

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Yang Terkait Sebelumnya

Berikut ulasan beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi pada Penelitian ini : Fajar Solikin dalam skripsinya yang berjudul: “Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimisasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani Dan Metode Sugeno” Dari data perhitungan produksi rokok Genta Mas menurut metode Mamdani pada bulan Januari tahun 2011 diperoleh 3.450,8323 karton, dan menggunakan metode Sugeno pada bulan Januari tahun 2011 diperoleh 3.517,80112, sedangkan menurut data produksi perusahaan pada bulan Januari tahun 2011 memproduksi 3.400 karton, maka dari analisis perbandingan langsung dengan data yang asli pada perusahaan dapat disimpulkan bahwa metode yang paling mendekati nilai kebenaran adalah produksi yang diperoleh dengan pengolahan data menggunakan metode Mamdani.

Berikut ulasan beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi pada Penelitian ini : Muhammad Zunaidi, Ishak, dan Yusnidah dalam jurnalnya yang berjudul: “Aplikasi Peramalan Laba/Rugi Untuk Meningkatkan Penjualan Dengan Metode Single Moving Average (SMA)” Sistem ini menggunakan metode single moving average yang dapat melakukan perhitungan terhadap nilai data yang paling baru sedangkan data yang lama akan dihapus. Nilai rata-rata dihitung berdasarkan jumlah data, yang angka rata-rata Bergeraknya ditentukan dari data 1 sampai N data yang dimiliki. Dari hasil pengujian aplikasi ini diharapkan bahwa dengan

penggunaan aplikasi ini dapat membantu para pelaku wirausaha untuk meramalkan volume penjualan yang akan terjadi di masa yang akan datang untuk mendapatkan laba dan mencegah kerugian.

Berikut ulasan beberapa penelitian terkait yang menjadi referensi pada Penelitian ini : Venezia Ryanka Sutrisno dalam jurnalnya yang berjudul: “Analisis Forecasting untuk Data Penjualan Menggunakan Metode Simple Moving Average dan Single Exponential Smoothing: Studi Kasus PT Guna Kemas Indah” Hasil forecasting kemudian di visualisasikan dalam bentuk dashboard. Penelitian ini menunjukkan secara umum metode single exponential smoothing memberikan prediksi yang lebih baik dibandingkan simple moving average dengan selisih nilai forecast error sebesar 18,62 untuk produk dan 20,46 untuk customer.

## **2.2 Sistem Informasi**

Menurut Risdiansyah (2017:86) “Sistem didefinisikan sebagai sekumpulan prosedur yang saling berkaitan dan saling terhubung untuk melakukan suatu tugas bersama-sama”.

Menurut Risdiansyah (2017:86) yaitu “Informasi merupakan hasil pengolahan data dari satu atau berbagai sumber, yang kemudian diolah, sehingga memberikan nilai, arti, dan manfaat”. Dapat disimpulkan bahwa informasi adalah data yang diolah kemudian menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya, menggambarkan suatu kejadian (event) dan kesatuan nyata (fact and entity) serta digunakan untuk pengambilan keputusan.

Menurut Risdiansyah (2017:86)“Sistem Informasi merupakan gabungan dari empat bagian utama. Keempat bagian utama tersebut mencakup perangkat

lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), infrastruktur, dan Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlatih. Keempat bagian utama ini saling berkaitan untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat mengelola data menjadi informasi yang bermanfaat”.

### **2.3 Penjualan**

Penjualan menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah proses, cara, perbuatan menjual. Menjual adalah memberikan sesuatu kepada orang lain (pembeli) untuk memperoleh uang pembayaran atau menerima uang (Samsul, 2020).

### **2.4 Peramalan (*forecasting*)**

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Ramalan mempunyai tiga bentuk utama: proyeksi, prediksi, dan perkiraan. (Habibi & Alwan, 2020).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, prediksi adalah hasil dari kegiatan memprediksi atau meramal atau memperkirakan. Prediksi bisa berdasarkan metode ilmiah ataupun subjektif belaka.

#### **2.4.1 Metode Moving Average**

Rata-rata bergerak (*Moving Average*) adalah metode peramalan yang menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan dimasa yang akan datang (Habibi & Alwan, 2020).

Menurut Andika & Arif (2020) dalam buku manajemen industri, peramalan dengan metode moving average ini menganggap semua nilai pada data historis diberikan bobot nilai yang sama dalam menghitung nilai peramalan pada periode selanjutnya. Formulasi dari metode moving average adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-n+1}}{n}$$

**Gambar 2.1** Metode Moving Average (Kristianto, 2005)

Keterangan:

t : periode

$A_t$  : data actual untuk periode t

$F_{t+1}$  : forecast untuk periode t+1

n : periode perata / jangka waktu

#### 2.4.2 Penerapan Metode Moving Average

Berikut adalah contoh penerapan metode moving average dalam penyelesaian kasus prediksi penjualan, dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

**Tabel 2.1.** Data Penjualan Spare Part (Toko Jatiasih Motor, 2021)

NO	BULAN	PENJUALAN (UNIT)
1	Januari	200
2	Februari	220

3	Maret	200
---	-------	-----

Dalam kasus kali ini menggunakan data penjualan tiga bulan terakhir di tahun 2021. Pada Tabel 2.1 merupakan total dari unit spare part yang terjual setiap bulannya. Berikut perhitungannya :

$$F_{t+1} = \frac{(A_{Januari} + A_{Februari} + A_{Maret})}{3}$$

$$F_{t+1} = \frac{(200+220+200)}{3} = \frac{620}{3} = 206,66 = 207$$

**Tabel 2.2.** Data Prediksi Penjualan Spare Part (Toko Jatiasih Motor, 2021)

NO	BULAN	PENJUALAN (UNIT)	PREDIKSI (UNIT)
1	Januari	200	-
2	Februari	220	-
3	Maret	200	-
4	April	-	206

Berdasarkan Tabel 2.2 adalah hasil prediksi penjualan dengan menggunakan metode moving average untuk memperkirakan banyaknya unit yang terjual pada bulan April yaitu sebanyak 206 unit.

## 2.5 Metode Fuzzy Sugeno

### 2.5.1 Logika Fuzzy

*Fuzzy* adalah sebuah sistem kontrol untuk pemecahan masalah berbasis komputer berbasis akuisisi data. Logika fuzzy mempunyai dua kemungkinan seperti 0 atau 1, “benar” atau “salah”. Meskipun nilai keanggotaannya sama namun fuzzy mampu membedakan nilai dari keanggotaan tersebut dari bobot yang dimiliki. Fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi non linier yang sangat kompleks dan memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat dengan menggunakan bahasa alami sehingga mudah untuk dimengerti (Magdalena Simanjuntak dan Achmad Fauzi, 2017).

Menurut Kusumadewi & Purnomo, 2013 (dalam Yulmaini, 2018), Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Saat logika klasik menyatakan segala hal dapat didefinisikan dalam istilah biner (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika fuzzy menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran.

### 2.5.2 Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (crisp), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A[x]$ , memiliki 2 kemungkinan, yaitu Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan (Sri. & Purnomo, 2010).

### 2.5.3 Fuzzy Sugeno

*Fuzzy* sugeno pertama kali diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985. Sehingga metode ini sering dinamakan dengan metode TSK (Takagi-Sugeno Kang). Dimana logika fuzzy sugeno memiliki persamaan bentuk dengan metode fuzzy mamdani hanya berbeda pada output. Metode TSK ini terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. Model *Fuzzy* Sugeno Orde-Nol Bentuk umum dari model fuzzy Sugeno

OrdeNol adalah:

$$\text{IF } (X_1 \text{ is } A_1) \text{ o } (X_2 \text{ is } A_2) \text{ o} \dots \text{o } (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = k$$

Dengan  $A_i$  adalah himpunan fuzzy ke- $i$  sebagai anteseden, dan  $k$  adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

2. Model *Fuzzy* Sugeno Orde-satu Bentuk umum dari model fuzzy Sugeno

OrdeSatu adalah:

$$\text{IF } (X_1 \text{ is } A_1) \text{ o } (X_2 \text{ is } A_2) \text{ o} \dots \text{o } (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z =$$

$$p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q$$

Dengan  $A_i$  adalah himpunan fuzzy ke- $i$  sebagai anteseden, dan  $p_i$  adalah suatu konstanta (tegas) ke- $i$  dan  $q$  juga merupakan konstanta pada konsekuen.

Pada metode sugeno, Output sistem tidak berupa himpunan fuzzy melainkan berupa konstanta atau persamaan linier (Anita et al, 2020). Ada beberapa langkah dalam menentukan output metode segeno, yaitu:

1. Menentukan Himpunan Fuzzy (fuzzyfikasi) Himpunan fuzzy merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam

matematika.[6] Himpunan fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan fungsi keanggotaan yang memetakan setiap elemen ke derajat 0 atau 1.

2. Pembentukan Fungsi Implikasi dalam bentuk :

IF  $x$  Is A and  $y$  Is B then  $z = f(x,y)$

3. Defuzzifikasi merupakan tahap perhitungan crisp output dimana outputnya adalah bilangan dari domain himpunan fuzzy tersebut. Rumusnya sebagai berikut :

$$z = \frac{(\alpha\text{-predikat}_1 * z_1) + (\alpha\text{-predikat}_2 * z_2) + \dots + (\alpha\text{-predikat}_n * z_n)}{\alpha\text{-predikat}_1 + \alpha\text{-predikat}_2 + \dots + \alpha\text{-predikat}_n}$$

**Gambar 2.2** Rumus Defuzzifikasi (Julio, Dida. 2019)

Dalam penelitian ini menggunakan 2 fungsi keanggotaan, yaitu :

- a. Representasi Linear Naik

Rumus fungsi keanggotaan linear naik dinyatakan dengan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x > b \end{cases}$$

**Gambar 2.3** Rumus Representasi Linear Naik (Julio, Dida. 2019)

- b. Representasi Linear Turun

Rumus fungsi keanggotaan linear naik dinyatakan dengan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & ; x < a \\ \frac{b-x}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x > b \end{cases}$$

**Gambar 2.4** Rumus Representasi Linear Turun (Julio, Dida. 2019)

## 2.6 Penerapan Metode *Fuzzy Sugeno*

Berikut ini contoh kasus yang diambil dari jurnal informatika milik Sartika Lina Mulani Sitio (2018), yang berjudul : “Penerapan Fuzzy Inference System Sugeno Untuk Menentukan Jumlah Pembelian Obat (Studi Kasus: Garuda Sentra Medika)”. Data yang dikumpulkan meliputi data persediaan, penjualan, dan pembelian dari Bulan Januari 2015 hingga Januari 2016. Dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini:

**Tabel 2.3.** Data Penjualan Obat (Sartika, 2018)

Tahun 2015/2016	Nexium 40 mg Tab		
	Persediaan	Penjualan	Pembelian
Januari	246	284	75
Februari	37	243	250
Maret	44	150	200
April	94	48	120
Mei	166	92	0
Juni	74	141	90
Juli	49	190	175
Agustus	34	75	100
September	59	58	120
Oktober	121	146	80
November	55	131	100
Desember	25	140	140

Januari	94	48	
---------	----	----	--

Dari kasus penjualan obat pada tabel 2.3 diatas, langkah selanjutnya adalah Proses Fuzzy Inference System, dapat dilihat pada tabel 2.4 dibawah ini.

**Tabel 2.4.** Keanggotaan Fuzzy dalam Pembelian Produk untuk Persediaan (Sartika, 2018)

Aturan	INPUT	
	Persediaan	Penjualan
R1	Sedikit	Sedikit
R2	Sedikit	Sedang
R3	Sedikit	Banyak
R4	Sedang	Sedikit
R5	Sedang	Sedang
R6	Sedang	Banyak
R7	Banyak	Sedikit
R8	Banyak	Sedang
R9	Banyak	Banyak

Setelah keanggotaan pada *fuzzy* dalam pembelian produk untuk persediaan sudah ditentukan, maka selanjutnya adalah membuat aturan yang nantinya akan digunakan dalam sistem. Untuk aturan *fuzzy* yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel 2.5 di bawah ini:

**Tabel 2.5.** Aturan Fuzzy

ATURAN	KETERANGAN
R1	<i>if (Persediaan is Sedikit) and (Penjualan is Sedikit) then (Pembelian Sedikit)</i>
R2	<i>if (Persediaan is Sedikit) and (Penjualan is Sedang) then (Pembelian Sedang)</i>
R3	<i>if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Banyak) then (Pembelian Banyak)</i>
R4	<i>if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Sedikit) then (Pembelian Sedikit)</i>
R5	<i>if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Sedang) then (Pembelian Sedang)</i>
R6	<i>if (Persediaan is Sedang) and (Penjualan is Banyak) then (Pembelian Banyak)</i>
R7	<i>if (Persediaan is Banyak) and (Penjualan is Sedikit) then (Pembelian Sedikit)</i>
R8	<i>if (Persediaan is Banyak) and (Penjualan is Sedang) then (Pembelian Sedang)</i>
R9	<i>if (Persediaan is Banyak and (Penjualan is Banyak) then (Pembelian Banyak)</i>

Langkah selanjutnya adalah proses defuzzification. Proses defuzzification untuk data pertama yaitu jenis obat Nexium 40 Mg. Untuk menentukan jumlah pembelian pada bulan januari 2016, maka dibutuhkan data persediaan awal januari 2015 dan data penjualan pada januari 2016. Dari data yang diperoleh, jumlah persediaan nexium 40 Mg pada awal januari adalah 94 dan jumlah penjualan nexium 40 Mg pada akhir januari adalah 48. Berikut perhitungannya:

Untuk himpunan fuzzy persediaan sedikit adalah :

$$\mu(x1) = \frac{125-94}{125} = 0.25$$

untuk himpunan fuzzy penjualan sedikit adalah :

$$\mu_{Sedikit}(y) = \frac{94-62,5}{125} = 0.7$$

Dari 9 rule yang telah ada dan dengan memasukkan nilai keanggotaan  $\mu(x1)$  dan  $\mu(x2)$  dan  $\mu(y1)$ , maka fungsi implikasi akan menghasilkan  $\alpha$  – predikat dari masing – masing aturan yaitu:

1.  $R1 = \text{If persediaan sedikit is penjualan sedikit then pembelian}$   
 $= \text{persediaan} - \text{penjualan} \alpha - \text{predikat1} = \min(\mu(x1) \cap \mu(y1))$   
 $= \min [0,25 : 1] = 0,25$   
 Nilai:  $z_1 : z_1 = 94 - 48 = 46$
2.  $R2 = \text{If persediaan sedikit is penjualan sedang then pembelian}$   
 $= \text{persediaan} - (1,18 * \text{penjualan}) \alpha - \text{predikat2} = \min(\mu(x1) \cap \mu(y2))$   
 $= \min [0,25 : 0] = 0$   
 Nilai:  $z_2 : z_2 = 94 - (1,18 * 48) = 37,36$
3.  $R3 = \text{If persediaan sedikit is penjualan banyak then pembelian}$

$$= \text{persediaan} - \text{penjualan } \alpha - \text{predikat3} = \min(\mu(x1) \cap \mu(y3))$$

$$= \min [0,25 : 0] = 0$$

$$\text{Nilai: } z_3 : z_3 = 94 - 48 = 46$$

4. R4 = *If persediaan sedang is penjualan sedikit then pembelian*

$$= (1,25 * \text{persediaan}) - \text{penjualan } \alpha - \text{predikat4} = \min(\mu(x2) \cap \mu(y1))$$

$$= \min [0,7 : 1] = 0,7$$

$$\text{Nilai: } z_4 : z_4 = (1,25 * 94) - 48 = 69,5$$

5. R5 = *If persediaan sedang is penjualan sedang then pembelian*

$$= \text{persediaan } \alpha - \text{predikat5} = \min(\mu(x2) \cap \mu(y2))$$

$$= \min [0,7 : 0] = 0$$

$$\text{Nilai: } z_5 : z_5 = 94$$

6. R6 = *If persediaan sedang is penjualan banyak then pembelian*

$$= \text{penjualan } \alpha - \text{predikat6} = \min(\mu(x2) \cap \mu(y3))$$

$$= \min [0,7 : 0] = 0$$

$$\text{Nilai: } z_6 : z_6 = 48$$

7. R7 = *If persediaan banyak is penjualan sedikit then pembelian*

$$= (1,125 * \text{persediaan}) - \text{penjualan } \alpha - \text{predikat7} = \min(\mu(x3) \cap \mu(y1))$$

$$= \min [0 : 1] = 0$$

$$\text{Nilai: } z_7 : z_7 = (1,125 * 94) - 48 = 57,75$$

8. R8 = *If persediaan banyak is penjualan sedang then pembelian*

$$= \text{penjualan } \alpha - \text{predikat8} = \min(\mu(x3) \cap \mu(y2))$$

$$= \min [0 : 0] = 0$$

Nilai:  $z_8 : z_8 = 48$

9.  $R_9 = \text{If persediaan banyak is penjualan banyak then pembelian}$

$= \text{persediaan } \alpha - \text{predikat}_9 = \min(\mu(x_3) \cap \mu(y_3))$

$= \min [0 : 0] = 0$

Nilai:  $z_5 : z_5 = 94$

**Tabel 2.6.** Hasil Defuzzifikasi

ATURAN	NILAI DEFUZZIFIKASI
R1	0,25
R2	0
R3	0
R4	0,7
R5	0
R6	0
R7	0
R8	0
R9	0

Tabel 2.6 berisikan mengenai nilai defuzzifikasi yang dihasilkan dalam studi kasus kali ini. Maka berdasarkan hasil di atas, metode yang digunakan adalah fuzzy sugeno dengan menggunakan weighted average. Dimana, aturan  $\alpha - \text{predikat}$  yang digunakan adalah yang bukan nol yang terdapat pada R1 dan R4, sehingga:

$$z = \frac{(a-\text{predikat}_1 * z_1) + (a-\text{predikat}_4 * z_4)}{a-\text{predikat}_1 + a-\text{predikat}_4}$$

$$= \frac{(0,25*46)+(0,7*69,5)}{(0,25+0,7)}$$

$$= \frac{11,6+48,65}{0,95} = 63,4 = 63$$

Jadi, untuk jumlah persediaan 94 dan penjualan 48 pada bulan januari 2016, maka jumlah pembelian obat nya sebesar 63.

## **2.7 Konsep Dasar Web**

Menurut Sidik dalam Arizona (2017:107) mengatakan bahwa, " Situs Web (Website) awalnya merupakan suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep hiperlink yang memudahkan surfer (sebutan bagi pemakai komputer yang melakukan penyelusuran informasi di Internet) untuk mendapatkan informasi dengan cukup mengklik suatu link berupa teks atau gambar maka informasi dari teks atau gambar akan ditampilkan secara lebih terperinci (detail)". Berdasarkan penjelasan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa Web adalah suatu layanan sajian informasi yang domain yang mengandung informasi.

### **2.7.1 Website**

Menurut Puspitosari dalam Kesuma & Rahmawati (2017:3) menjelaskan bahwa "Website adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses diseluruh dunia, selama terkoneksi dengan jaringan internet".

Berdasarkan penjelasan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa Website adalah aplikasi yang berisikan dokumen-dokumen multimedia teks, gambar, suara, animasi, video dan bisa diakses seluruh dunia melalui jaringan internet.

**a. WWW (World Wide Web)**

Menurut Kustiyahningsih dan Devie Rosa Anamisa dalam Fridayanthie & Mahdiati (2016:128) mengatakan bahwa, ” Word Wide Web (WWW). Informasi WWW ini disimpan pada web server untuk dapat diakses dari jaringan browser terlebih dahulu, seperti Internet Explorer atau Mozilla Firefox”. Berdasarkan penjelasan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa www adalah pada web server untuk dapat diakses dari jaringan browser.

**b. Internet**

Menurut Sibero Internet adalah jaringan komputer yang menghubungkan antar jaringan secara global”. Berdasarkan penjelasan dari para ahli, dapat disimpulkan bahwa Internet adalah jaringan komputer yang terkoneksi dengan jaringan lain yang mempunyai cakupan luas untuk mendapatkan informasi dari jaringan tersebut.(Arizona, 2017).

**2.7.2 HTML**

HTML adalah bahasa markup (markup language) seperti yang ada di dalam singkatan HTML itu sendiri. Itu artinya, HTML adalah bahasa struktur untuk menandai bagian-bagian dari sebuah halaman (Jubilee, 2016).

**2.7.3 CSS**

*Cascading Style Sheets* (CSS) merupakan salah satu kode pemrograman yang bertujuan untuk menghias dan mengatur gaya tampilan halaman *web* supaya lebih elegan dan menarik. CSS adalah teknologi internet yang direkomendasikan *world wide web consortium* (W3C) pada tahun 1996. CSS juga digunakan oleh *web*

*programmer* dan juga *web designer* untuk menentukan warna, tata letak font, dan semua aspek lain dari presentasi dokumen disitus mereka (Didik Setiawan, 2017).

Ada dua sifat CSS yaitu internal dan eksternal. Jika internal yang dipilih, maka skrip itu dimasukkan secara langsung ke halaman *website* yang akan didesain. Kalau halaman *web* yang lain akan didesain dengan model yang sama, maka skrip CSS itu harus dimasukkan lagi ke dalam halaman *web* yang lain itu. Sifat yang kedua adalah eksternal dimana skrip CSS dipisahkan dan diletakkan dalam berkas khusus. Nanti cukup gunakan semacam tautan menuju berkas CSS itu jika halaman *web* yang didesain akan dibuat seperti model yang ada di skrip tersebut (Setiawan, Didik, 2017).

#### 2.7.4 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang dibuat secara khusus untuk membangun aplikasi berbasis web. Selain tersedia secara gratis, PHP juga mudah dipelajari oleh siapapun (Solichin, 2016).

Php saat ini sering digunakan karena perangkat lunak bebas (open source) yang dirilis bawah lisensi PHP, dapat dikatakan bahasa php bebas dan terbuka. Contoh bahasa PHP.

```
.<? Php
```

```
echo "Hello World";
```

```
?>
```

Perintah *echo* di dalam PHP berguna untuk mencetak nilai, baik teks maupun numerik ke layar *web browser*. Jadi Php adalah bahasa pemrograman web yang

berbasis web sering digunakan karena perangkat lunak bebas (open source) sehingga menghasilkan tampilan website yang dinamis di sisi client (*Browser*).

### 2.7.5 JavaScript

JavaScript merupakan bahasa script populer yang dipakai untuk menciptakan halaman web yang dapat berinteraksi dengan pengguna dan dapat merespon event yang terjadi pada halaman. JavaScript merupakan protokol yang menyatukan halaman-halaman web (Siahaan & Rismon, 2018).

Kode javascript dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan tag script. (Sianipar, R.H. 2015). Berikut ini beberapa sifat dari javascript:

- a. Menambahkan interaktivitas ke halaman HTML.
- b. Merupakan bahasa pemrograman scripting.
- c. Bahasa Scripting merupakan bahasa yang ringan.
- d. Javascript merupakan bahasa terinterpretasi.

### 2.7.6 Bootstrap

*Bootstrap* adalah sebuah library framework CSS yang didalamnya terdapat terdiri dari komponen-komponen seperti class yang sudah siap digunakan, sehingga framework ini sangat berguna untuk programmer khususnya bagian pengembangan front-end website karna hanya perlu memanggil classnya saja dan tidak harus lagi membuat coding CSS dari awal (Muhammad, 2020).

### 2.7.7 Mysql

MySQL bukan termasuk bahasa pemrograman. MySQL merupakan salah satu database populer dan mendunia. MySQL bekerja menggunakan *SQL Language (Structure Query Language)*. Pada umumnya, perintah yang paling sering digunakan dalam MySQL adalah *SELECT* (mengambil), *INSERT* (menambah), *UPDATE* (mengubah), dan *DELETE* (menghapus). Selain itu, SQL juga menyediakan perintah untuk membuat *database*, *field*, ataupun *index* untuk menambah atau menghapus data (Sianipar, R.H. 2015).

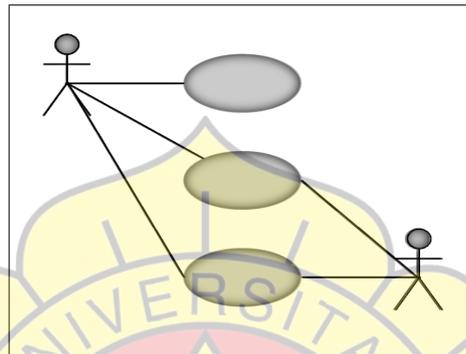
### 2.8 Pemodelan UML

Menurut Rosa A.S dan M Shalahuddin (2015, h. 137), *UML* adalah salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *Requirement*, membuat Analisis dan desain, serta menggambarkan Arsitektur dalam pemograman berorientasi objek.

UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya digunakan untuk merancang sebuah perangkat lunak, sebagai sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis, digunakan pula untuk menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan suatu sistem, serta sebagai dokumentasi sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya. UML menyediakan beberapa jenis diagram yang menggambarkan model-model perangkat lunak yang akan dibuat (Sindu & Santyadiputra, 2017).

### 2.8.1 UseCase Diagram

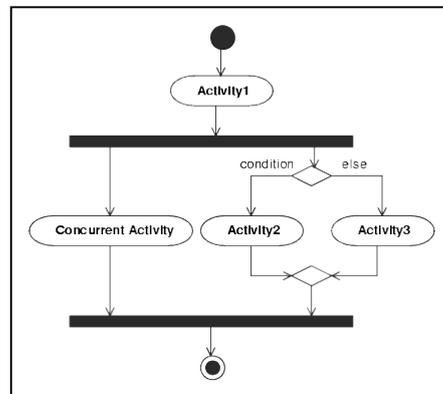
Use Case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Diagram use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Karim, 2021).



**Gambar 2.5** Use Case Diagram (Yuni Sugiarti,2018)

### 2.8.2 Activity Diagram

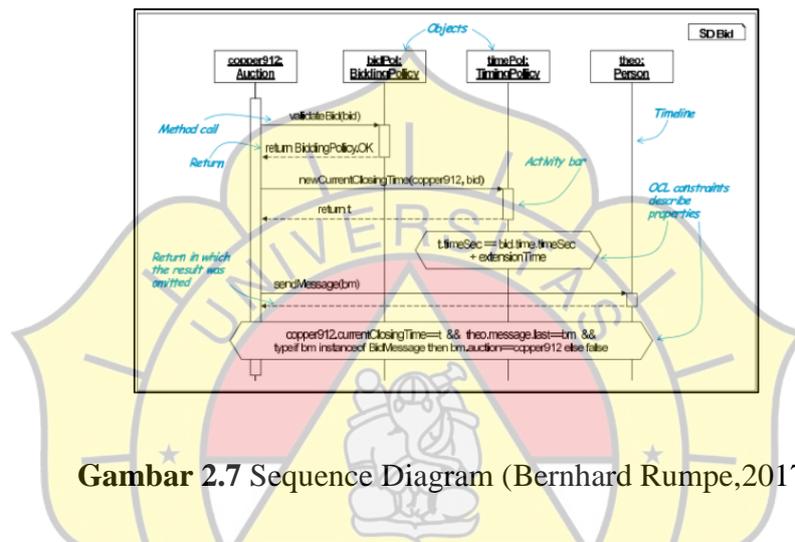
Diagram activity atau aktivitas diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor (Karim, 2021).



**Gambar 2.6** Activity Diagram (Yuni Sugiarti,2018)

### 2.8.3 Sequence Diagram

Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah use case beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. (Karim, 2021).



Gambar 2.7 Sequence Diagram (Bernhard Rumpe,2017)

### 2.8.4 Deployment Diagram

Deployment diagram merupakan gambaran proses-proses berbeda pada satu sistem yang berjalan dan bagaimana relasi di dalamnya. Hal inilah yang mempermudah user dalam pemakaian sistem yang telah dibuat dan diagram tersebut merupakan diagram yang statis (Yurindra, 2017).

### 2.8.5 Metodologi Pengembangan Sistem

Menurut Sasmito (2017) metode waterfall merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial. Metode Waterfall memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Requirements Analysis and Definition

Layanan sistem, kendala dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

b. System and Software Design

Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

c. Implementation and Unit Testing

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

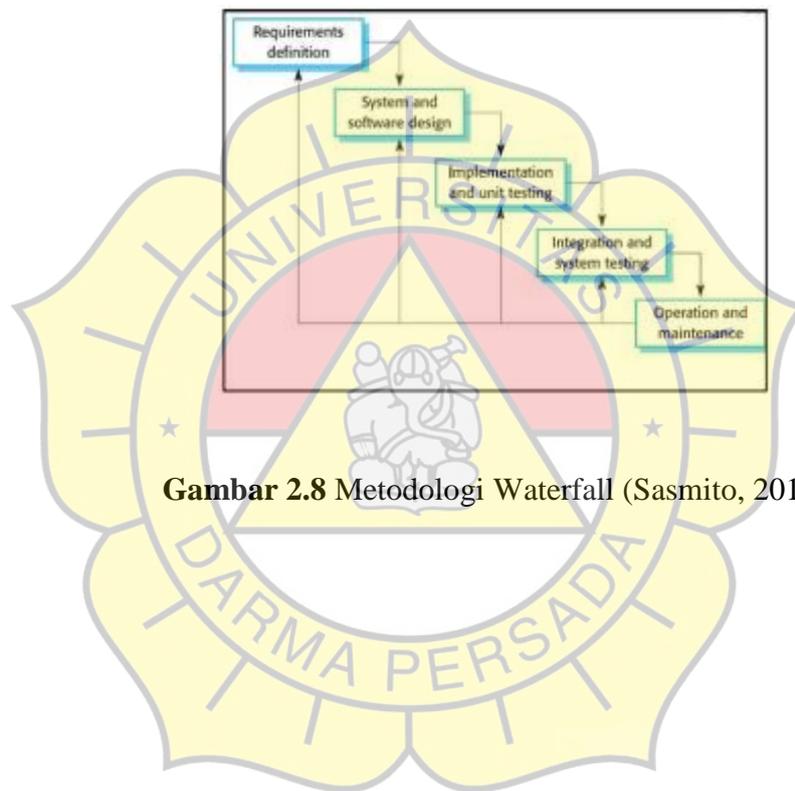
d. Integration and System Testing

Unit-unit individu program atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke customer.

e. Operation and Maintenance

Tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. Maintenance melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

Berikut adalah gambar model air terjun:



**Gambar 2.8** Metodologi Waterfall (Sasmito, 2017)