

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Peramalan

Menurut Prasetya dan Lukiastuti (2009:43), peramalan adalah "seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan melalui pengujian keadaan di masa lalu". Pengujian tersebut atas dasar pola-pola diwaktu yang lalu dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan model matematis.

Pengertian peramalan menurut Makridakis, dkk (1993:4), "peramalan merupakan bagian integral dari kegiatan pengambilan keputusan manajemen". Organisasi selalu menentukan sasaran dan tujuan, berusaha menduga-duga faktor lingkungan, lalu memilih tindakan yang diharapkan akan menghasilkan pencapaian sasaran dan tujuan tersebut. Kebutuhan akan peramalan meningkat seiring dengan usaha manajemen untuk mengurangi ketergantungannya atas hal-hal yang belum pasti. Peramalan menjadi lebih ilmiah sifatnya dalam menghadapi lingkungan manajemen. Karena setiap bagian organisasi berkaitan satu sama lain, baik buruknya ramalan dapat mempengaruhi seluruh bagian organisasi.

Suatu sistem peramalan harus mempunyai kaitan diantara ramalan-ramalan yang dibuat pada bisang manajemen yang lain. Jika peramalan ingin berhasil, maka harus diperhatikan adanya saling ketergantungan yang tinggi diantara ramalan berbagai divisi atau departemen. Sebagai contoh, kesalahan dalam proyeksi penjualan dapat menimbulkan reaksi berantai yang mempengaruhi ramalan anggaran, pengeluaran, operasi, arus kas, tingkat persediaan, harga dan

seterusnya. Menurut Arsyad (1994:9), apabila dilihat dari sifat ramalan yang disusun, maka peramalan dapat dibedakan atas dua macam, yaitu:

1. Peramalan Kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa yang lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, *judgment*, atau pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.
2. Peramalan Kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang paling kecil. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat kondisi sebagai berikut:
 - a. Tersedianya informasi tentang masa lalu.
 - b. Adanya informasi yang dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data numerik.
 - c. Dapat diasumsikan bahwa pola yang lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang

2.2 Tujuan Peramalan

Menurut Subagyo (2002), dalam dunia usaha sangat penting diperkirakan hal-hal yang terjadi di masa depan sebagai dasar untuk mengambil keputusan, terutama dunia usaha itu merupakan bagian dari kehidupan sosial, di mana segala sesuatu yang terjadi serba tidak pasti, sukar diprediksi dengan tepat. Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah peramalan/rencana peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat:

- a. Meminimumkan pengaruh ketidak pastian terhadap perusahaan.
- b. Peramalan bertujuan mendapatkan peramalan (*forcast*) yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *Mean Squared Error* (MSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan sebagainya.

2.3 Tahap-Tahap Peramalan

Menurut Susanto (2009:10), agar hasil peramalan dapat secara efektif menjawab masalah yang ada, kegiatan peramalan sebaiknya mengikuti tahapan baku sebagai berikut ini:

1. Perumusan masalah dan pengumpulan data.

Tahap pertama yang sebenarnya penting dan menentukan keberhasilan peramalan adalah menentukan masalah tentang apa yang akan diprediksi. Formulasi masalah yang jelas akan menuntun pada ketepatan jenis dan banyaknya data yang akan dikumpulkan. Dapat saja masalah telah ditetapkan, namun data relevan data tidak tersedia, hal ini akan memaksa diadakannya perumusan ulang atau mengubah metode peramalan.

2. Persiapan data

Setelah masalah dirumuskan dan data telah terkumpul, tahap selanjutnya adalah menyiapkan data hingga data diproses dengan benar. Hal ini diperlukan, karena dalam praktek ada beberapa masalah berkaitan dengan data yang terkumpul:

- a. Jumlah data yang terlalu banyak. Pada umumnya, semakin banyak data akan semakin valid hasil peramalan. Namun demikian, jumlah data yang sangat banyak justru berakibat hasil *forecaseting* tidak dapat menjelaskan situasi

sebenarnya, karena *time horizon* dapat menjadi sangat panjang, yang dapat berakibat banyak data tidak relevan lagi.

- b. Jumlah data justru terlalu sedikit. Beberapa metode *forecasting* pada umumnya jumlah data dibawah sepuluh dianggap tidak memadai untuk kegiatan *forecasting* secara kuantitatif.
- c. Data harus diproses terlebih dahulu.
- d. Data tersedia, namun rentang waktu data tidak sesuai dengan masalah yang ada
- e. Data tersedia, namun cukup banyak data yang hilang (*missing*), yakni data yang tidak lengkap menurut kegiatan peramalan akan kurang valid; biasanya akan dilakukan perlakuan data *missing*, seperti melakukan rata-rata diantara dua data yang lengkap atau cara lain.

3. Membangun model

Setelah data dianggap memadai dan siap dilakukan kegiatan produksi, proses selanjutnya adalah memilih (model) metode yang tepat untuk melakukan peramalan pada data tersebut.

4. Implementasi model

Setelah metode peramalan ditetapkan, maka model dapat diterapkan pada data dan dapat dilakukan prediksi pada data untuk beberapa periode kedepan.

5. Evaluasi peramalan

Hasil peramalan yang telah ada kemudian dibandingkan dengan data aktual. Tentu saja tidak ada metode peramalan yang dapat memprediksi data dimasa depan secara tepat, yang ada adalah ketepatan prediksi yang nantinya akan dipake sebagai acuan dari data aktual sehingga dapat mengambil keputusan.

