



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu sangat penting untuk melakukan pembuatan penelitian sebagai acuan referensi. Penelitian terdahulu bisa menjadi bahan acuan dalam proses pembuatan penelitian. Penelitian terdahulu membantu penulis untuk memperoleh teori-teori dan ilmu-ilmu yang sangat berguna bagi penulis dalam menunjang pembuatan penelitian. Setelah dilakukan pencarian terhadap penelitian terdahulu, penulis memperoleh tiga jurnal sebagai acuan dan referensi yang dapat digunakan.

**Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu**

Judul Jurnal	Pembahasan	Kesimpulan
<i>Intervention Analysis of Daily GBP-USD Exchange Rates Occasioned by Brexit</i> Peneliti : Ette Harrison Etuk dan Eberechi Humphrey Amadi Lokasi : River State University Nama Jurnal : International Journal of Management, Accounting and Economics Vol 3, No. 12, Desember, 2016 Halaman : 797-805	Pada penelitian ini bertujuan untuk memprediksi mata uang pasangan GBP/USD dari 17 Maret -12 September 2016 dengan menggunakan metode ARIMA. Data yang digunakan adalah mata uang GBP/USD	Hasil yang didapatkan bahwa model ARIMA yang terbaik adalah (1,1,0) yang dapat memprediksi jatuhnya pergerakan harga yang terjadi pada 23 Juni 2016.
<i>Forecasting Foreign Exchange Rate by Using</i>	VND/USD merupakan pasangan mata uang Vietnam terhadap Dolar	Pada penelitian ini didapatkan bahwa model ARIMA sangat

Judul Jurnal	Pembahasan	Kesimpulan
<p><i>ARIMA Model: A case of VND/USD Exchange Rate</i></p> <p>Peneliti : Tran Mong Uyen Ngan</p> <p>Lokasi : Huazhong University of Science and Technology</p> <p>Nama Jurnal : Research Journal of Finance and Accounting Vol 7, No.12, 2016</p> <p>Halaman : 55-65</p>	<p>Amerika. Pada penelitian ini akan dilakukan peramalan untuk tahun 2016 dengan menggunakan data dari 2013-2015.</p> <p>Metode yang akan digunakan adalah <i>ARIMA</i></p>	Cocok untuk meramalkan <i>VND/USD</i> tetapi untuk jangka pendek tidak lebih dari 15 hari.
<p>Peramalan Inflasi di Demak Menggunakan Metode <i>ARIMA</i> berbantuan <i>Software R</i> dan <i>MINITAB</i></p> <p>Penulis : oleh Sri Rahayu Puji Astutik, Sukestiyarno, Putriaji Hendikawati</p> <p>Lokasi : Universitas Negeri Semarang</p> <p>Nama Jurnal : Vol 1 (2018): PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika</p> <p>Halaman : 745-754</p>	<p>Kabupaten Demak sendiri merupakan sebuah kabupaten yang terdapat di propinsi Jawa Tengah. Pada penelitian ini akan dilakukan peramalan terhadap inflasi yang terjadi di Demak pada bulan Maret-Desember 2017. Metode yang akan digunakan adalah <i>ARIMA</i> dengan membandingkan keakuratan hasil pada <i>software R</i> dan <i>minitab</i>.</p>	Hasil yang didapatkan adalah model <i>ARIMA</i> yang terbaik untuk meramalkan inflasi di Demak yakni model <i>ARIMA (2,0,0)</i> dan untuk keakuratan yang terbaik adalah program <i>R</i> karena dapat melakukan uji stasioner.

## 2.2 Peramalan

Peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Prasetya, 2009, p. 43). Sedangkan menurut (Tias Safitri, 2017) peramalan didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan menggunakan dan mempertimbangkan data dari masa lampau.

Berdasarkan horizon waktu, peramalan dapat dikelompokkan dalam tiga bagian, yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah dan peramalan jangka pendek. Peramalan jangka panjang yaitu yang mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan. Peramalan jangka menengah mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan. Peramalan jangka pendek yaitu jangka waktu kurang dari 3 bulan.

