

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan

Menurut Subagyo (1986), peramalan merupakan perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi. Peramalan juga didefinisikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data di masa lalu dan menenpatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu model matematis.

Menurut Heizer dan Render (2006) dalam Hasan (2011), peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya, dan waktu terbagi atas 3 kategori, antara lain:

1. Peramalan jangka pendek di mana peramalan ini mencakup jangka waktu kurang dari 3 bulan atau paling lama satu tahun. Peramalan jangka pendek ini digunakan antara lain: untuk merencanakan tingkat produksi, pembelian, penjadwalan kerja, dan jumlah tenaga kerja.
2. Peramalan jangka menengah yang pada umumnya mencakup hitungan lebih dari tiga bulan atau 3 tahun. Peramalan jangka menengah ini biasa digunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
3. Peramalan jangka panjang yang umumnya untuk perencanaan masa 3 tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang biasanya digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan (litbang).

Peramalan merupakan kegiatan mengestimasi apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Adanya perbedaan kesenjangan waktu antara kesadaran akan dibutuhkannya suatu kebijakan baru dengan waktu pelaksanaan kebijakan tersebut maka diperlukan peramalan. Jika perbedaan waktu tersebut panjang, maka peran peramalan begitu penting dan sangat dibutuhkan, terutama dalam penentuan kapan terjadi suatu kejadian sehingga dapat dipersiapkan tindakan yang perlu dilakukan.

Menurut Jumingan (2009), Teknik peramalan terbagi menjadi dua kelompok yaitu teknik kualitatif dan teknik kuantitatif. Teknik kualitatif merupakan peramalan berdasarkan pendapat suatu pihak, dan datanya tidak dapat direpresentasikan secara tegas menjadi suatu angka atau nilai. Teknik peramalan tersebut misalnya adalah peramalan pendapat. Sebaliknya, teknik peramalan kuantitatif merupakan teknik peramalan yang berdasarkan pada data masa lalu (data historis) dan dapat dibuat dalam bentuk angka yang biasa disebut sebagai data *time series*.

Makridarkis (1992) dalam Purwanto, dkk (2013) menjelaskan bahwa pada umumnya peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi tentang masa lalu (data historis).
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk numerik.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

Metode peramalan dibagi menjadi dua, yakni :

1. Metode Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif adalah peramalan yang didasarkan atas pendapat suatu pihak dan datanya tidak dapat direpresentasikan secara tegas menjadi suatu angka atau nilai. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang intuisi, pendapat dan pengetahuan serta pengalaman penyusunnya.

2. Metode Peramalan Kuantitatif

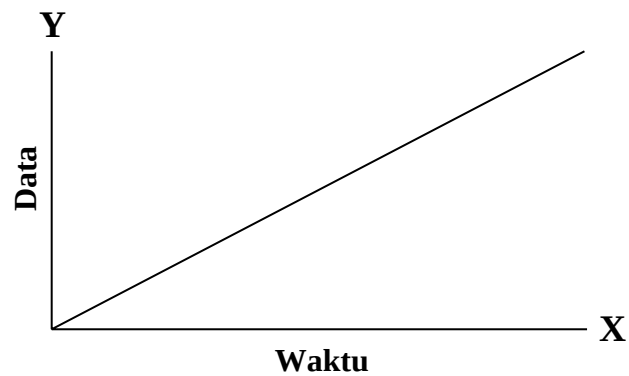
Menurut Jumingan (2009), peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif masa lalu dan dapat dibuat angka yang biasa disebut sebagai data time series. Metode ini terbagi dua, yaitu:

a. Metode Intrinsik (*time series*)

Metode ini membuat peramalan hanya berdasarkan pada proyeksi permintaan historis tanpa mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang mungkin mempengaruhi besarnya permintaan. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu:

- *Trend* (T)

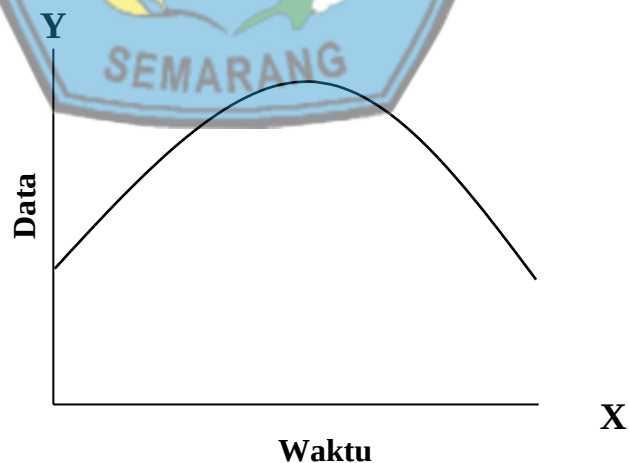
Trend adalah komponen jangka panjang yang menunjukkan kenaikan atau penurunan dalam data runtun waktu untuk suatu periode waktu tertentu. Dengan lebih sederhana, dapat dinyatakan bahwa trend adalah suatu garis halus atau kurva yang menunjukkan suatu kecenderungan umum dari suatu data runtun waktu.



Gambar 2.1 Trend

- Siklus (*Cycles/ C*)

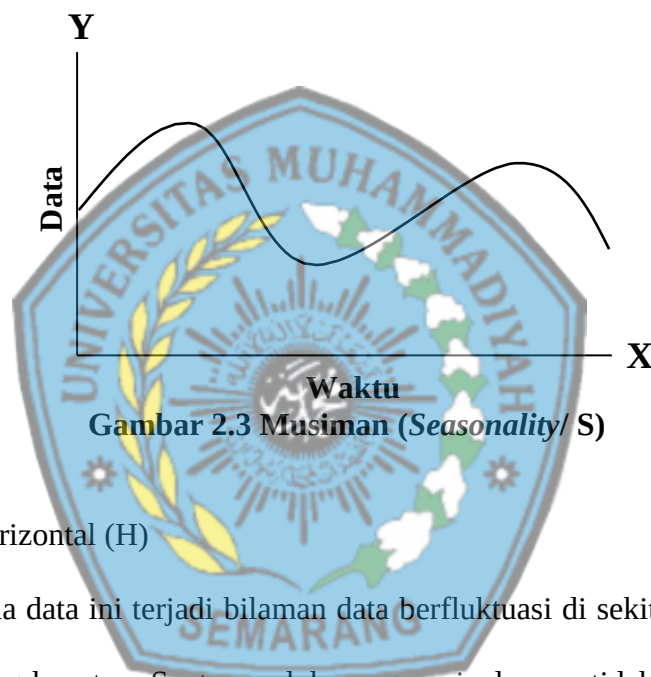
Komponen siklus adalah deret tidak beraturan berupa fluktuasi gelombang atau siklus dengan durasi waktu yang panjang. Komponen ini biasanya berhubungan dengan siklus bisnis (*business cycle*), dimana suatu gerakan dianggap sebagai siklus apabila timbul kembali setelah jangka waktu lebih dari satu tahun.