2.4 Jenis Peramalan

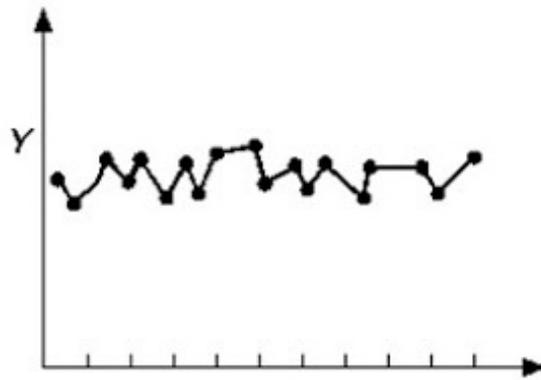
Menurut Arsyad (1994:9), dilihat dari jangka waktunya peramalan bisa dikelompokkan menjadi dua macam yaitu:

1. Peramalan jangka panjang, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya lebih dari satu tahun. Contoh: penyusunan rencana pembangunan suatu negara, *corporate planning*, rencana investasi, dsb.
2. Peramalan jangka pendek, yaitu peramalan yang dilakukan untuk penyusunan hasil ramalan yang jangka waktunya kurang dari satu tahun dan biasanya digunakan manajemen menengah dan manajemen nilai pertama untuk memenuhi kebutuhan jangka waktu dekat. Contoh: penyusunan rencana produksi, penjualan, persediaan, dsb.

2.5 Pola Data Peramalan

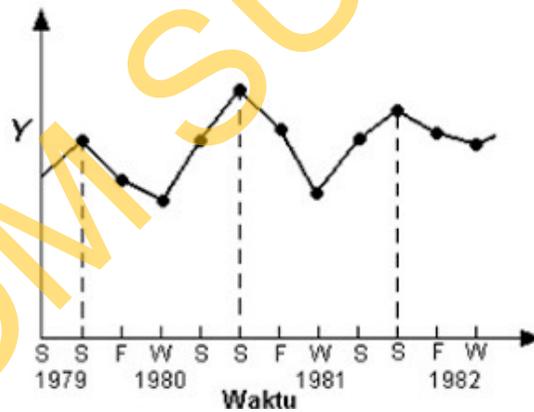
Langkah penting dalam memilih suatu metode deret waktu (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat digunakan untuk melakukan peramalan, menurut Arsyad (1994:38), pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu:

1. Pola horizontal (H), terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. (data seperti itu "stasioner" terhadap nilai rata-ratanya). Yang termasuk dalam jenis ini adalah data suatu produk yang secara teoritis tidak mengalami perubahan, dimana data tersebut dari perjalanan waktunya tidak mengalami perubahan yang sangat signifikan, berikut adalah gambar grafik pola horizontal (H) seperti yang terlihat dibawah ini :



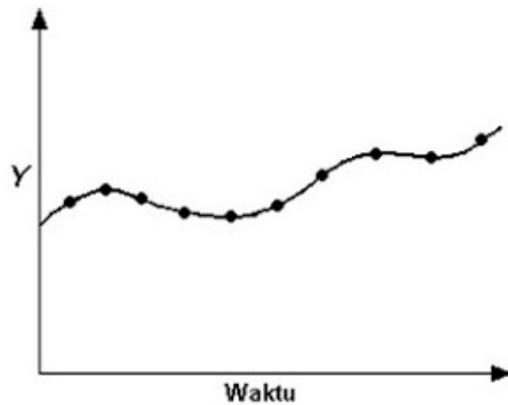
Gambar 2.1 Grafik Pola Horizontal

2. Pola musiman (S), terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Misalnya penjualan minuman ringan, bahan bakar pemanas ruangan, dsb menunjukkan jenis pola ini.



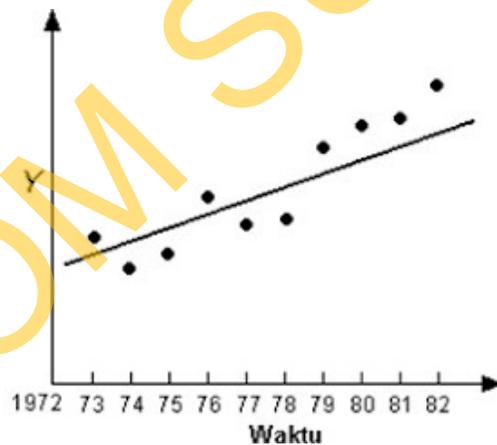
Gambar 2.2 Grafik Pola Musiman

3. Pola siklis (C), terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Misalnya penjualan peroduk seperti mobil, baja, dsb menunjukkan pola jenis ini. Pola siklis meliputi periode puncak yang diikuti periode resesi, depresi dan pemulihan.



Gambar 2.3 Grafik Pola Siklis

4. Pola trend (T), terjadi bilamana terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Misalnya penjualan banyak perusahaan, GNO, dan berbagai indikator ekonomi lainnya mengikuti suatu pola trend.



Gambar 2.4 Grafik Pola Trend

Gambar diatas menunjukkan grafik trend dimana dari unsur diatas menunjukkan peningkatan dalam perjalanan waktunya.

Time lag adalah periode waktu antara dua peristiwa yang terkait erat, fenomena, seperti antara stimulus dan respon atau antara sebab dan akibat

2.6 Metode ARIMA

2.6.1 Stasioneritas dan Nonstasioneritas

Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa kebanyakan deret berkala bersifat nonstasioner dan bahwa aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA hanya berkenaan dengan deret berkala yang stasioner.