Menurut (Hersa Prasetya, 2009, p. 44), jenis peramalan terbagi tiga tipe yaitu:

a. Peramalan ekonomi

Adalah peramalan yang menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang dan dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan serta indikator perencanaan lainnya. Peramalan ini merencanakan indikator yang berguna dalam membantu organisasi untuk mempersiapkan baik dalam jangka menengah hingga jangka panjang.

b. Peramalan teknologi

Adalah peramalan yang memerhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru. Peramalan ini biasanya memerlukan jangka waktu yang panjang dengan memperhatikan tingkat kemajuan teknologi.

c. Peramalan permintaan

Adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan yang mengendalikan produksi, kapasitas serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran dan sumber daya manusia. Peramalan ini meramalkan penjualan suatu perusahaan pada setiap periode dalam horizon waktu tertentu.

Peramalan dari segi cara memperolehnya terbagi dua macam, yaitu:

1. Peramalan kualitatif

Adalah peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi pendapat dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.

2. Peramalan kuantitatif

Adalah peramalan yang didasarkan atas data penjualan pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Pada dasarnya, metode peramalan kuantitatif terbagi menjadi 2 yaitu teknik time series dan analisis regresi.

### **2.2.1 Proses Peramalan**

Proses peramalan terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penentuan tujuan

Langkah pertama terdiri atas penentuan macam estimasi yang diinginkan. Sedangkan, tujuannya tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Manajer mengetahui kebutuhan-kebutuhan mereka dan menentukan:

- a. Variabel-variabel apa yang akan diestimasi
- b. Siapa yang akan menggunakan hasil peramalan
- c. Untuk tujuan-tujuan apa hasil peramalan akan digunakan.
- d. Estimasi jangka panjang atau jangka pendek yang diinginkan.

- e. Derajat ketepatan estimasi yang diinginkan.
- f. Kapan estimasi dibutuhkan.
- g. Bagian-bagian peramalan yang diinginkan

## 2. Pengembangan Model

Pemilihan model merupakan suatu hal yang krusial. Setiap model mempunyai asumsi-asumsi yang harus dipenuhi sebagai persyaratan penggunaanya. Validitas dan reliabilitas estimasi tergantung pada model yang dipakai.

## 3. Pengujian Model

Sebelum diterapkan, model biasanya diuji untuk menentukan tingkat akurasi, validitas dan reliabilitas yang diharapkan. Nilai suatu model ditentukan oleh derajat ketepatan hasil peramalan yang aktual.

## 4. Penerapan Model

Setelah melewati proses pengujian, analisis menerapkan model dengan menggunakan data historik untuk menghasilkan suatu peramalan.

## 5. Revisi dan Evaluasi

Setelah melakukan penerapan model, hasil dari ramalan yang telah dibuat harus senantiasa diperbaiki dan ditinjau kembali. Evaluasi merupakan pembandingan ramalan-ramalan dengan hasil-hasil nyata untuk menilai ketepatan penggunaan suatu metodologi atau teknik peramalan. Langkah ini sangat perlu untuk menjaga kualitas estimasi-estimasi di waktu yang akan datang.

## 2.2.2 Teknik-Teknik Peramalan

Menurut Heizer dan Render (2014), teknik peramalan sendiri terbagi menjadi dua jenis yaitu:

### 1. Teknik Kualitatif

#### a. Metode *Delphi*

Merupakan teknik yang mempergunakan suatu prosedur yang sistematis untuk mendapatkan suatu consensus pendapat-pendapat dari suatu kelompok ahli.

#### b. Riset pasar

Merupakan peralatan peramalan yang berguna, terutama apabila ada kekurangan data historik atau data tidak reliabel. Teknik ini sangat cocok digunakan untuk meramal permintaan jangka panjang dan penjualan produk baru.

#### c. Analogi Historik

Peramalan yang dilakukan dengan menggunakan pengalaman-pengalaman historik dari suatu produk yang sejenis.

#### d. Konsesus Panel

Peramalan yang mendiskusikan gagasan-gagasan oleh kelompok untuk menghasilkan peramalan yang lebih baik dari pada dilakukan perorangan.