Gambar 2.2 Siklus (Cycles/ C)

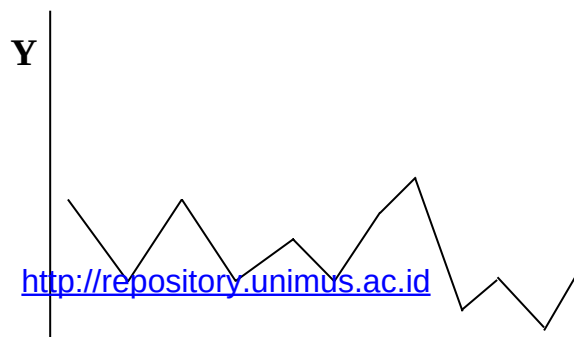
- Musiman (*Seasonality/ S*)

Komponen musiman adalah suatu pola dari fluktuasi permintaan (*demand*) di atas atau di bawah garis trend yang terjadi tiap tahunnya. Fluktuasi musiman yang dimaksud dapat diklasifikasikan secara kuartal, bulanan, mingguan, atau harian, dan mengarah pada pola yang berubah secara regular dalam suatu waktu.



- Horizontal (H)

Pola data ini terjadi bilaman data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.



Data

Waktu X

Gambar 2.4 Horizontal (H)

b. Metode Ekstrinsik (*causal*)

Metode ini mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang mungkin dapat mempengaruhi besarnya permintaan di masa mendatang dalam model peramalannya. Metode ini cocok untuk peramalan jangka Panjang karena dapat menunjukkan hubungan sebab akibat yang jelas dalam hasil peramalannya dan dapat memprediksi titik-titik perubahan.

2.2 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output, mempunyai nilai kontinu dan logika *fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran (Trigati, 2015).

Beberapa alasan digunakannya logika *fuzzy*, antara lain:

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti, karena di dalam logika *fuzzy* terdapat konsep matematis sederhana dan mudah dimengerti yang mendasari penalaran *fuzzy*.

2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
4. Logika *fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.

Ada beberapa hal yang menjadi lingkup dari system *fuzzy*, yaitu:

a. Variabel *fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu system *fuzzy*. Contoh : umur, temperature, permintaan, dsb.

b. Himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu:

- Linguistic, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili menggunakan Bahasa alami, seperti: DEKAT, SEDANG, JAUH.
- Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 40, 25, 50, dan sebagainya.

c. Semestral Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan

himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat, tiga objek berupa bilangan positif maupun negative. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas-batasnya.

Contoh:

- Semesta pembicaraan untuk variabel umur; $[0 + \infty]$
- Semesta pembicaraan untuk variabel temperature

d. Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilang real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negative.

Contoh:

- MUDA = $[0, 45]$
- PAROBAYA = $[35, 55]$
- TUA = $[45 + \infty]$

2.2.1 Fungsi Derajat Keanggotaan Fuzzy

Menurut Zimmermann (1991), fungsi derajat keanggotaan (*membership function*), adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam derajat keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Untuk

mendapatkan derajat keanggotaan *fuzzy* digunakan pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi keanggotaan yang dapat digunakan, seperti:

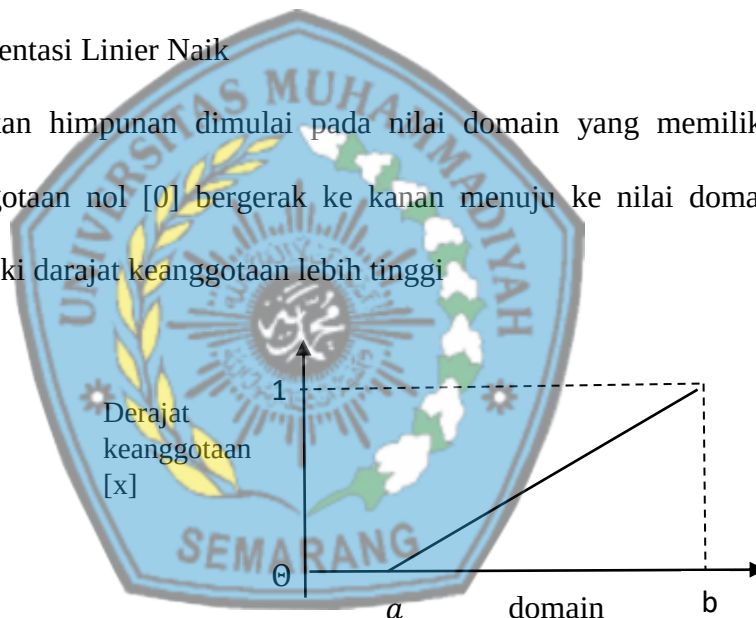
- Representasi Linier

Pada representasi linier, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linier, yaitu:

1. Representasi Linier Naik

Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi



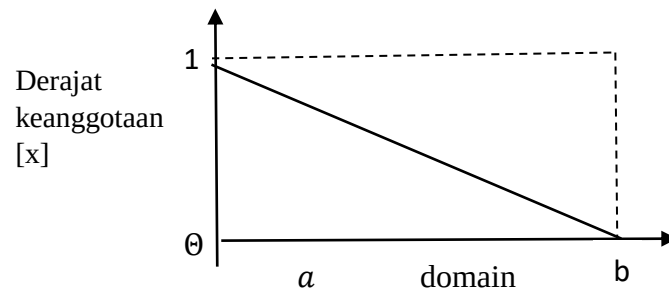
Gambar 2.5 Representasi Linier Naik

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ 1; x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

2. Representasi Linier Turun

Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah



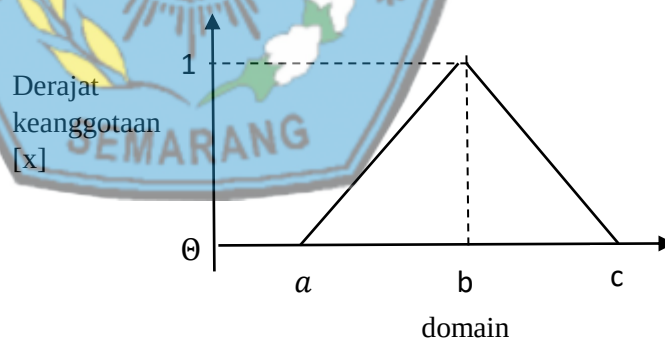
Gambar 2.6 Representasi Linier Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; a \leq x \leq b \\ 0; x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

- Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga mempunyai tiga buah parameter, yaitu $a, b, c \in \mathbb{R}$ yang menentukan koordinat x dari tiga sudut. Pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier) seperti terlihat pada Gambar



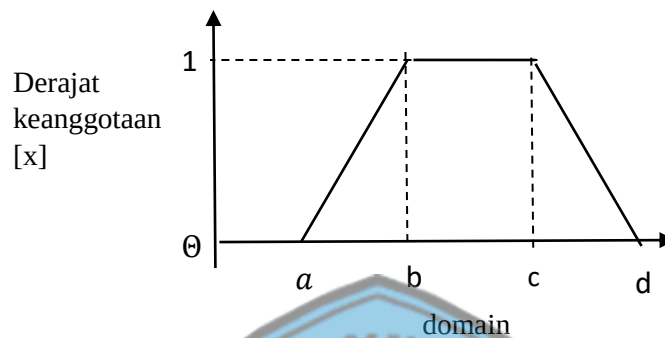
Gambar 2.7 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] \begin{cases} 0; x \leq a \text{ OR } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ \frac{x-a}{b-a}; b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.3)$$

- Representasi Kurva Trapezium

Kurva trapezium mempunyai 4 buah parameter ($a, b, c, d \in \mathbb{R}$), pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1



Gambar 2.8 Representasi Kurva Trapezium

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ OR } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (2.4)$$

- Representasi Kurva-S

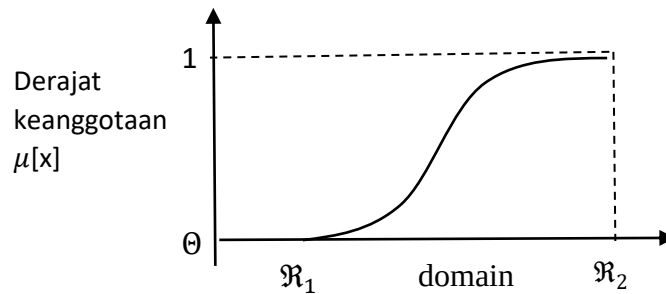
Kurva Pertumbuhan dan Penyusutan merupakan kurva-S atau sigmoid yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak linier.