Stasioneritas berarti tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasarnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut pada pokoknya tetap konstan setiap waktu.

Suatu deret waktu yang tidak stasioner harus diubah menjadi data stasioner dengan melakukan *differencing*. Yang dimaksud dengan *differencing* adalah menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang diperoleh dicek lagi apakah stasioner atau tidak. Jika belum stasioner maka dilakukan *differencing* lagi. Jika varians tidak stasioner, maka dilakukan transformasi logaritma.

2.6.2 Klasifikasi Model ARIMA

Model Box-Jenkins (ARIMA) dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu: model autoregressive (AR), moving average (MA), dan model campuran ARIMA (autoregressive moving average) yang mempunyai karakteristik dari dua model pertama. Dibawah ini nantinya akan dijelaskan tentang model AR, MA, dan ARIMA secara satu persatu hingga penulisan secara matematisnya juga akan dijelaskan secara menyeluruh dari penjelasan dibawah ini.

1) Autoregressive Model (AR)

Bentuk umum model *autoregressive* dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA ($p,0,0$) dinyatakan sebagai berikut :

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad [0] \dots\dots\dots(1)$$

dimana: μ' = suatu konstanta

ϕ = parameter autoregresif ke- p

e_t = nilai kesalahan pada saat t

2) Moving Average Model (MA)

Bentuk umum model *moving average* ordo q (MA(q)) atau ARIMA (0,0, q) dinyatakan sebagai berikut:

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

dimana: μ' = suatu konstanta

θ_1 sampai θ_q adalah parameter-parameter *moving average*

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

3) Model campuran

a. Proses ARMA

Model umum untuk campuran proses AR(1) murni dan MA(1) murni, misal

ARIMA (1,0,1) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \dots\dots\dots(3)$$

Atau

$$(1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t \dots\dots\dots(4)$$

b. Proses ARIMA

Apabila nonstasioneritas ditambahkan pada campuran proses ARMA, maka model umum ARIMA (p,d,q) terpenuhi. Persamaan untuk kasus sederhana

ARIMA (1,1,1) adalah sebagai berikut :

$$(1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t \dots\dots\dots(5)$$

2.6.3 Musiman dan Model ARIMA

Musiman didefinisikan sebagai suatu pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Untuk data yang stasioner, faktor musiman dapat ditentukan dengan mengidentifikasi koefisien autokorelasi pada dua atau tiga *time-lag* yang berbeda nyata dari nol. Autokorelasi yang secara signifikan berbeda dari nol menyatakan adanya suatu pola dalam data. Untuk mengenali adanya faktor musiman, seseorang harus melihat pada autokorelasi yang tinggi. Untuk menangani musiman, notasi umum yang singkat adalah:

$$\text{ARIMA}(p,d,q) (P,D,Q)_s \dots\dots\dots(6)$$

Dimana (p,d,q) = bagian yang tidak musiman dari model

(P,D,Q) = bagian musiman dari model

S = jumlah periode per musim

2.7 Identifikasi

Identifikasi model untuk pemodelan data deret waktu menggunakan metode ini memerlukan perhitungan dan penggambaran dari hasil fungsi autokorelasi (ACF) dan fungsi autokorelasi parial (PACF). Hasil perhitungan ini diperlukan untuk menentukan model ARIMA yang sesuai, apakah ARIMA($p,0,0$) atau AR(p), ARIMA($0,0,q$) atau MA(q), ARIMA($p,0,q$) atau ARMA(p,q), ARIMA(p,d,q). Sedangkan untuk menentukan ada atau tidaknya nilai d dari sudatu model, ditentukan oleh data itu sendiri. Jika bentuk datanya stasioner, d bernilai 0, sedangkan bentuk datanya tidak stasioner, nilai d tidak sama dengan 0 ($d > 0$).

2.7.1 Fungsi Autokorelasi (ACF)

Korelasi merupakan hubungan antara satu variable dengan variable lainnya. Nilai korelasi dinyatakan oleh koefisien yang nilainya bervariasi antara +1 hingga -1. Nilai koefisien tersebut menyatakan apa yang akan terjadi pada suatu variable jika terjadi perubahan pada variable lainnya.

Nilai koefisien yang bernilai positif, yakni jika satu variabel meningkat nilainya, variabel lainnya juga akan meningkat nilainya. Sedangkan nilai koefisien yang bernilai negative menunjukkan hubungan antar variabel yang bersifat negative, yakni jika suatu variabel meningkat nilainya, variabel lainnya akan menurun nilainya, dan sebaliknya. Bila suatu koefisien bernilai nol, berarti antar variabel-variabel tersebut tidak memiliki hubungan, yakni jika terjadi peningkatan/penurunan terhadap suatu variabel, variabel lainnya tidak akan terpengaruh oleh perubahan nilai tersebut sehingga dari suatu variabel lainnya tidak akan terpengaruh oleh perubahan nilai tersebut.

Koefisien autokorelasi memiliki makna yang hamper sama dengan koefisien korelasi, yakni hubungan antara dua atau lebih variabel. Pada korelasi, hubungan tersebut merupakan dua variabel yang berbeda pada waktu yang sama, sedangkan pada autokorelasi, hubungan tersebut merupakan dua variabel yang sama dalam rentang waktu yang berbeda. Autokorelasi dapat dihitung menggunakan fungsi autokorelasi (*AutoCorrelation Function*), $ACF(k)$, yang dapat dinotasikan sebagai berikut :

$$ACF(k) = \frac{\sum_{t=1+k}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \dots\dots\dots(7)$$

Secara umum, ACF digunakan untuk melihat apakah ada sifat *Moving Average* (MA), dari suatu deret waktu, yang dalam persamaan ARIMA direpresentasikan oleh besaran q . Besar nilai q dinyatakan sebagai banyaknya nilai ACF sejak lag 1 hingga lag ke- k secara berurut yang terletak di luar selang kepercayaan Z . Jika terdapat sifat MA, q pada umumnya bernilai 1 atau 2, sangat jarang ditemui suatu model dengan nilai q lebih dari 2.

