan Kuswanto, 2019).

2.6 Model *Autoregressive* (AR)

Model *Autoregressive* (AR) diperkenalkan pertama kali oleh Yule pada tahun 1926 dan kemudian dikembangkan oleh Walker pada tahun 1931. Asumsi yang dimiliki oleh model ini adalah data periode sekarang dipengaruhi oleh data pada periode sebelumnya. Disebut model *autoregressive* dikarenakan pada model ini dipengaruhi terhadap nilai-nilai sebelumnya dari variabel itu sendiri (Salwa dkk, 2018). Proses Autoregressive orde-*p* ditulis dengan AR (p) berbentuk:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \cdots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \tag{2.4}$$

dengan:

Y_t : variabel pada waktu ke-t

$Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-p}$: variabel pada waktu ke t

ϕ_p : koefisien parameter dari *autoregressive* ke-p

ε_t : nilai *error* pada waktu ke-t

Banyaknya nilai lampau yang digunakan (p) pada model AR menunjukkan tingkat pada model ini. Jika hanya digunakan sebuah nilai lampau, dinamakan model *autoregressive* tingkat satu dan dilambangkan dengan AR (1).

2.7 Model *Moving Average* (MA)

Model *Moving Average* (*MA*) pertama kali diperkenalkan oleh Slutsky pada tahun 1973. Proses *Moving Average* adalah suatu proses linear yang hakikatnya hanya sejumlah berhingga. Bentuk umum model MA(q) adalah:

$$Y_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \cdots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \tag{2.5}$$

dengan:

Y_t : variabel pada waktu-t

ε_t : nilai *error* pada waktu ke-t

θ_q : koefisien parameter dari *moving average* ke-q

ε_{t-q} : nilai *error* pada waktu $t - q$

Model ini dinamakan model *Moving average* orde-q, ditulis MA(q). Proses *Moving Average* adalah model yang mana nilai Y_t bergantung pada residual waktu sekarang dan waktu-waktu sebelumnya (Tunang dkk, 2019).

2.8 Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA)

Model ARMA (*Autoregressive Moving Average*) adalah campuran dari model AR(p) dan MA(q) sehingga memiliki asumsi bahwa data periode sekarang dipengaruhi oleh data pada periode sebelumnya. Persamaan model ARMA(p,q) dapat ditulis sebagai berikut (Tunang dkk, 2019):

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \cdots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \cdots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \tag{2.6}$$

Permasalahan timbul ketika model AR(p) dan MA(q) tidak memberikan model yang sederhana. Semakin tinggi derajat model AR(p) dan MA(q) maka semakin banyak pula parameter yang diduga. Oleh karena itu, model ARMA(p,q) lebih dipilih dari pada model AR dan MA berderajat tinggi dengan banyak parameter yang diduga lebih sedikit (Sufianti, 2011).

2.9 *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH)

Berkaitan dengan volatilitas dan fenomena heteroskedastisitas, maka diperkenalkan oleh Engle (1982) suatu konsep bernama ARCH. ARCH digunakan untuk mengatasi varian residual yang tidak konstan pada data *time series*. Model ARCH(p) dikembangkan dari model *Box Jenkins* yang menunjukkan nilai varian residual dipengaruhi periode sebelumnya (Wei, 2006). Model ARCH(p) secara umum dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-1}^2 + \cdots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 \tag{2.7}$$

dengan:

p : orde ARCH

α_0 : konstanta

α_p : parameter ARCH ke-p

ε_{t-1}^2 : *error* kuadrat pada waktu $t-1$

dengan $\alpha_0 > 0$ dan $\alpha_1 \geq 0$, σ_t^2 merupakan varian bersyarat yang menghubungkan antara varian residual pada waktu ke-t dengan kuadrat residual pada waktu sebelumnya. Sehingga model ARCH(p) memberikan informasi bahwa varian residual dipengaruhi oleh residual kuadrat periode sebelumnya (Tsay, 2005).