Kurva-S didefinisikan dengan menggunakan 3 parameter, yaitu: nilai keanggotaan nol (0), nilai keanggotaan lengkap (1), dan titik infleksi atau *crossover* (0) yaitu titik yang memiliki domain 50% benar. Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang tak linear, yaitu:

1. Kurva Pertumbuhan

Kurva-S untuk pertumbuhan akan bergerak dari sisi paling kiri (nilai keanggotaan = 0) ke sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 1). Fungsi

keanggotaannya akan tertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik infleksi.



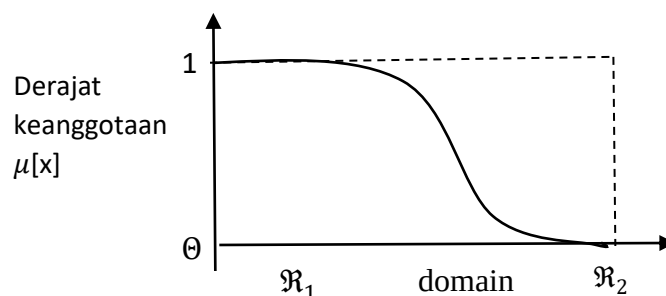
Gambar 2.9 Representasi Kurva Pertumbuhan

Fungsi Keanggotaan:

$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ 2 \left(\frac{x-\alpha}{\gamma-\alpha} \right)^2 & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 1 - 2 \left(\frac{\gamma-x}{\gamma-\alpha} \right)^2 & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases} \quad (2.5)$$

2. Kurva Penyusutan

Kurva-S untuk penyusutan akan bergerak dari sisi paling kanan (nilai keanggotaan = 0) seperti pada gambar.



Gambar 2.10 Representasi Kurva Penyusutan

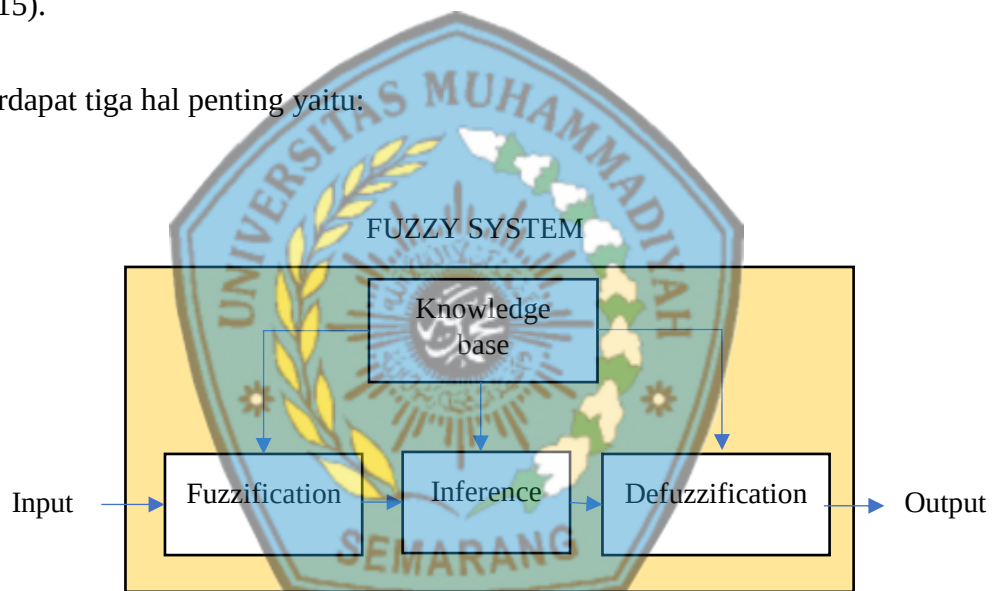
Fungsi Keanggotaan:

$$S(x; \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 1 \rightarrow x \leq \alpha \\ 1 - 2 \left(\frac{x-\alpha}{\gamma-\alpha} \right)^2 \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ 2 \left(\frac{x-\alpha}{\gamma-\alpha} \right)^2 \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 0 \rightarrow x \geq \gamma \end{cases} \quad (2.6)$$

2.2.2 Perbedaan Logika Fuzzy dan Fuzzy Time Series

Pada dasarnya logika fuzzy dengan fuzzy time series memiliki tahap pemodelan yang sama, yakni seperti yang ditampilkan pada gambar 2.11 (Trigati, 2015).

Terdapat tiga hal penting yaitu:



Gambar 2.11 Fuzzy Sistem

1. **Fuzzifikasi adalah** proses untuk mengubah variabel non fuzzy (variabel numerik) menjadi variabel fuzzy (variabel linguistic).
2. **Inferencing (Rules Based)**, pada umumnya aturan-aturan fuzzy dinyatakan dalam bentuk “IF.....THEN” yang merupakan inti dari relasi fuzzy.
3. **Defuzzifikasi adalah** proses pengubahan data-data fuzzy tersebut menjadi data-data numerik yang dapat dikirimkan ke peralatan pengendalian.

Namun pada fuzzy time series, konsep fuzzy digabungkan dengan konsep time series, dimana ada variabel waktu yang juga diamati.

2.3 Time Series

Time series merupakan jenis data yang dikumpulkan menurut urutan waktu dalam suatu rentang waktu tertentu. Waktu yang digunakan biasanya berupa hari, bulan, tahun, dan sebagainya. Analisis data berkala adalah salah satu prosedur statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilitas keadaan yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan (Taurywati dan Irawan, 2014).

Time series berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara kronologis menurut perhitungan hari, minggu, bulan atau tahun. Dalam analisis deret waktu langkah awal yang biasanya dilakukan adalah menggambarkan nilai-nilai variabel terdahulu yang hendak diramalkan pada sumbu vertical dan waktu pada sumbu horizontal yang digunakan untuk menyelidiki secara visual gerakan deret waktu pada suatu jangka waktu tertentu. Selain hal itu, analisis deret waktu mencoba meramalkan nilai-nilai masa depan dari deret waktu dengan mengkaji beberapa observasi data yang telah lalu (Salvatore, 2001).

Menurut Purwanto, dkk (2013), *time series* merupakan data yang terdiri dari satu objek dan meliputi beberapa periode waktu. Contoh data *time series* yaitu data harga saham, data ekspor, data nilai tukar (*kurs*), data inflas dan data produksi. Jika diamati masing-masing data tersebut berhubungan dengan waktu (*time*) dan terjadi secara beruruta. Peramalan data *time series* dilakukan untuk memprediksi

apa yang akan terjadi berdasarkan data historis masa lalu. *Time series* adalah kumpulan dari pengamatan yang teratur pada sebuah variabel selama periode waktu yang sama dan suksesif. Dengan mempelajari bagaimana sebuah variabel berubah setiap waktu, sebuah relasi di antara kebutuhan dan waktu dapat diformulasikan dan digunakan untuk memprediksi tingkat kebutuhan yang akan datang.

Peramalan menggunakan metode deret waktu didasarkan pada pendugaan masa depan yang dilakukan berdasarkan nilai pada masa lalu dari suatu variabel dan/atau kesalahan peramalan di masa lalu. Tujuan metode peramalan deret waktu tersebut adalah menemukan pola dalam deret data historis dan mengekstrapolasikan pola dalam deret data tersebut ke masa depan (Hasan, 2011).

2.4 Fuzzy Set

Menurut Susilo (2006), teori himpunan kabur diperkenalkan oleh Lotfi Asker Zadeh pada tahun 1965. Zadeh memperluas teori mengenai himpunan klasik menjadi himpunan kabur (*fuzzy set*) sehingga himpunan klasik (*crisp set*) merupakan kejadian khusus dari himpunan kabur. Kemudian Zadeh mendefinisikan himpunan kabur dengan menggunakan fungsi keanggotaan (*membership function*) yang nilainya berada pada selang tertutup $[0,1]$. Sehingga keanggotaan dalam himpunan kabur bukan sesuatu yang tegas lagi, melainkan sesuatu yang berderajat atau bergradasi secara kontinu.

Secara matematis suatu himpunan kabur $\tilde{A}$ dalam semesta wacana X dapat dinyatakan sebagai himpunan pasangan terurut.

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) | x \in X\} \quad (2.7)$$

dengan $\mu_{\tilde{A}}$ adalah fungsi keanggotaan dari himpunan kabur $\tilde{A}$, yang merupakan suatu pemetaan dari himpunan semesta X ke selang tertutup $[0,1]$. Jika semesta X adalah himpunan yang kontinu, maka himpunan kabur $\tilde{A}$ dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\tilde{A} = \int_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x) / x \quad (2.8)$$

dengan $\int$ di sini bukan lambang integral seperti yang dikenal dalam kalkulus, tetapi melambangkan keseluruhan unsur-unsur $x \in X$ Bersama dengan derajat keanggotaannya dalam himpunan kabur $\tilde{A}$. Jika semesta X adalah himpunan yang diskrit, maka himpunan kabur $\tilde{A}$ dinyatakan dengan

$$\tilde{A} = \sum_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x) / x \quad (2.9)$$

dengan lambang $\sum$ di sini tidak melambangkan operasi jumlah seperti yang dikenal dalam aritmetika, tetapi melambangkan keseluruhan unsur-unsur $x \in X$ Bersama dengan derajat keanggotaannya dalam himpunan kabur $\tilde{A}$ (Susilo, 2006).

2.5 Fuzzy Time Series

Secara Bahasa *fuzzy* berarti kabur atau samar-samar. *Fuzzy* sendiri merupakan suatu nilai yang secara bersamaan bernilai benar atau salah. Derajat keanggotaan *fuzzy* nantinya akan memberikan nilai seberapa besar nilai kebenaran dan kesalahannya. Rentang nilai derajat keanggotaan *fuzzy* berada pada kisaran nilai antara 1 (satu) dan 0 (nol). Logika *fuzzy* digunakan untuk menunjukkan suatu

besaran yang diekspresikan dengan bahasa (linguistic), sejauh mana memiliki nilai benar dan sejauh mana memiliki nilai salah (Song dan Chissom, 1993).

Konsep *Fuzzy Time Series* pertama kali diperkenalkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993, dimana nilai *fuzzy time series* direpresentasikan dalam himpunan *fuzzy*.

Berikut adalah definisi-definisi dalam peramalan *fuzzy time series*:

Definisi 1. (Singh, 2007) Himpunan *fuzzy* merupakan objek kelas-kelas dengan rangkaian kesatuan nilai keanggotaan. Misal U adalah semesta pembicaraan dengan $U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n\}$, dimana u_i adalah nilai linguistic yang mungkin dari U kemudian sebuah himpunan *fuzzy* variabel linguistic A_i dan U didefinisikan sebagai berikut:

$$A_i = \frac{\mu_{A_i}(\mu_1)}{\mu_1} + \frac{\mu_{A_i}(\mu_2)}{\mu_2} + \dots + \frac{\mu_{A_i}(\mu_n)}{\mu_n} \quad (2.10)$$

Dimana μ_{A_i} adalah fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* A_i sehingga $\mu_{A_i} : U \rightarrow [0,1]$. Jika u_j keanggotaan dari A_i , maka μ_{A_i} adalah derajat yang memiliki u_j terhadap A_i .

Definisi 2. (Song dan Chissom, 1992) Misalkan $Y(t) (t = 0, 1, 2, \dots, n)$ adalah himpunan bagian dari $\mathfrak{R}$, didefinisikan menjadi semesta pembicaraan dengan himpunan *fuzzy* $f_i(t) (i=1, 2, \dots, n)$ dan $F(t)$ adalah kumpulan dari $f_1(t), f_2(t), \dots$, maka $F(t)$ disebut *fuzzy time series* didefinisikan pada $Y(t) (t = \dots, 1, 2, \dots)$.

Definisi 3. (Singh, 2007) Misalnya $F(t)$ disebabkan oleh $F(t-1)$ dan ditunjukkan dengan $F(t-1) \rightarrow F(t)$ maka ada relasi *fuzzy* antara $F(t)$ dengan $F(t-1)$, yang dapat ditulis dengan rumus:

$$F(t) = F(t-1) \circ \mathfrak{R}(t, t-1) \quad (2.11)$$

Dimana Relasi $\mathfrak{R}$ adalah model *first order* $F(t)$ dan ‘o’ adalah operator max-min. Kemudian, jika relasi *fuzzy* $\mathfrak{R}(t, t-1)$ dari $F(t)$ merupakan independent waktu t (waktu berbeda t_1 dan t_2) maka ditulis $\mathfrak{R}(t_1, t_1-1) = \mathfrak{R}(t_2, t_2-1)$ sehingga $F(t)$ disebut *time-invariant fuzzy time series*.

Definisi 4. (Saxena, 2012) Jika $F(t) = A_i$ dan $F(t-1) = A_j$ maka hubungan antara $F(t)$ dan $F(t-1)$ disebut sebagai *fuzzy logical relationship* (FLR). Hubungan ini dapat dinyatakan dengan $A_i \rightarrow A_j$, dimana A_i disebut *left-hand side* (LHS) dan A_j disebut *right-hand side* (RHS) dari FLR. Dikarenakan dua FLRs mempunyai himpunan *fuzzy* yang sama ($LHS A_i \rightarrow A_{j1}, A_i \rightarrow A_{j2}$), maka dapat dikelompokkan kedalam *fuzzy logical relationship group* (FLRG) $A_i \rightarrow A_{j1}, A_{j2}$.

Berikut ini adalah langkah-langkah peramalan dengan metode Song dan Chissom:

Langkah 1. Mendefinisikan semesta pembicaraan U untuk data historis. Misalkan D_{min} dan D_{max} adalah data minimum dan data maximum, maka untuk menentukan semesta pembicaraan adalah sebagai berikut ini.