Nilai d , sebagai derajat pembeda (*differencing*) untuk menentukan stasioner atau tidaknya suatu deret waktu, juga ditentukan dari nilai ACF. Bila ada nilai-nilai ACF setelah time lag ke- k untuk menentukan nilai q berada di luar selang kepercayaan Z , maka deret tersebut tidak stasioner, sehingga nilai d tidak sama dengan nol ($d > 0$), biasanya antara 1 atau 2 sedangkan bila nilai-nilai ACF tersebut berada dalam selang kepercayaan Z , maka deret tersebut dapat dibidang stasioner, sehingga nilai d sama dengan nol ($d = 0$).

Selang kepercayaan Z , yang besarnya ditentukan oleh derajat bebas dan selang kepercayaan (α), dinyatakan sebagai berikut :

$$-Z \frac{1}{\sqrt{n}} \leq ACF(k) \leq Z \frac{1}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(8)$$

Galat standar dari ACF tersebut adalah :

$$Se_{ACF(k)} \cong \frac{1}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots(9)$$

dimana n merupakan banyak pengamatan dalam deret.

2.7.2 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Autokorelasi parsial digunakan untuk mengukur derajat asosiasi antara Y_t dan Y_{t-k} , ketika efek dari rentang atau jangka waktu (*time lag*) dihilangkan. Seperti ACF, nilai PACF juga berkisar antara +1 dan -1.

PACF umumnya digunakan untuk mengidentifikasi adanya atau tidaknya sifat AR (*autoregressive*), yang dinotasikan dengan besaran p . Jika terdapat sifat AR, pada umumnya nilai PACF bernilai 1 atau 2, jarang ditemukan sifat AR dengan nilai p lebih besar dari 2.

Fungsi PACF dapat dituliskan sebagai berikut :

$$P_k = \phi_1 P_{k-1} + \phi_2 P_{k-2} + \phi_3 P_{k-3} + \dots + \phi_p P_{k-p} \dots \dots \dots (10)$$

dimana :

k adalah time lag, dengan $k = 1, \dots, p$.

P adalah nilai dari fungsi autokorelasi (ACF)

Φ adalah nilai dari fungsi autokorelasi parsial (PACF)

Sebagai contoh, untuk mendapatkan nilai PACF pada time lag 1, k bernilai 1, diperoleh

$P_1 = \phi_1 P_0$, dengan P_0 (nilai ACF pada lag 0) selalu bernilai 1, sehingga :

$$\phi_1 = P_1 \dots \dots \dots (11)$$

Berarti nilai PACF pada time lag 1 sama dengan nilai ACF pada time lag 1. Sedangkan untuk memperoleh nilai PACF pada time lag 2, digunakan persamaan 3.2.3.2.1 dengan $k = 2$, diperoleh:

$$P_2 = \phi_1 + \phi_2 P_1 \text{ dan } P_2 = \phi_1 P_1 + \phi_2 \dots \dots \dots (12)$$

Dengan memecahkan persamaan 3.2.3.2.3 dan mensubstitusikan ϕ_1 nya, didapatkan :

$$\phi_2 = \frac{P_2 - P_1^2}{1 - P_1^2} \dots \dots \dots (13)$$

Sedangkan untuk $k = 3$, menggunakan persamaan 3.2.3.2.1, akan diperoleh :

$$P_3 = \phi_1 + \phi_2 P_1 + \phi_3 P_2$$

$$\begin{aligned}
 P_2 &= \phi_1 P_1 + \phi_2 + \phi_3 P_1 \dots\dots\dots(14) \\
 P_3 &= \phi_2 P_2 + \phi_2 P_1 + \phi_3
 \end{aligned}$$

Demikian seterusnya untuk *time lag* selanjutnya.

2.8 Penaksiran Parameter

Ada dua cara yang mendasar untuk mendapatkan parameter-parameter tersebut:

- a. Dengan cara mencoba-coba (*trial and error*), menguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih satu nilai tersebut (atau sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan ditaksir) yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa (*sum of squared residual*).
- b. Perbaiki secara iteratif, memilih taksiran awal dan kemudian membiarkan program komputer memperhalus penaksiran tersebut secara iterative dengan bantuan program komputer maka akan mempermudah penaksiran tersebut.