### 2. Analisis Runtun Waktu (*Time Series*)

Adalah urutan kronologis dari pengamatan pada suatu variable tertentu.

Sejumlah bidang studi yang bisa menerapkan analisis seri waktu adalah

pertanian, bisnis dan ekonomi, teknik, geofisika, kesehatan dan kedokteran.

*Time series* didasarkan pada waktu yang berurutan atau yang berjarak sama (mingguan, bulanan, kuartalan dan lainnya). Meramalkan data *time series* berarti nilai masa depan diperkirakan hanya dari nilai masa lalu dan nilai nilai dari variable lain diabaikan walaupun variable tersebut bisa bermanfaat. Komponen-komponen runtun waktu pada umumnya diklasifikasikan sebagai berikut:

a. *Trend*

Merupakan pergerakan data sedikit demi sedikit meningkat atau menurun. Perubahan pendapatan, populasi, penyebaran umur atau pandangan budaya dapat mempengaruhi pergerakan *trend*.

b. Musiman atau *Seasonal*

Merupakan pola data yang berulang pada kurun waktu tertentu seperti hari, minggu, bulan atau kuartal.

c. Siklikal

Merupakan pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. Siklus ini biasanya terkait pada siklus bisnis dan merupakan satu hal yang penting dalam analisis dan perencanaan bisnis jangka pendek. Memprediksi siklus bisnis sulit karena bisa dipengaruhi oleh kejadian politik ataupun kerusuhan internasional.

d. Residu atau *erratic*

Merupakan satu titik khusus dalam data yang disebabkan oleh peluang dan situasi yang tidak biasa.

## 2.3 Metode ARIMA

Menurut (Carina Intan Permatasaria, 2018), ARIMA sendiri merupakan gabungan dari model *autoagressive (AR)*, model *moving average* dan *autoagressive* dan *moving average (ARMA)*. ARIMA digunakan untuk meramalkan jangka pendek. Sedangkan jika digunakan untuk meramalkan jangka panjang akan diperoleh hasil yang tidak konsisten. ARIMA sendiri mengabaikan *independent variable* dalam suatu peramalan. Secara umum, model ARIMA dituliskan dengan bentuk  $(p,d,q)$ . p yang merupakan derajat proses otoregresi (AR), d yang merupakan diferensiasi dan q sebagai derajat proses *moving average (MA)*.

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan sebelum melakukan peramalan yaitu identifikasi data (uji stasioner data), *Autocorrelation Function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)*, estimasi model dan peramalan (Riza Rahmadayanti, 2015) .

Untuk menguji stasioner data dapat menggunakan metode *Dickey Fuller*.

Metode *Dickey Fuller* menggunakan model regresi sebagai berikut (Prasojo, 2017):

$$\Delta X_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t-1} \quad \dots \dots \text{Rumus 2.1}$$

Keterangan:

$\beta_0$  : parameter ke-0 dari model regresi *Dickey Fuller*

$\beta_1$  : parameter ke-1 dari model regresi *Dickey Fuller*

Data stasioner jika nilai mutlak  $t$  hitung  $< t$  table. Sebaliknya data dikatakan tidak stasioner jika nilai mutlak  $t$  hitung  $> t$  table.

Untuk mencari t hitung sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\beta_1}{S | \sum_{t=2}^R X_{t-1} - X |^2} \quad \dots \dots \text{Rumus 2.2}$$

Keterangan :

$X$  : rata-rata data

$\beta_1$  : parameter ke-1 dari model regresi *Dickey Fuller*

Untuk mencari koefisien  $\beta_1$  dapat menggunakan rumus:

$$\beta_1 = \frac{(n-1) \sum_{t=2}^n SX_{t-1}SX_t - \sum_{t=2}^n X_{t-1} - \sum_{t=2}^n SX_t}{(n-1) \sum_{t=2}^n (X_{t-1})^2 - (\sum_{t=2}^n X_{t-1})^2} \quad \dots \text{Rumus 2.3}$$