$U = [D_{min} - D_1, D_{max} + D_2]$ dimana D_1 dan D_2 adalah bilangan positif.

D_{min} : Data minimum

D_{max} : Data maximum

Langkah 2. Menentukan jumlah dan panjang interval. Pada tahap ini, dilakukan partisi semesta pembicaraan U menjadi beberapa bagian dengan interval yang sama dengan rumus sebagai berikut (Struges, 1926):

$$n = 1 + 3,322 \log N \quad (2.12)$$

Dimana N adalah banyaknya data historis.

Selanjutnya menghitung panjang interval. Berikut adalah rumus panjang interval (ℓ):



$$\ell = \frac{[(D_{max} + D_2) - (D_{min} - D_1)]}{n} \quad (2.13)$$

dimana:

ℓ : Panjang Interval

n : Banyak Interval

Masing-masing interval dapat dihitung dengan,

$$u_1 = [D_{min} - D_1, D_{max} + D_1 + l], \quad (2.14)$$

$$u_2 = [D_{min} - D_1 + l, D_{max} + D_1 + 2l],$$

$$\dots\dots\dots, u_n = [D_{min} - D_1(n - 1)l, D_{max} + D_1 + nl],$$

Langkah 3. Definisikan himpunan *Fuzzy* pada semesta pembicaraan U . tidak ada aturan yang mengatur seberapa banyak variabel linguistic yang harus didefinisikan dalam bentuk himpunan *fuzzy*. Misalkan terdapat 7 himpunan *fuzzy* A_i ($i =$

1,2,...,7) yang didefinisikan menjadi 7 interval dimana $u_1 = [d_1, d_2]$, $u_2 = [d_2, d_3]$, $u_3 = [d_3, d_4]$,, $u_7 = [d_7, d_8]$, sehingga himpunan fuzzy $A_1, \dots, A_7$ dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$A_1 = \{1/u_1, 0.5/u_2, 0/u_3, 0/u_4, 0/u_5, 0/u_6, 0/u_7\},$$

$$A_2 = \{0.5/u_1, 1/u_2, 0.5/u_3, 0/u_4, 0/u_5, 0/u_6, 0/u_7\},$$

$$A_3 = \{0/u_1, 0.5/u_2, 1/u_3, 0.5/u_4, 0/u_5, 0/u_6, 0/u_7\},$$

$$A_4 = \{0/u_1, 0/u_2, 0.5/u_3, 1/u_4, 0.5/u_5, 0/u_6, 0/u_7\},$$

$$A_5 = \{0/u_1, 0/u_2, 0/u_3, 0.5/u_4, 1/u_5, 0.5/u_6, 0/u_7\},$$

$$A_6 = \{0/u_1, 0/u_2, 0/u_3, 0/u_4, 0.5/u_5, 1/u_6, 0.5/u_7\},$$

$$A_7 = \{0/u_1, 0/u_2, 0/u_3, 0/u_4, 0/u_5, 0.5/u_6, 1/u_7\},$$

A_i : Himpunan fuzzy

d_i : Batas interval

Aturan untuk menentukan derajat keanggotaan u_i adalah sebagai berikut:

$$A_i = \sum_{j=1}^n \mu_{ij}/u_{ij} \quad (2.15)$$

dengan μ_{ij} adalah derajat keanggotaan u_{ij} milih A_i yang ditentukan sebagai berikut:

$$\mu_{ij} = \begin{cases} 1 & ; i = j \\ 0,5 & ; j = i + 1 \text{ atau } j = i - 1 \\ 0 & ; \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.16)$$

Aturan 1. Jika data historis (Y_t) adalah u_i , maka derajat keanggotaan u_i adalah 1. u_{i+1} adalah 0,5 dan lainnya adalah 0.

Aturan 2. Jika data historis (Y_t) adalah u_i , $1 < i < n$, maka derajat keanggotaan u_i adalah 1. u_{i+1} adalah 0,5 dan lainnya adalah 0.

Aturan 3. Jika data historis (Y_t) adalah u_n , maka derajat keanggotaan u_n adalah 1. u_{n-1} adalah 0,5 dan lainnya adalah 0.

Langkah 4. Fuzzifikasi data historis yang ada. Step ini adalah step dimana kita akan mencari himpunan fuzzy dari setiap data input yang ada. Metode yang digunakan adalah untuk mengidentifikasi setiap potongan set kepada A_i ($i = 1, 2, \dots, 7$). Jika kumpulan data historis berada pada interval u_i , maka data tersebut akan difuzzifikasi ke himpunan fuzzy A_i .

Langkah 5. Menentukan grup *Fuzzy Logical Relationship* (FLR) dan *Fuzzy Logical Relation Group* (FLRG).

Relationship didefinisikan berdasarkan suatu nilai *Fuzzyfikasi* dari data historis, seperti contoh berikut:

$$LHS \quad RHS \quad (2.17)$$

$$F(t-1) \quad F(t)$$

$$A_j \quad \rightarrow \quad A_q$$

$$A_q \rightarrow A_r$$

$$A_r \rightarrow A_s$$

Jika diperoleh FLR “ $A_j \rightarrow A_q$ ”, dapat diartikan bahwa “jika data yang telah difuzzyfikasi pada tahun $t-1$ adalah A_j , maka *fuzzyfikasi* data pada tahun ke t adalah A_q ”. Selanjutnya, menentukan FLRG dengan cara menggabungkan RHS yang memiliki LHS. Berdasarkan contoh sebelumnya, maka dapat diperoleh FLRG yaitu sebagai berikut:

$$A_j \rightarrow A_q, A_r \quad (2.18)$$

$$A_r \rightarrow A_s$$

Langkah 6. Melakukan perhitungan output peramalan. Jika $F(t-1) = A_i$ maka peramalan dari $F(t)$ dapat diperoleh berdasarkan aturan sebagai berikut:

Aturan 1 : jika FLR grup dari A_j kosong (i.e., $A_j \rightarrow \emptyset$) maka peramalan dari $F(t)$ adalah m_j , yang merupakan titik tengah interval u_j :

$$F(t) = m_j \quad (2.19)$$

Aturan 2 : jika FLR grup dari A_j one-to-one (i.e., $A_j \rightarrow A_k, j, k = 1, 2, \dots, 7$), maka peramalan dari $F(t)$ adalah m_k , yang merupakan titik tengah interval u_k :

$$F(t) = m_k \quad (2.20)$$

Aturan 3 : jika FLR grup dari A_j one-to-one (i.e., $A_j \rightarrow A_1, A_2, A_3, j = 1, 2, \dots, 7$), maka peramalan dari $F(t)$ adalah perhitungan rata-rata dari m_1, m_2, m_3 titik tengah dari u_1, u_2, u_3 :

$$F(t) = (m_1 + m_2 + \dots + m_n)/n \quad (2.21)$$

2.6 Markov Chain

Markov chain adalah sebuah system matematika yang memodelkan hubungan antar suatu kejadian atau proses dimana proses selanjutnya tidak bergantung pada rangkaian kejadian-kejadian yang sebelumnya akan tetapi hanya bergantung pada keadaan saat ini (Andrey Andreyevich, 1906).

Sebuah stokastik proses $\{X_n, n = 0, 1, 2, 3, \dots\}$ dimana $X_n = 1$ maka proses tersebut bisa diartikan berada pada *state* i pada waktu n . proses tersebut selanjutnya akan berada pada *state* j dengan peluang (P_{ij})

$$P\{X_{n+1} = j | X_n = i, X_{n-1} = i_{n-1}, \dots, X_1, X_0 = i_0\} = P_{ij} \quad (2.22)$$

Untuk setiap *state* $i_0, i_1, i_2, i_3, \dots, i_{n-1}, i, j$ dan setiap $n \geq 0$. Proses stokastik tersebut *markov chain*. Dimana peluang kejadian yang akan datang X_{n+1} hanya akan bergantung pada kejadian sekarang X_n .

Nilai (P_{ij}) merepresentasikan peluang sebuah proses akan berlangsung, ketika berada pada *state* i , yang selanjutnya akan bertransisi pada *state* j . karena peluang adalah non negative proses harus melakukan transisi pada suatu *state*, maka

$$P_{ij} \geq 0, i, j \geq 0; \sum_{j=0}^{\infty} P_{ij} = 1, i = 0, 1, \dots \quad (2.23)$$

Asumsikan P adalah matriks peluang satu langkah transisi P_{ij} maka

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.24)$$

Setiap unsur-unsur dari P adalah non negative dimana jumlah peluang setiap unsur pada setiap baris adalah 1. Matriks tersebut juga telah mendefinisikan secara lengkap proses *Markov Chain*.

2.7 Model Fuzzy Time Series-Markov Chain

Menurut Tsaur (2012) Langkah-langkah peramalan dari Step 1 sampai Step 5 pada model *Fuzzy Time Series-Markov Chain* (FTM-MC) adalah sama dengan model FTS klasik. Sedangkan yang membedakan model FTS-MC dengan FTS klasik yaitu sebagai berikut:

Langkah 6. Menghitung hasil peramalan awal. Untuk data *time series*, digunakan *Fuzzy Logical Relationship Group* (FLRG), yang informasinya dapat digunakan untuk mendapatkan probabilitas *state* selanjutnya. Sehingga didapatkan matriks transisi *Markov*; *state* n didefinisikan untuk setiap Langkah waktu himpunan kabur n sehingga dimensi dari matriks transisi adalah $n \times n$.

Dari matriks probabilitas yang didapat pada tahap sebelumnya, nilai peramalan awal dapat dihitung dengan aturan sebagai berikut:

Aturan 1. Jika FLRG A_i adalah kosong ($A_i \rightarrow \emptyset$) maka hasil peramalan $F(t)$ adalah m_i , yaitu nilai tengah dari u_i dengan persamaan:

$$F(t) = m_i \quad (2.25)$$

Aturan 2. Jika FLRG A_i adalah satu ke satu ($A_i \rightarrow A_k$ dengan $P_{ij} = 0$ dan $P_{ik} = 1$, $j \neq k$), maka hasil peramalan $F(t)$ adalah m_k yaitu nilai tengah dari u_k dengan persamaan;

$$F(t) = m_k P_{ik} = m_k \quad (2.26)$$

Aturan 3. Jika FLRG A_j adalah satu ke banyak ($A_j \rightarrow A_1, A_2, \dots, A_n, j = 1, 2, \dots, n$), jika kumpulan data $Y(t-1)$ pada saat $t-1$ yang berada pada *state* A_j , maka hasil peramalan $F(t)$ adalah sebagai berikut:

$$F(t) = m_1 P_{j1} + m_2 P_{j2} + \dots + m_{j-1} P_{j(j-1)} + Y(t-1) P_j + m_{j+1} P_{j(j+1)} + \dots + m_n P_{jn} \quad (2.27)$$

dengan $m_1, m_2, \dots, m_{j-1}, m_{j+1}, \dots, m_n$ merupakan titik tengah dari $u_1, u_2, \dots, u_{j-1}, u_{j+1}, \dots, u_n$ dan m_j disubstitusikan ke $Y(t-1)$ agar diperoleh informasi dari *state* A_j saat $t-1$.

Langkah 7. Menghitung nilai penyesuaian pada peramalan (*Adjusted Value*). Untuk percobaan *time series*, sampel berukuran besar selalu dibutuhkan. Oleh karena itu, ukuran sampel yang kecil ketika memodelkan model FTS-MC diperoleh matriks *Markov Chain* yang selalu bias, dan beberapa penyesuaian untuk meramalkan nilai disarankan untuk meninjau kembali kesalahan peramalan. Aturan penyesuaian untuk nilai peramalan dijelaskan sebagai berikut:

Aturan 1. Jika *state* A_i berkomunikasi dengan A_j , dimulai dari *state* A_i pada saat $t-1$ sebagaimana $F(t-1) = A_i$ dan terjadi perpindahan transisi naik ke *state* A_j pada saat $t, (i < j)$, maka nilai penyesuaian D_t ditentukan sebagai:

$$D_{t1} = \left(\frac{\ell}{2}\right) \quad (2.28)$$

Aturan 2. Jika *state* A_i berkomunikasi dengan A_j , dimulai dari *state* A_i pada saat $t - 1$ sebagaimana $F(t - 1) = A_i$ dan terjadi perpindahan transisi turun ke *state* A_j pada saat $t, (i > j)$, maka nilai penyesuaian D_t ditentukan sebagai:

$$D_{t1} = -\left(\frac{\ell}{2}\right) \quad (2.29)$$

Aturan 3. Jika *state* A_i pada saat $t - 1$ sebagaimana $F(t - 1) = A_i$ dan terjadi perpindahan transisi maju ke *state* A_{i+s} pada saat $t, 1 \leq s \leq n - i$, maka nilai penyesuaian D_t ditentukan sebagai:

$$D_{t1} = \left(\frac{\ell}{2}\right) s, \quad (1 \leq s \leq n - i) \quad (2.30)$$

dengan s adalah banyak perpindahan transisi maju.

Aturan 4. Jika *state* A_i pada saat $t - 1$ sebagaimana $F(t - 1) = A_i$ dan terjadi perpindahan transisi mundur ke *state* A_{i-v} pada saat $t, 1 \leq v \leq i$, maka nilai penyesuaian D_t ditentukan sebagai:

$$D_{t1} = -\left(\frac{\ell}{2}\right) v, \quad (1 \leq v \leq i) \quad (2.31)$$

dengan v adalah banyaknya perpindahan transisi mundur.

Langkah 8. Menentukan hasil ramalan yang cocok (*Adjusted Forecasting Value*).

Jika FLRG dari A_i adalah satu ke banyak dan *state* A_{i+1} dapat diperoleh dari *state* A_i di mana *state* A_i berkomunikasi dengan A_i , maka penyesuaian hasil peramalan $F'(t)$ dapat diperoleh sebagai $F'(t) = F(t) + D_{t1} + D_{t2} = F(t) + \frac{\ell}{2} + \frac{\ell}{2}$. Jika

FLRG dari A_i adalah satu ke banyak, dan $state A_{i+1}$ dapat diperoleh dari $state A_i$ tetapi $state A_i$ tidak berkomunikasi dengan A_i , maka penyesuaian hasil peramalan $F'(t)$ dapat diperoleh sebagai $F'(t) = F(t) + \frac{\ell}{2}$. Jika FLRG dari A_i adalah satu ke banyak, dan $state A_{i-2}$ dapat diperoleh dari $state A_i$ tetapi $state A_i$ tidak berkomunikasi dengan A_i , maka penyesuaian hasil peramalan $F'(t)$ dapat diperoleh sebagai $F'(t) = F(t) - D_{t2} = F(t) - \left(\frac{\ell}{2}\right) \times 2 = F(t) - 1$ dan diperoleh bentuk umum untuk hasil peramalan $F'(t)$, yaitu:

$$F'(t) = F(t) \pm D_{t1} + D_{t2} = F(t) \pm \frac{\ell}{2} \pm \left(\frac{\ell}{2}\right) v \quad (2.32)$$

dengan l adalah rata-rata dari selisih interval yang berurutan dari v adalah perpindahan transisi.

2.8 Ukuran Ketepatan Model

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran keakuratan dari nilai data *time series* pada suatu metode dan biasanya diekspresikan dalam bentuk persen.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (2.33)$$

Dimana A_t adalah nilai sesungguhnya dan F_t adalah nilai hasil peramalan. Selisih antara A_t dan F_t dibagi dengan nilai A_t lagi. Nilai absolut dari perhitungan ini kemudian ditambahkan dengan nilai absolut dari setiap poin peramalan.

Semakin kecil nilai MAPE, semakin baik pula suatu model. Skala untuk menilai akurasi suatu model berdasarkan nilai MAPE dikembangkan oleh Lewis (1982). Skala MAPE Lewis digambarkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Skala MAPE

MAPE	Judgment of Forecast Accuracy
Kurang dari 10%	Berakurasi tinggi (<i>Highly Accurate</i>)
11% sampai 20%	Peramalan yang baik (<i>Good Forecast</i>)
21% sampai 50%	Peramalan dengan alasan (<i>Reasonable Forecast</i>)
Lebih dari 50%	Peramalan tidak akurat (<i>Innacurate Forecast</i>)

2.9 Konsep dan Definisi Saham

2.9.1 Definisi Saham Konvensional

Secara konsep saham (*stock*) dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) atas Sebagian kepemilikan perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan menyertakan modal tersebut, maka pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas asset perusahaan, dan berhak hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (BEI, 2014). Berdasarkan hak-hak yang melekat, saham dapat dibedakan menjadi jenis saham biasa (*common stock*) dan saham istimewa (*preferred stock*). *Common stock* adalah saham yang menempatkan pemiliknya paling junior atau paling akhir terhadap pembagian dividen dan hak atas kekayaan perusahaan apabila perusahaan tersebut dilikuidasi. *Preferred stock* adalah saham yang memiliki karakteristik gabungan antara obligasi

dan saham biasa, karena memiliki hak klaim atas kekayaan perusahaan dan pembayaran dividen didahulukan (Fahmi dan Hadi, 2011).

Saham merupakan surat berharga yang paling populer dan dikenal luas di masyarakat, baik negara maju maupun negara sedang berkembang. Menurut Darmawi (2006), saham surat bukti kepemilikan (*equity*) terhadap perusahaan yang bersangkutan.

Saham atau *stock* adalah surat bukti tanda kepemilikan terhadap suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dalam transaksi jual beli di bursa efek, saham atau sering pula disebut *share* merupakan *instrument* yang paling dominan diperdagangkan (Iskandar, 2003:33).

2.9.2 Definisi Saham Syariah

Saham syariah merupakan saham-saham yang memiliki karakteristik sesuai dengan syariah Islam atau yang lebih dikenal dengan *syariah compliant*. Dalam melakukan transaksi di pasar modal yang harus diperhatikan adalah niat bertransaksi, untuk investasi, bukan untuk judi atau spekulasi. Sesuai Fatwa Dewan Syariah Nasional (DSN) Majelis Ulama Indonesia (MUI) No.40/DSN-MUI/X/2003 tentang Pasar Modal dan Pedoman Umum Penerapan Prinsip Syariah di Bidang Pasar Modal, yang mendefinisikan saham syariah merupakan bukti kepemilikan atas suatu perusahaan yang memenuhi kriteria tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip syariah. Selanjutnya, pengertian saham menurut Fakhruddin dalam Prabowo (2013:14) adalah tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Wujud saham adalah selebar

kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut. Porsi kepemilikan ditentukan oleh seberapa besar penyertaan yang ditanamkan di perusahaan tersebut. Syariah dalam arti luas “al-syariah” berarti seluruh ajaran Islam yang berupa norma-norma ilahiyah, baik yang mengatur tingkah laku batin (sistem kepercayaan/doctrinal) maupun tingkah laku konkrit (*legal formal*) yang individual dan kolektif. Dalam arti ini, Al-Syariah identik dengan din, yang berarti meliputi seluruh cabang pengetahuan keagamaan Islam, seperti kalam, tasawuf, tafsir, hadist, fiqih, usul fiqih, dan seterusnya.

Menurut Hamid (2009:47), produk investasi berupa saham pada prinsipnya sudah sesuai dengan ajaran islam. Dalam teori pencampuran, Islam mengenal akad syirkah atau musyarakah yaitu suatu Kerjasama antara dua atau lebih pihak untuk melakukan usaha dimana masing-masing pihak menyerahkan sejumlah dana barang atau jasa.

Menurut ketentuan Bappepam-LK, suatu saham dapat dikategorikan sebagai saham syariah jika saham tersebut diterbitkan oleh (Rama, 2015:136-137):

- a. Emiten dan Perusahaan Publik yang secara jelas menyatakan dalam anggaran dasarnya bahwa kegiatan usaha Emiten dan Perusahaan Publik tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip syariah.
- b. Emiten dan Perusahaan Publik yang tidak menyatakan dalam anggaran dasarnya bahwa kegiatan usaha Emiten dan Perusahaan Publik tidak

bertentangan dengan prinsip-prinsip syariah, namun memenuhi kriteria sebagai berikut:

- 1) Kegiatan usaha tidak bertentangan dengan prinsip syariah sebagaimana diatur dalam peraturan IX.A.13, yaitu tidak melakukan kegiatan usaha:
 - a) Perjudian dan permainan yang tergolong judi;
 - b) Perdagangan yang tidak disertai dengan penyerahan barang/jasa;
 - c) Perdagangan dengan penawaran/permintaan palsu;
 - d) Bank berbasis bunga;
 - e) Perusahaan pembiayaan berbasis bunga;
 - f) Jual beli risiko yang mengandung unsur ketidakpastian (gharar) dan/ atau judi (maisir), antara lain asuransi konvensional;
 - g) Memproduksi, mendistribusikan, memperdagangkan dan/ atau menyediakan barang atau jasa haram zatnya (haram li-dzatihi), barang atau jasa haram bukan karena zatnya (haram li-ghairihi) yang ditetapkan oleh DSN-MUI; dan/ atau, barang atau jasa yang merusak moral dan bersifat mudarat;
 - h) Melakukan transaksi yang mengandung unsur suap (risywah);
- 2) Rasio total hutang berbasis bunga dibandingkan total akuitas tidak lebih dari 45%, dan
- 3) Rasio total pendapatan bunga dan total pendapatan tidak halal lainnya dibandingkan total pendapatan usaha dan total pendapatan lainnya tidak lebih dari 10%.

2.9.3 Jenis-Jenis Saham

Pasar modal ada dua jenis saham yang paling umum dikenal oleh public yaitu biasa (*common stock*) dan saham istimewa (*preffered stock*), dimana kedua jenis saham ini memiliki arti dan aturannya masing-masing (Fahmi, 2012).

1. *Common Stock*

Common Stock (saham biasa) adalah suatu surat berharga yang dijual oleh perusahaan yang menjelaskan secara nominal (rupiah, *dollar*, yen, dan sebagainya) dimana pemegangnya diberi hak untuk mengikuti RUPS (Rapat Umum Pemegang Saham) dan RUPLSB (Rapat Umum Pemegang Saham Luar Biasa) serta berhak untuk menentukan membeli *right issue* (penjualan saham terbatas) atau tidak, yang selanjutnya diakhir tahun akan memperoleh keuntungan berupa deviden.

2. *Preferred Stock*

Preferred stock (saham istimewa) adalah suatu surat berharga yang dijual oleh suatu perusahaan yang menjelaskan nilai nominal (rupiah, *dollar*, yen, dan sebagainya) dimana pemegangnya memperoleh pendapatan tetap dalam bentuk deviden yang akan diterima setiap kuartal (tiga bulanan).

Sebagai catatan, keuntungan yang diperoleh dari saham *common stock* adalah lebih tinggi dibandingkan *preferred stock*. Perolehan tersebut juga diikuti oleh tingginya risiko yang akan diterima nantinya. Karena saham *preferred stock* tidak memiliki nilai jatuh tempo, maka perhitungannya lebih sederhana (Ahmad, 2004:84).

Common stock (saham biasa) memiliki kelebihan daripada *preferred stock* (saham istimewa), dimana pemegangnya diberi hak untuk ikut RUPS DAN RUPSLB yang secara otomatis memberikan wewenang kepada pemegangnya untuk ikut serta dalam menentukan berbagai kebijakan perusahaan.

Menurut Fahmi (2012), menyebutkan bahwa *common stock* ini memiliki bebrapa jenis, yaitu:

- a. *Blue Chip-Stock* (saham unggulan), adalah saham dari perusahaan yang dikenal secara nasional dan memiliki sejarah laba, pertumbuhan, dan manajemen yang berkualitas. Contohnya saham IBM dan *Du Point* yang merupakan saham *Blue-Chi*. Jika di Indonesia kita bisa melihat pada 5 (lima) besar saham termasuk kategori LQ45.
- b. *Growth Stock*, adalah saham-saham yang diharapkan memberikan pertumbuhan laba yang lebih tinggi dari rata-rata saham lain, dan karenanya mempunyai *Price Earning Ratio* (PER) yang tinggi.
- c. *Defensive Stock* (saham-saham *defensivei*), adalah saham yang cenderung lebih stabil dalam masa resesi atau perekonomian yang tidak menentu berkaitan dengan deviden, pendapatan, dan kinerja pasar. Contoh perusahaan yang masuk kategori ini biasanya perusahaan yang produknya memang dibutuhkan oleh public seperti perusahaan yang masuk dalam kategori *food and beverage*, yaitu produk gula, beras, minyak goreng, garam, dan sejenisnya.
- d. *Seasonal Stock*, adalah perusahaan yang penjualannya bervariasi karena dampak musiman, misalnya karena cuaca hujan dan liburan. Sebagai

contoh, pabrik mainan memiliki penjualan musiman yang khusus pada saat musim natal.

- e. *Speculative Stock*, adalah saham yang kondisinya memiliki tingkat spekulasi yang tinggi, yang kemungkinan tingkat pengembalian hasilnya adalah rendah atau negative. Ini biasanya dipakai untuk membeli saham pada perusahaan pengeboran minyak.

2.9.4 Manfaat Saham

Pada dasarnya, ada dua keuntungan yang diperoleh Investor dengan membeli atau memiliki saham (Wastriati, 2010):

1. Dividen

Dividen merupakan pembagian keuntungan yang diberikan perusahaan dan berasal dari keuntungan yang dihasilkan perusahaan. Dividen diberikan setelah mendapat persetujuan dari pemegang saham dalam RUPS. Jika seorang pemodal ingin mendapatkan dividen, maka pemodal tersebut harus memegang saham tersebut dalam kurun waktu yang relative lama yaitu hingga kepemilikan saham tersebut berada dalam periode dimana diakui sebagai pemegang saham yang berhak mendapatkan deviden.

Dividen yang dibagikan perusahaan dapat berupa dividen tunai, artinya kepada setiap pemegang saham diberikan dividen berupa uang tunai dalam jumlah rupiah tertentu untuk setiap saham atau dapat pula berupa dividen saham yang berarti kepada setiap pemegang saham diberikan dividen sejumlah saham sehingga sejumlah saham yang dimiliki seorang pemodal akan bertambah dengan adanya pembagian dividen saham tersebut.

2. *Capital Gain*

Capital gain merupakan selisih antara harga beli dan harga jual. *Capital gain* terbentuk dengan adanya aktivitas perdagangan saham di pasar sekunder. Misalnya investor membeli saham ABC dengan harga per saham Rp 3.000 kemudian menjualnya dengan harga Rp 3.500 per saham yang berarti pemodal tersebut mendapatkan *capital gain* sebesar Rp 500 untuk setiap saham yang dijualnya.

2.9.5 Indeks Saham

Indeks saham atau *stock index* adalah harga atau nilai dengan perhitungan baku dari sekelompok saham yang dikumpulkan berdasarkan kategori tertentu. Indeks saham merupakan indikator pergerakan harga dari seluruh saham yang diwakilinya. Salah satu indikator kondisi perekonomian Negara dapat dilihat dari kondisi indeks saham gabungan dari saham-saham seluruh perusahaan *go public* di Negara tersebut. Indeks saham gabungan mencerminkan perekonomian suatu Negara sedang melesu atau bergairah (Suta, 2000).

Menurut Halim (2005), indeks harga saham merupakan ringkasan dari pengaruh simultan dan kompleks dari berbagai macam variabel yang berpengaruh, terutama tentang kejadian ekonomi. Sedangkan menurut Daemaji dan Hendy (2006), indeks harga saham merupakan indikator utama yang menggambarkan pergerakan harga saham, sehingga Indeks Harga Saham (IHS) dapat dijadikan barometer kesehatan suatu negara.

Ada banyak jenis indeks di pasar modal dunia karena pada umumnya hampir seluruh Negara memiliki indeks sahamnya sendiri. Bahkan beberapa negara memiliki lebih dari satu indeks saham. Seperti halnya di Indonesia yang memiliki lebih dari satu indeks saham. Seperti halnya di Indonesia yang memiliki Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), *Jakarta Islamic Index* (JII), serta Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI), Amerika Serikat memiliki *Dow Jones*, *Dow Jones Islamic Index* (DJII), serta NASDAQ. Dari berbagai jenis indeks yang ada di BEI, yang menjadi objek penelitian ini adalah ISSI karena indeks ini merupakan proyeksi dari pergerakan seluruh saham Syariah yang terdaftar di DES dan BEI. Indeks ini pertama kali diluncurkan di BEI pada tanggal 12 Mei 2011 sebagai indikator kinerja seluruh saham syariah yang terdaftar di BEI.

Menurut Iskandar (2003:89), di pasar modal sebuah indeks memiliki 5 (lima) fungsi, yaitu:

- a. Sebagai indikator untuk mengetahui tingkat perkembangan dan penurunan pasar.
- b. Sebagai indikator tingkat keuntungan dari saham.
- c. Sebagai tolak ukur (*benemark*) kinerja suatu portofolio investasi.
- d. Sebagai dasar pembentukan protfolio dalam strategi pasif.
- e. Menggambarkan perkembangan produk derivative yang diperdagangkan bursa.