2.9 Pengujian Parameter Model

1. Pengujian masing-masing parameter model secara parsial (*t-test*)
2. Pengujian model secara keseluruhan (*Overall F test*)

Model dikatakan baik jika nilai error bersifat random, artinya sudah tidak mempunyai pola tertentu lagi. Dengan kata lain model yang diperoleh dapat menangkap dengan baik pola data yang ada. Untuk melihat kerandoman nilai error dilakukan pengujian terhadap nilai koefisien autokorelasi dari error, dengan menggunakan salah satu dari dua statistik yaitu statistic Uji Q Box dan Pierce dan Uji Ljung-Box yang akan dijelaskan dibawah ini, berikut adalah penjelasan Uji Q Box dan Pierce dan Uji Ljung-Box:

1) Uji Q Box dan Pierce:

$$Q = n' \sum_{k=1}^m (r_k^2) \dots\dots\dots(15)$$

2) Uji Ljung-Box:

$$Q = n'(n' + 2) \sum_{k=1}^m \frac{r_k^2}{(n' - k)} \dots\dots\dots(16)$$

Menyebar secara Khi Kuadrat (X^2) dengan derajat bebas (db)=(k-p-q-P-Q) dimana:

$n' = n - (d + SD)$

$d =$ ordo pembedaan bukan faktor musiman

$D =$ ordo pembedaan faktor musiman

$S =$ jumlah periode per musim

$m =$ lag waktu maksimum

$r_k =$ autokorelasi untuk time lag 1, 2, 3, 4, ..., k

Kriteria pengujian:

Jika $Q \leq X^2_{(\alpha, db)}$ berarti: nilai error bersifat random (model dapat diterima).

Jika $Q > X^2_{(\alpha, db)}$ berarti: nilai error tidak bersifat random (model tidak dapat diterima).

2.10 Pemilihan Model Terbaik

Untuk menentukan model yang terbaik dapat digunakan *standard error estimate* berikut:

$$S = \left[\frac{SSE}{n - n_p} \right]^{1/2} = \left[\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n - n_p} \right]^{1/2} \dots\dots\dots(17)$$

dimana:

$Y_t =$ nilai sebenarnya pada waktu ke-t

$\hat{Y}_t =$ nilai dugaan pada waktu ke-t

Model terbaik adalah model yang memiliki nilai *standard error estimate* (S) yang paling zkecil. Selain nilai *standard error estimate*, nilai rata-rata persentase kesalahan peramalan (MAPE) dapat juga digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan model yang terbaik yaitu:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{T} \times 100\% \dots\dots\dots (18)$$

T = banyaknya periode peramalan/dugaan.

2.11 Peramalan Dengan Model ARIMA

Notasi yang digunakan dalam ARIMA adalah notasi yang mudah dan umum. Misalkan model ARIMA (0,1,1)(0,1,1)¹² dijabarkan sebagai berikut:

$$(1-B)(1-B^{12})X_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \theta_2 B^{12}) e_t \dots\dots\dots (19)$$

Tetapi untuk menggunakannya dalam peramalan mengharuskan dilakukan suatu penjabaran dari persamaan tersebut dan menjadikannya sebuah persamaan regresi yang lebih umum. untuk model diatas bentuknya adalah:

$$X_t = X_{t-1} + X_{t-12} - X_{t-13} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-12} + \theta_3 e_{t-13} \dots\dots\dots (20)$$

Untuk meramalkan satu periode ke depan, yaitu X_{t+1} maka seperti pada persamaan berikut:

$$X_{t+1} = X_t + X_{t+11} - X_{t+12} + e_{t+1} - \theta_1 e_t - \theta_2 e_{t+11} + \theta_3 e_{t+12} \dots\dots\dots (13)$$

Nilai e_{t+1} tidak akan diketahui, karena nilai yang diharapkan untuk kesalahan random pada masa yang akan datang harus ditetapkan sama dengan nol. Akan tetapi dari model yang disesuaikan (*fitted model*) kita boleh mengganti nilai e_t , e_{t-11} dan e_{t-12} dengan nilai nilai mereka yang ditetapkan secara empiris (seperti

yang diperoleh setelah iterasi terakhir algoritma Marquardt). Tentu saja bila kita meramalkan jauh ke depan, tidak akan kita peroleh nilai empiris untuk “ e ” sesudah beberapa waktu, dan oleh sebab itu nilai harapan mereka akan seluruhnya nol.

Untuk nilai X , pada awal proses peramalan, akan mengetahui nilai X_t , X_{t-1} , X_{t-2} . Akan tetapi sesudah beberapa saat, nilai X akan berupa nilai ramalan (*forecasted value*), bukan nilai-nilai masa lalu yang telah diketahui.

2.12 Definisi Emas

Emas dalam sejarah manusia ditemukan sejak tahun 5000 SM, ada yang menyebutkan ditemukan oleh bangsa Mesir. Emas berasma tembaga dan perak adalah logam yang pertama kali ditemukan manusia. Emas atau aurum (Au) adalah termasuk logam mulia, karena sifatnya yang stabil, dan merupakan unsure murni. Selama beberapa ratus tahun, manusia masih berusaha untuk membuat emas karena nilai ekonomisnya, dan tidak berhasil karena emas adalah unsure kimia. Orang-orang ini akhirnya menjadi *alchemist* yang membidani lahirnya ilmu kimia. Emas merupakan logam yang bersifat lunak dan mudah ditempa, kekerasannya berkisar antara 2,5 – 3 (skala Mohs), serta berat jenisnya tergantung pada jenis dan kandungan logam lain yang berpadu dengannya.

Menurut James Turk, pendiri perusahaan *GoldMoney* di British, emas adalah komoditi yang special dan unik. Emas diambil dari perut dan terakumulasi dipermukaan bumi. Emas tidak dikonsumsi, jadi jumlahnya terus bertambah. Meskipun tidak dikonsumsi, emas selalu menjadi barang langka karena jumlah seluruh emas yang ada dipermukaan bumi saat ini diperkirakan hanya berkisar 150.000 – 160.000 ton saja. Suplai emas di dunia juga terbatas pada yang berada

di permukaan bumi saja. Karena tidak dikonsumsi, maka total suplai emas di seluruh dunia sama dengan jumlah seluruh emas di permukaan bumi. Kenaikan suplai tiap tahun hanya berkisar 1.5% - 1.7%.