Keterangan :

$SX_t$  : selisih  $X_t$

$\beta_1$  : parameter ke-1 dari model regresi *Dickey Fuller*

Sedangkan untuk mencari  $\beta_0$  dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\beta_0 = \frac{\sum_{t=2}^n SX_t - \beta_1 \sum_{t=2}^n X_{t-1}}{(n-1)} \quad \dots \text{Rumus 2.4}$$

Keterangan :

$\beta_0$  : parameter ke-0 dari model regresi *Dickey Fuller*

n : banyaknya sample yang digunakan

Setelah  $\beta_0$  dan  $\beta_1$  diketahui maka dapat melakukan perhitungan kesalahan baku estimasi.Untuk mencari kesalahan baku estimasi dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{t=2}^n SX_{t2} - \beta_0 \sum_{t=2}^n SX_t - \beta_1 \sum_{t=2}^n X_t - SX_t}{(n-1)}} \quad \dots \text{Rumus 2.5}$$

Keterangan:

$S$  = kesalahan baku estimasi

$k$  = derajat bebas

Jika data bukan merupakan stasioner maka dilakukan proses diferensiasi dengan rumus sebagai berikut:

$$Z_t = X_t - X_{t-1} \quad \dots \dots \text{Rumus 2.6}$$

Keterangan :

$X_t$  : Data di masa sekarang

$X_{t-1}$  : Data di masa lalu.

Dalam melakukan diferensiasi, akan digunakan data asli. Jika data telah melewati proses transformasi maka akan digunakan data hasil proses transformasi.

#### 2.4 Fungsi Autokorelasi (ACF)

Fungsi autokorelasi adalah keeratan hubungan linier suatu perubah pada waktu saat ini dan waktu lalu (*lag*). Dalam analisis deret waktu, autokorelasi yang digunakan sebagai alat identifikasi untuk membuktikan adanya pengaruh waktu terhadap nilai pengamatan, yakni nilai pengamatan pada periode sebelumnya. Autokorelasi *lag-k* diduga dengan menggunakan autokorelasi sampel yang dirumuskan sebagai berikut (Prasojo, 2017, p. 41).

$$r_k = \frac{\sum_{t=k+1}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \quad \dots \dots \text{Rumus 2.7}$$

dimana:

$r_k$  : Autokorelasi sampel pada *lag* ke  $-k$

$Y_t$  : Pengamatan pada waktu ke- $t$

$Y_{t-k}$  : Pengamatan pada *lag k* (waktu ke  $t-k$ )

## 2.5 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Fungsi autokorelasi parsial adalah korelasi antara  $Y_t$  dan  $Y_{t-k}$  setelah dilihilangkan pengaruh  $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-1}$ . Koefisien autokorelasi parsial biasanya dinotasikan dengan  $\phi_{kk}$ . (Prasojo, 2017, p. 47)

$$\phi_{kk} = \text{Corr}(Y_t, Y_{t-k} | Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-k+1}) \quad \dots \dots \text{Rumus 2.8}$$

Keterangan :

$\phi_{kk}$ : koefisien korelasi antara dua buah perubah acak  $Y_t$  dan  $Y_{t-k}$

$Y_t$  : Pengamatan pada waktu ke- $t$ .

## 2.6 Estimasi Parameter

Pembentukan model ARIMA memiliki 3 bagian yaitu (Prasojo, 2017, p. 56):

### 1. Autoagressive ( AR)

$$X_t = \mu - \phi_1 e_{t-1} - \phi_2 e_{t-2} - \dots - \phi_q e_{t-q} \quad \dots \dots \text{Rumus 2.9}$$

Dengan:

$X_t$  : data ke  $-t$

$\mu$  : nilai suatu konstanta

$\phi_j$ : parameter autoregressive

### 2. Moving Average (MA)

$$X_t = \mu - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad \dots \dots \text{Rumus 2.10}$$

Dengan:

$\theta_j$ : parameter moving average ke  $j$ .

$e_t$ : nilai error pada saat ke  $t$ .