Emas sejak pertama kali ditemukan telah menarik minat manusia karena keindahannya dan sifat mulianya. Pada perkembangannya emas menjadi lambang dari keindahan, kemegahan, kemakmuran, dan menjadi bernilai ekonomis tinggi. Semua fungsi emas ini masih tetap sampai sekarang.

Emas digunakan sebagai standar keuangan di banyak Negara dan juga sebagai alat tukar yang relatif abadi, dan diterima di semua Negara di dunia. Penggunaan emas dalam bidang moneter dan keuangan berdasarkan nilai moneter absolute dari emas itu sendiri terhadap berbagai mata uang di seluruh dunia, meskipun secara resmi di bursa komoditas dunia, harga emas dicantumkan dalam mata uang dolar Amerika. Bentuk penggunaan emas dalam bidang moneter lazimnya berupa batangan emas dalam berbagai satuan berat gram sampai kilogram.

2.12.1 Pengertian Emas

Emas merupakan unsur kimia, yang dalam tabel periodik yang memiliki simbol Au (bahasa Latin: 'aurum') dan nomor atom 79. Emas merupakan sebuah logam transisi (trivalen dan univalen) yang lembek, mengkilap, kuning, berat, *malleable*, dan *ductile*. Emas tidak bereaksi dengan zat kimia lainnya tapi terserang oleh klorin, fluorin dan aqua regia. Logam ini banyak terdapat di nugget emas atau serbuk di bebatuan dan di deposit alluvial dan salah satu logam coinage. Kode ISOnya adalah XAU. Emas melebur dalam bentuk cair pada suhu sekitar 1000 derajat celcius. Emas merupakan logam yang bersifat lunak dan

mudah ditempa, kekerasannya berkisar antara 2,5 – 3 (skala Mohs), serta berat jenisnya tergantung pada jenis dan kandungan logam lain yang berpadu dengannya. Mineral pembawa emas biasanya berasosiasi dengan mineral ikutan (gangue minerals). Mineral ikutan tersebut umumnya kuarsa, karbonat, turmalin, flourpar, dan sejumlah kecil mineral non logam. Mineral pembawa emas juga berasosiasi dengan endapan sulfida yang telah teroksidasi. Mineral pembawa emas terdiri dari emas nativ, elektum, emas telurida, sejumlah paduan dan senyawa emas dengan unsur-unsur belerang, antimon, dan selenium. Elektum sebenarnya jenis lain dari emas nativ, hanya kandungan perak di dalamnya >20%. Emas terbentuk dari proses magmatisme atau pengkonsentrasian di permukaan. Beberapa endapan terbentuk karena proses metasomatisme kontak dan larutan hidrotermal, sedangkan pengkonsentrasian secara mekanis menghasilkan endapan letakan. Genesa emas dikategorikan menjadi dua yaitu endapan primer dan endapan plaser.

Emas digunakan sebagai standar keuangan di banyak negara dan juga digunakan sebagai perhiasan, dan elektronik. Penggunaan emas dalam bidang moneter dan keuangan berdasarkan nilai moneter absolut dari emas itu sendiri terhadap berbagai mata uang di seluruh dunia, meskipun secara resmi di bursa komoditas dunia, harga emas dicantumkan dalam mata uang dolar Amerika. Bentuk penggunaan emas dalam bidang moneter lazimnya berupa bulion atau batangan emas dalam berbagai satuan berat gram sampai kilogram. Emas juga diperdagangkan dalam bentuk koin emas, seperti Krugerrand yang diproduksi oleh South African Mint Company dalam berbagai satuan berat. Satuan berat krugerrand yang umum ditemui adalah 1/10 oz (ounce), 1/4 oz, 1/2 oz dan 1 oz.

Harga koin krugerrand didasarkan pada pergerakan harga emas di pasar komoditas dunia yang bergerak terus sepanjang masa perdagangan. Koin Krugerrand khusus (atau biasa disebut proof collector edition) juga diproduksi secara terbatas sesuai dengan tema tertentu. Karena diproduksi terbatas, sering kali harga koin krugerrand edisi proof ini melebihi harga kandungan emas koin tersebut tergantung pada kelangkaan dan kondisi koin khusus ini. Edisi yang cukup digemari dan dicari para investor adalah edisi yang memuat gambar Nelson Mandela.

2.13 Definisi Kurs

Menurut Paul R Krugman dan Maurice Obstfeld (2003), kurs adalah harga sebuah mata uang dari suatu Negara yang diukur dan dinyatakan dalam mata uang lainnya. Tolak ukur atau *rate of exchange*. USD merupakan salah satu mata uang *hard currency*, yaitu mata uang yang nilainya relative stabil dan kadang-kadang mengalami apresiasi, maka akan dijadikan tolak ukur terhadap mata uang rupiah. Di Indonesia dikenal tiga jenis kurs yaitu kurs jual, kurs beli dan kurs tengah. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah bahwa penentuan kurs jual dan kurs beli akan selalu dilihat dari sisi bank.

Kurs jual untuk USD adalah nilai tukar Rupiah terhadap USD apabila bank menjual USD kepada nasabah atas permintaan nasabah, sebaliknya kurs beli adalah nilai tukar Rupiah terhadap USD apabila bank membeli atau membutuhkan USD. Kurs jual suatu mata uang akan selalu lebih tinggi apabila daripada kurs belinya. Ditinjau dari sisi bank, bank devisa akan selalu berusaha memperoleh keuntungan dari selisih antara penjualan dan pembelian atau yang dikenal sebagai *spread*. Sedangkan kurs tengah adalah nilai tengah antara kurs jual dan kurs beli

pada saat tertentu. Dalam analisis-analisis, kurs tengah akan memberikan hasil yang menggambarkan perkembangan yang terjadi. Hal ini disebabkan *spread* antara kurs jual and kurs beli yang selalu berubah-ubah.

2.14 Pengertian, Proses dan Resiko Investasi

2.14.1. Pengertian Investasi

Dalam arti luas investasi diartikan sebagai penundaan konsumsi sekarang untuk digunakan didalam produksi yang efisien selama periode waktu yang tertentu. Sedangkan dalam arti sempit investasi adalah suatu kegiatan menempatkan dana pada satu atau lebih dari suatu aset selama periode tertentu dengan harapan memperoleh penghasilan atau return.

Investasi dapat dilakukan pada aktiva riil (*real assets*) dan aktiva keuangan (*financial assets*). Pada aktiva riil, investasi dapat dilakukan baik dalam bentuk berwujud (*tangible assets*) seperti membangun pabrik, mesin, kantor, kendaraan, maupun dalam bentuk tidak berwujud seperti (*intangibile assets*) seperti merek dagang (*trade mark*) dan keahlian teknis (*technical expertise*).

Investasi ke dalam aktiva keuangan dapat berupa investasi langsung yaitu investasi yang dilakukan dengan membeli langsung aktiva keuangan dari suatu perusahaan baik melalui perantara atau dengan cara lain seperti pembelian sertifikat deposito, contoh investasi jangka panjang adalah seperti pembelian tanah, rumah, dan bangunan lainnya sedangkan contoh investasi jangka pendek adalah seperti saham atau obligasi, maupun investasi tidak langsung yaitu investasi yang dilakukan dengan membeli saham dari perusahaan investasi yang mempunyai aktiva-aktiva keuangan dari perusahaan-perusahaan lain.

2.14.2. Proses Investasi

Proses investasi menjelaskan bagaimana sebaiknya seorang investor melakukan investasi dalam sekuritas dengan membuat keputusan mengenai jenis sekuritas yang akan dipilih, berapa besar dan kapan investasi tersebut dilakukan.

Menurut Husnan (1993: 23) terdapat lima langkah yang mendasari pengambilan keputusan dalam investasi, yaitu :

1. Menentukan Kebijakan Investasi

Pada tahap ini investor perlu menentukan apa tujuan investasinya dan berapa banyak investasi tersebut dilakukan. Disini Investor harus benar-benar memahami bahwa terdapat hubungan yang positif antara tingkat resiko dan return yang akan diperoleh. Artinya apabila investor hanya ingin menanggung resiko minimal maka ia akan mendapat return dalam tingkat tertentu, sebaliknya bila investor ingin mendapatkan return maksimal maka ia harus menanggung resiko dalam tingkat tertentu. Oleh karena itu sebaiknya tujuan investasi harus dinyatakan dalam return (imbal hasil) maupun resiko.

2. Analisa Sekuritas

Tahap ini merupakan proses di mana investor melakukan analisis terhadap penilaian sekuritas secara individual (atau beberapa kelompok sekuritas) yang masuk dalam kategori luas dari aset finansial yang telah teridentifikasi sebelumnya. Salah satu tujuan dari penilaian ini adalah untuk mengidentifikasi sekuritas mana yang terlihat salah harga (misspriced).

Dari banyaknya pendekatan yang digunakan untuk menganalisis sekuritas, terdapat dua pendekatan yang lazim dipergunakan yaitu analisis teknikal dan analisis fundamental. Analisis teknikal adalah analisis yang menggunakan data

perubahan pada masa lalu sebagai upaya untuk memperkirakan harga di masa yang akan datang. Analisis fundamental adalah analisis yang mengidentifikasi prospek perusahaan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya untuk bisa memperkirakan harga saham di masa mendatang.

3. Pembentukan Portofolio

Portofolio diartikan sebagai kombinasi penanaman dana pada dua sekuritas atau lebih. Pada tahap ini investor harus melakukan identifikasi terhadap jenis-jenis sekuritas yang akan dipilih dan berapa porsi dana yang akan ditanamkan pada masing-masing sekuritas tersebut. Tujuan dari pembentukan portofolio ini adalah untuk mengurangi *unsystematic* yang ditanggung oleh perusahaan dengan kata lain investor melakukan diversifikasi.

4. Revisi Portofolio

Tahap ini merupakan pengurangan periodik dari tahap pembentukan portofolio. Revisi portofolio dimaksudkan untuk melakukan perubahan terhadap jenis portofolio yang telah dimiliki seiring dengan dirubahnya tujuan dari investasi. Motivasi lain dari langkah ini adalah dengan berjalannya waktu, akan terjadi perubahan harga dari masing-masing sekuritas sehingga investor memiliki portofolio yang optimal.

5. Evaluasi Kinerja Portofolio

Dalam tahap ini Investor melakukan penilaian periodik terhadap kinerja (performance) dari portofolio yang dimiliki. Penilaian ini tidak hanya ditinjau dari return yang diperoleh tapi juga dari resiko yang dihadapi. Oleh karena itu diperlukan ukuran yang tepat tentang return dan resiko serta standar relevan, dengan ukuran yang tepat return dan resiko maka akan didapat standar relevan

2.14.3 Risiko Investasi

Dalam melakukan investasi saham, investor akan memperkirakan tingkat penghasilan yang diharapkan (*expected return*) atas investasinya untuk periode tertentu di masa akan datang. Akan tetapi belum tentu hasil yang diharapkan akan sama dengan hasil yang terealisasi. Hal ini disebabkan adanya suatu ketidakpastian yang oleh investor dianggap sebagai resiko investasi.

Dalam kaitannya dengan investasi, terdapat dua tipe resiko yang harus diperhatikan oleh investor, yaitu :

1. Resiko Sistemik (*systematic risk*)

Resiko sistemik atau sering juga disebut market risk adalah bagian dari resiko sekuritas yang tidak dapat dihilangkan. Umumnya resiko ini berasal dari fakta-fakta yang secara sistemik mempengaruhi perusahaan, seperti perang, inflasi, resesi seperti yang terjadi akhir-akhir ini, dan suku bunga yang tinggi. Karena faktor ini cenderung menimbulkan akibat buruk bagi semua saham, maka resiko ini tidak dapat dieleminasi melalui diversifikasi (*non deversable risk*). Resiko sistematis dapat dibedakan menjadi tiga kategori yaitu :

a. Resiko Suku Bunga

Resiko suku bunga merupakan resiko yang timbul dari ketidak pastian dari nilai pasar yang selalu naik dan turun dan imbal hasil di masa depan yang diakibatkan oleh fluktuasi semua bunga yang selalu naik dan turun secara tidak menentu, harga surat berharga, atau pergerakan harga saham yang berkebalikkan dengan suku bunga pasar yang selalu tidak bisa diprediksi dengan baik karena naik turunnya suku bunga yang ada dipasaran.

b. Resiko Daya Beli

Resiko daya beli adalah ketidakpastian mengenai daya beli dari penghasilan yang akan diterima di masa yang akan datang sebagai tingkat pengembalian dari suatu investasi. Resiko ini umumnya dikenal sebagai dampak dari inflasi dan deflasi dari suatu investasi. Inflasi adalah kondisi di mana terjadi peningkatan harga tinggi menyebabkan daya beli konsumen menurun, sedangkan deflasi merupakan kondisi yang berbeda seperti dari inflasi, yang merupakan koreksi dari harga tinggi.

c. Resiko Pasar

Resiko pasar adalah ketidakpastian terhadap harga saham yang disebabkan oleh antisipasi masyarakat terhadap tingkat pengembalian dari investasi. Perubahan perilaku masyarakat terhadap return saham dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya iklim politik, sosila budaya, ekonomi, dan juga oleh faktor intangible, yang biasanya disebabkan oleh reaksi masyarakat (semua investor) menuju kejadian yang sebenarnya, misalnya penurunan laba perusahaan, panic selling sehingga menyebabkan para investor menjual sahamnya, yang akan menyebabkan koreksi terhadap harga saham.

2. Resiko Tidak sistematis

Resiko tidak sistematis adalah resiko yang dapat dihilangkan dengan menambahkan jumlah saham yang dimiliki. Resiko ini bersangkutan dengan resiko khusus perusahaan seperti gugatan hukum, pemogokan, program pemasaran yang gagal dan kejadian-kejadian lain yang unik bagi perusahaan tertentu.

2.15 Definisi Harga

Doyle dan Saunders (1985:56) menemukan bukti empiris bahwa dengan cara mengurangi harga maka akan meningkatkan ancaman ketika harganya akan dinaikkan. Faktor lain yang menunjukkan bahwa konsumen juga mempertimbangkan harga yang lalu dan bentuk pengharapan pada harga di masa yang akan datang yang mungkin tidak optimal, apabila konsumen menunda pembelian di dalam mengantisipasi harga yang lebih rendah di masa mendatang. Namun penurunan harga pada merek berkualitas menyebabkan konsumen akan berpindah pada merek lain, akan tetapi penurunan harga pada merek yang berkualitas rendah tidak akan menyebabkan konsumen berpindah pada merek yang lain dengan kualitas.

Dan biasanya konsumen mempelajari informasi harga dengan dua cara, yaitu dengan disengaja atau intentional dan secara kebetulan atau insidental. Cara belajar secara disengaja berhubungan dengan pencarian yang aktif dan penghafalan harga yang ada, khususnya bagi merek-merek tertentu. Belajar secara insidental termasuk di dalamnya perbandingan secara jelas akan harga sekarang dengan harga sebelumnya yang disimpan dalam ingatan.

Jadi harga adalah variabel penting yang digunakan oleh konsumen krena berbagai alasan, baik karena alasan ekonomis yang akan menunjukkan bahwa harga yang rendah atau harga yang selalu berkompetisi merupakan salah satu variabel penting untuk meningkatkan kinerja pemasaran, juga alasan psikologis dimana harga sering dianggap sebagai indikator kualitas dan oleh karena itu penetapan harga sering dirancang sebagai salah satu instrumen penjualan sekaligus sebagai instrumen kompetisi yang menentukan.

Pengaruh harga memberikan gambaran baru tentang strategi komunikasi dan pemasaran untuk meningkatkan kepuasan konsumen. Rumusan harga untuk kepuasan dikemukakan secara luas, bahwa ada dua prinsip mekanisme harga, yaitu potensial menandai kualitas dari sebuah produk. Penjualan produk berkualitas tinggi kemungkinan dapat ditandai oleh tingginya kualitas produk berdasarkan harga yang tinggi pula. Jika hubungan antara biaya tinggi dan kualitas tinggi diketahui, konsumen dapat menduga dari harga yang tinggi bahwa produk itu berkualitas tinggi.

STIKOM SURABAYA