### 3. Autoregressive Moving Average (ARMA)

Pada metode ARMA adalah gabungan antara model *Autoregressive* dengan model *Moving Average*.

.....Rumus 2.11

$$X_t = \mu + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \cdots + \phi_p X_{t-p} - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \cdots - \theta_q e_{t-q}$$

Dengan :

$X_t$  : data ke  $-t$

$\mu$  : nilai suatu konstanta

$\phi_j$ : parameter *autoregressive*

$e_t$ : nilai *error* pada saat ke  $t$ .

### 2.7 MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

Pada hasil peramalan hasil yang didapatkan tidak selalu akurat atau sering berbeda terhadap data aktual. Untuk menguji kesalahan peramalan bisa menggunakan salah satu metode yaitu MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Semakin kecil nilai MAPE maka ramalan akan semakin akurat. (Rosadi, 2016)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n |\frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t}|}{n} \times 100 \quad \dots\dots \text{Rumus 2.12}$$

Keterangan :

$n$  : banyaknya sample yang digunakan.

$Y_t$  : nilai pengamatan

## 2.8 Knowledge Discovery in Database

Adalah proses yang bertujuan untuk menggali dan menganalisis sejumlah besar himpunan data dan mengekstrak informasi serta pengetahuan yang berguna (Amril Mutoi Siregar, 2014).

Berikut Tahapan-tahapan proses *KDD*:

### 1. *Data Selection*

Data seleksi merupakan pemilihan data dari kumpulan data. Data dari hasil seleksi akan disimpan dalam suatu berkas terpisah.

### 2. *Pre-processing/Cleansing*

Sebelum dilakukan proses data mining, perlu dilakukan proses *cleansing*. Proses *cleansing* sendiri merupakan proses membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten dan memperbaiki kesalahan pada data. Selain itu ada juga atribut-atribut yang tidak relevan. Proses *Cleansing* mempengaruhi hasil informasi dari teknik data *mining*.

### 3. *Data Transformation*

Proses transformasi ke dalam format tertentu sehingga data tersebut sesuai dengan proses data *mining*. Sebagai contoh beberapa metode seperti *forecasting* hanya menerima input data *time series*.

### 4. *Data Mining*

Proses mencari pola atau informasi menarik dengan menggunakan teknik, metode atau algoritma tertentu.

## 5. Interpretation/Evaluation

Mengidentifikasi pola-pola dari hasil data *mining*. Dalam tahap ini hasil dari data *mining* berupa pola khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesis yang ada memang ada atau tidak.

### 2.9 Forex

Pada perdagangan valas (*forex*) dikenal 2 macam cara transaksi. Transaksi pertama dilakukan dengan secara konvensional melalui telepon atau datang langsung ke lantai bursa dan cara kedua dilakukan melalui internet (Salim, 2009). *Forex trading* merupakan salah satu sarana investasi yang sangat menarik karena adanya beberapa keuntungan yang dapat kita nikmati di antaranya:

1. *Forex Trading* dapat dilakukan selama 24 jam
2. Jumlah transaksi dapat disesuaikan dengan kemampuan modal yang kita miliki.
3. Pasar *forex* tidak mungkin bangkrut karena menyangkut perekonomian seluruh dunia.
4. Transaksi *forex* sangat mudah dipelajari oleh siapa pun karena begitu banyak materi yang terdapat di internet.

Setiap negara memiliki mata uang. Mata uang ini lah yang akan diperdagangkan setiap saat untuk kepentingan impor, ekspor, investasi maupun cadangan devisa. Mata uang tersebut di antaranya sebagai berikut:

1. *Eur* = “*Euro*” (mata uang Eropa)
2. *GBP* = “*Sterling*” (mata uang Inggris)
3. *Aud* = “*Aussie Dollar*” (mata uang Australia)

4.  $Nz\$$  = “*Kiwi*” (mata uang New Zealand)
5.  $JPY$  = “*Yen*” (mata uang Jepang)
6.  $CHF$  = “*Swiss Franc*” (mata uang Swiss)
7.  $CAD$  = “*Dolar Canada*” (mata uang Canada)
8.  $US\$$  = “*US Dollar*” (mata uang USA)

Mata uang selalu diperdagangkan dalam bentuk berpasangan dengan mata uang negara lain. Contohnya sebagai berikut:

$EUR/US$$ , Euro dibanding dengan US Dollar.

$GBP/USD$$ , Sterling dibanding dengan US Dollar.

$AUD/US$$ , Ausie dibanding dengan US Dollar.

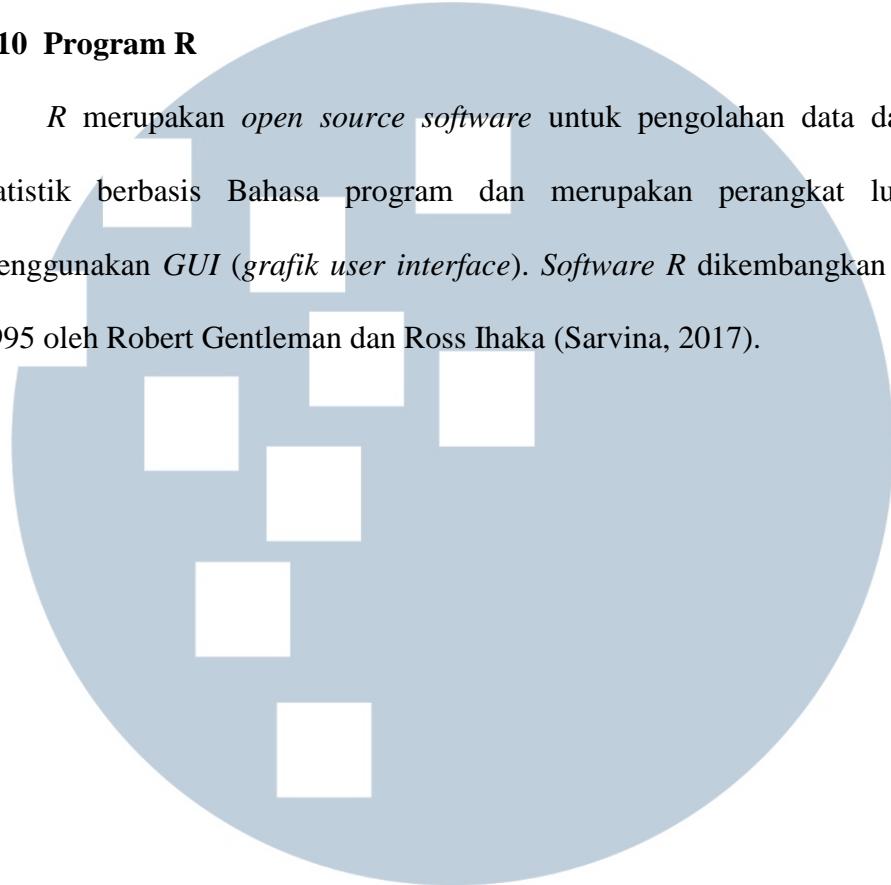
$US$/JPY$ , US Dollar dibanding dengan Yen.

*Trading forex* sendiri telah lama ada sejak ditemukannya teknik konversi mata uang dari sebuah negara ke negara lain. Transaksi *forex* bermula dari perdagangan komoditas, seperti emas, beras dan lain-lain. Dalam *forex* sendiri terdapat empat pola perubahan yang sudah terjadi yaitu: Pada periode pertama, standar emas pada era 1880-1914, kedua periode masa perang dunia 1 pada era 1919-1939 dan yang ketiga, periode Bretton Woods pada era 1946-1971 dan keempat, pada periode Nilai tukar uang mengambang pada era 1971 sampai masa sekarang (Suharto, 2012)

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## 2.10 Program R

*R* merupakan *open source software* untuk pengolahan data dan analisis statistik berbasis Bahasa program dan merupakan perangkat lunak yang menggunakan *GUI (grafik user interface)*. Software *R* dikembangkan dari tahun 1995 oleh Robert Gentleman dan Ross Ihaka (Sarvina, 2017).



UMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA