

## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 4.1 Implementasi

Implementasi ini merupakan penerapan aplikasi dari analisa dan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Dari implementasi ini akan dapat dipahami jalannya aplikasi sistem klasifikasi kecenderungan penyelesaian studi ini. Dalam mengimplementasikan aplikasi ini, terlebih dahulu mempersiapkan kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang akan digunakan.

##### 4.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*) yang digunakan

Perangkat keras yang digunakan untuk menunjang dalam pembuatan sistem ini yaitu laptop dengan spesifikasi :

- a. *Processor AMD Dual Core*
- b. RAM 2 GB
- c. HDD 250 GB
- d. *Monitor 14"*
- e. *Mouse*

##### 4.1.2 Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan

Perangkat lunak adalah program atau aplikasi yang digunakan untuk membangun sistem. Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah :

- a. *Windows 7*
- b. *Web Server* : Apache
- c. *Database Server* : MySQL
- d. Bahasa Pemrograman : PHP
- e. SQLyog Enterprise
- f. *Browser Internet (HTML 5)*

## 4.2 Implementasi *Least Square Method*

Dalam proses metode *least square* ini diawali dengan mengambil hasil query periode penjualan. Berikut kode program untuk pengambilan query dari periode penjualan :

```
<div class="row">
<div class="col-lg-12">
<p>&nbsp;</p>
<?php
    $datauji = $_POST['datauji'];
        switch($datauji) {
            case "2";
                $bulandatauji = 10;
                break;
            case "3";
                $bulandatauji = 9;
                break;
            case "4";
                $bulandatauji = 8;
                break;
            case "5";
                $bulandatauji = 7;
                break;
            case "6";
                $bulandatauji = 6;
                break;
            case "7";
                $bulandatauji = 5;
                break;
            case "8";
                $bulandatauji = 4;
                break;
            case "9";
                $bulandatauji = 3;
                break;
            case "10";
                $bulandatauji = 2;
                break;
            case "11";
                $bulandatauji = 1;
                break;
```

```

    }
    $jenisroti = $_POST['jenisroti'];
    $qidroti = mysql_query("select id_roti from roti where nama =
    '$jenisroti'");
    $didroti = mysql_fetch_array($qidroti);
    $idroti = $didroti['id_roti'];

    mysql_query("delete from prediksi where id_roti = '$idroti' and data =
    '$datauji'");
    if(empty($datauji)&&empty($jenisroti)){
        ?>
    <form action="user.php?hal=prediksi" method="post">
    <table width="50%" border="0">
    <tr>
    <td>Pilih data uji yang akan digunakan </td>
    <td>:</td>
    <td><select class="form-control" name = "datauji" required>
        <option value="">Pilih Jumlah Data</option>
        <option value="2">2 Bulan</option>
        <option value="3">3 Bulan</option>
        <option value="4">4 Bulan</option>
        <option value="5">5 Bulan</option>
        <option value="6">6 Bulan</option>
        <option value="7">7 Bulan</option>
        <option value="8">8 Bulan</option>
        <option value="9">9 Bulan</option>
        <option value="10">10 Bulan</option>
        <option value="11">11 Bulan</option>
    </select></td>
    </tr>
    <tr>
    <td>Pilih jenis roti yang akan diprediksi</td>
    <td>:</td>
    <td><select class="form-control" name = "jenisroti" required="required">
    <option value="">Pilih Jenis Roti</option>
    <?php
    $qroti = mysql_query("select nama from roti");
        while($droti = mysql_fetch_array($qroti)){ ?>
    <option value="<?php echo $droti['nama']?>"><?php echo
    $droti['nama']?></option>
        <?php } ?>
    </select></td>

```

```

        </tr><tr>
            <td>&nbsp;</td>
            <td>&nbsp;</td>
            <td><input type="submit" class="btn btn-primary"
value="Prediksi"/></td>
        </tr> <table> </form>

```

#### Kode Program 4.1 Pengambilan Query Periode Penjualan

Proses selanjutnya adalah menentukan jumlah  $n$  (jumlah periode/bulan) dan banyaknya pasangan data yang digunakan dalam peramalan sebagai periode dasar.

```

<p><strong>Perhitungan <?php echo $datauji; ?> Bulan</strong></p>

<?php
    $x = array();

    if($datauji%2==0){
        $xforecast = 2;
        $tipe=true;
        $temp=- ($datauji-1);
        for($i=0;$i<$datauji;$i++){
            if($i==0){array_push($x,$temp);
            }else{ $temp=$temp+2;
                array_push($x,$temp);
            }} }else if($datauji%2!=0){
        $xforecast = 1;
        $tipe=false;
        $temp=- (( $datauji-1)/2);
        for($i=0;$i<$datauji;$i++){
            if($i==0){array_push($x,$temp);
            }else{ $temp=$temp+1;
                array_push($x,$temp);
            }}
    }

```

#### Kode Program 4.2 Proses Penentuan Jumlah Data

Setelah menentukan banyak data yang digunakan kemudian mencari nilai  $X$ ,  $X^2$ ,  $XY$ ,  $\Sigma Y$ ,  $\Sigma XY$ ,  $\Sigma X^2$  untuk dasar mencari trend seperti berikut.

```

for($a=0;$a<12;$a++){
  ?> <table width="65%" border="1">
<tr>
  td          width="30%"          align="center"          bgcolor="#CCCCCC">
<strong>Periode</strong></td>
  <td width="21%" align="center" bgcolor="#CCCCCC"><strong>Y</strong></td>
  <td width="17%" align="center" bgcolor="#CCCCCC"><strong>X</strong></td>
  <td          width="16%"          align="center"          bgcolor="#CCCCCC">
<strong>X^2</strong></td>
  <td width="16%" align="center" bgcolor="#CCCCCC"><strong>XY</strong></td>
</tr>
<?php
$ax = 0;
$SumY = 0;
$SumX = 0;
$SumX2 = 0;
$SumXY = 0;
$npbulan = 0;
for($i=0+$a;$i<$datauji+$a;$i++){
  ?>
  <tr align="center">
  <td bgcolor="#FFFFFF"><?php
$Peroidbulan = $ARbulan[$i+1];
$Peroidtahun = $ARTahun[$i+1];
echo $ARbulan[$i]; ?> - <?php echo $ARTahun[$i]; ?></td>
  <td bgcolor="#FFFFFF"><?php
$SumY = $SumY+$ARjumlah[$i];;
echo $ARjumlah[$i]; ?></td>
  <td bgcolor="#FFFFFF"><?php
$xplus = $x[$ax];
$SumX = $SumX + $x[$ax];
echo $x[$ax]; ?></td>
  <td bgcolor="#FFFFFF"><?php $x2 = $x[$ax]*$x[$ax];
$SumX2 = $SumX2+$x2;
echo $x2; ?></td>
  <td bgcolor="#FFFFFF"><?php $xy = $ARjumlah[$i]*$x[$ax];
$SumXY = $SumXY + $xy;
echo $xy; ?></td>
</tr><?php

```

```

$ax++;
$npbulan++;
$nperhitnganbulan = $npbulan;
}?>

```

### Kode Program 4.3 Proses Perhitungan $X, X^2, XY, \Sigma Y, \Sigma XY, \Sigma X^2$

Proses selanjutnya adalah mencari nilai  $a$  (besar nilai trend) dan menghitung  $b$  (perubahan nilai trend) terhadap  $X$  (waktu) kemudian hitung persamaan trend ( $Y=a+bX$ ).

```

<tr align="center">
<td bgcolor="#FFFFFF">Jumlah <?php // echo $Peroidbulan; ?> <?php //echo
$Peroidtahun; ?></td>
<td bgcolor="#FFFFFF"><?php echo $SumY; ?></td>
<td bgcolor="#FFFFFF"><?php $xakhir = $xforecast+$xplus;
echo $SumX; ?></td>
<td bgcolor="#FFFFFF"><?php echo $SumX2; ?></td>
<td bgcolor="#FFFFFF"><?php echo $SumXY." ";
$forecastakhir =
number_format (($SumY/$nperhitnganbulan) + (($SumXY/$SumX2) * ($xakhir)), 3, '.'
, '');
$error = number_format (abs ($ARjumlah[$a+$datauji] -
$forecastakhir), 3, '.', '');

```

### Kode Program 4.4 Proses Perhitungan Nilai Trend

Kemudian hitung nilai *error* / kesalahan peramalan *Mean Absolut Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada script di bawah ini.

```

$error = number_format (abs ($ARjumlah[$a+$datauji] -
$forecastakhir), 3, '.', '');
$mape = number_format ($error/$ARjumlah[$a+$datauji], 3, '.', '');

```

### Kode Program 4.5 Proses Perhitungan *forecast error*

## 4.3 Pengujian Sistem

### 4.3.1 Halaman Login

Tampilan awal pada saat *user*(pengguna) membuka sistem adalah tampilan *login*. Tampilan *login* ini digunakan untuk membatasi pemakaian sistem prediksi agar tidak digunakan karyawan yang lainnya. Berikut ini adalah tampilan *login* pada sistem prediksi yang telah dibangun:



APLIKASI PREDIKSI PENJUALAN UNTUK MENENTUKAN PERSEDIAAN STOK MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE DI PT.BINTANG INDO JAYA

SILAHKAN MASUK

Username :

Password :

Masuk



**Gambar 4.1** Halaman Login

### 4.3.2 Halaman Awal (Home)

Setelah *user*(pengguna) berhasil melakukan *login* ke sistem, maka akan muncul tampilan awal sebagai berikut :



## DASHBOARD



**Gambar 4.2** Halaman Awal

### 4.3.3 Halaman Pengguna (*User*)

Halaman pengguna digunakan untuk membatasi pengguna dalam pemakaian sistem.

## DATA PENGGUNA

[Tambah](#)

Tabel Data User

No	Username	Password	Nama	Alamat	Aksi
1	admin	admin	Any Wulan	Surabaya	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>

Showing 1 to 1 of 1 rows  records per page

**Gambar 4.3** Halaman Pengguna



#### 4.3.4 Halaman Data Roti

Halaman data roti akan menampilkan jenis-jenis roti yang dijual pada perusahaan. Supervisor dapat menambah, mengedit, menghapus jenis roti yang ada di sistem sesuai kebutuhan. Berikut ini adalah tampilan dari halaman data roti :

##### DATA ROTI

[Tambah](#)

Tabel Data Roti			
Search			
Id Roti	Nama	Rasa	Aksi
1	BOY	Mocha	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
2	BM	Vanilla	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
3	BC	Chocolate	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
4	KB	Kariboy	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
5	STICK	Stik	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>

**Gambar 4.4** Halaman Data Roti

#### 4.3.5 Halaman Data Penjualan

Halaman data penjualan digunakan untuk menginputkan data penjualan roti tiap periode (bulan). Sehingga di halaman ini akan menyimpan semua data penjualan roti. Dari data inilah yang nantinya akan digunakan untuk proses prediksi.

Tabel Data Penjualan								
No	Bulan	Tahun	BOY	BM	BC	KB	STICK	Aksi
1	1	2014	3570	2650	1689	368	957	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
2	2	2014	3620	2400	1799	380	980	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
3	3	2014	3760	2410	1870	375	1009	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
4	4	2014	3790	2390	1939	398	1011	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
5	5	2014	4024	2350	2016	420	1130	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
6	6	2014	4290	2239	2211	457	1190	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
7	7	2014	4590	2310	2380	596	1090	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
8	8	2014	4700	2199	2560	608	1390	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
9	9	2014	4632	2070	2420	680	1246	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>
10	10	2014	4820	1990	2430	668	1177	<a href="#">Edit</a>    <a href="#">Hapus</a>

**Gambar 4.5** Halaman Data Penjualan

#### 4.3.6 Halaman Prediksi (Pengujian)

Halaman prediksi digunakan untuk melakukan proses prediksi(5 jenis roti) dengan kriteria pengujian menggunakan jumlah data 2 bulan sampai 11 bulan untuk memperoleh *forecast error* terkecil. Pada halaman ini *user* bisa memilih jumlah data yang digunakan untuk menguji kemudian memilih jenis roti yang ingin diuji. Sebagai contoh : *user* memilih data uji 2 bulan, kemudian memilih jenis roti yang akan diprediksi(Chocolate Boy), proses yang terakhir adalah klik *button* Prediksi. Maka sistem akan menampilkan proses perhitungan peramalan dan menampilkan hasil ramalan dengan menyajikan grafik beserta *forecast error*-nya .

#### PREDIKSI

Pilih data uji yang akan digunakan :

Pilih jenis roti yang akan diprediksi :

- Pilih Jenis Roti
- BOY
- BM
- BC
- KB**
- STICK

**Gambar 4.6** Halaman Prediksi (pengujian)

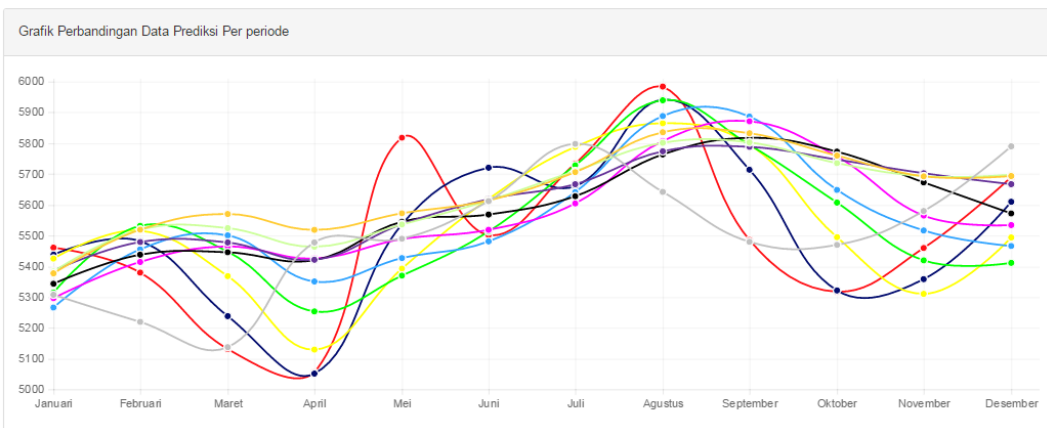
### 4.3.7 Halaman Hasil Prediksi (Pengujian)

Halaman Hasil Prediksi menampilkan hasil prediksi dan data aktual dengan menampilkan grafik dan menampilkan rata-rata kesalahan prediksi (*Forecast Error*) menggunakan metode MAD dan MAPE.

#### HASIL PREDIKSI

Tabel Perbandingan MAD & MAPE Roti BOY Per Periode Prediksi

Periode Data	Rata-Rata	
	MAD	MAPE
10 Bulan	155.328	0.029
11 Bulan	171.995	0.032
2 Bulan	163.583	0.030
3 Bulan	191.194	0.035
4 Bulan	186.250	0.034
5 Bulan	202.433	0.037
6 Bulan	194.572	0.036
7 Bulan	165.536	0.030
8 Bulan	163.458	0.030
9 Bulan	156.805	0.029



Keterangan :

- = Prediksi Data 2 Bulan
- = Prediksi Data 5 Bulan
- = Prediksi Data 8 Bulan
- = Prediksi Data 11 Bulan
- = Prediksi Data 3 Bulan
- = Prediksi Data 6 Bulan
- = Prediksi Data 9 Bulan
- = Data Aktual
- = Prediksi Data 4 Bulan
- = Prediksi Data 7 Bulan
- = Prediksi Data 10 Bulan

**Gambar 4.7** Halaman Hasil Prediksi(pengujian)

Pengujian yang dilakukan adalah melakukan proses peramalan pada bulan Januari 2015 – Desember 2015 dengan menggunakan data-data penjualan

sebelumnya dengan perbandingan : meramalkan dengan menggunakan data 2 bulan sebelumnya, meramalkan dengan data 3 bulan sebelumnya, dan seterusnya sampai dengan menggunakan data 11 bulan sebelumnya. Selanjutnya, hasil peramalan akan dibandingkan untuk memperoleh peramalan dengan kesalahan prediksi (*Forecast error*) terkecil dengan menggunakan MAPE. Pada pengujian ini dilakukan 10 tahapan pengujian dengan kriteria sebagai berikut :

- a. Pengujian pertama menggunakan data periode sebanyak 2 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan nopember 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.1** Data Uji 2 Bulan

Periode	Y(boy)	X	X <sup>2</sup>	XY
Nop-14	5011	-1	1	-5011
Des-14	5236	1	1	5236
JUMLAH	10247	0	2	225

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 2 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 10247 / 2 = 5123,5$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 225 / 2 = 112,5$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 5123,5 + 112,5X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 5123,5 + 112,5(3)$$

$$Y = 5461$$

Sehingga, didapat hasil peramalan pada bulan januari 2015 adalah 5461 roti. Proses untuk mendapatkan hasil ramalan pada bulan februari – desember 2015 sama seperti pada proses diatas, yaitu dengan cara menentukan data uji dua bulan sebelum bulan yang diramalkan. Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.2** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 2 bulan)

Periode	Boy	Bm	Bc	Kb	Stick
Jan-15	0,028824	0,065844	0,001658	0,238255	0,216895
Feb-15	0,030651	0,118943	0,110368	0,073333	0,175043
Mar-15	0,001168	0,102128	0,034202	0,079268	0,189233
Apr-15	0,077035	0,227273	0,016129	1,282051	0,101868
Mei-15	0,059745	0,287611	0,007924	1,090909	0,043184
Jun-15	0,019601	0,114035	0,115702	0,166667	0,005042
Jul-15	0,011038	0,184397	0,088282	0,568627	0,129898
Agust-15	0,060617	0,249071	0,027297	0,672727	0,314861
Sep-15	0,001095	0,022901	0,066519	0,305882	0,209449
Okt-15	0,027788	0,024096	0,05651	0,284916	0,019652
Nop-15	0,021505	0,042596	0,020339	0,055276	0,023421
Des-15	0,017271	0,00813	0,091623	0,004587	0,041667
<b>Jumlah</b>	<b>0,356339</b>	<b>1,447024</b>	<b>0,636553</b>	<b>4,822501</b>	<b>1,470213</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,029695</b>	<b>0,120585</b>	<b>0,053046</b>	<b>0,401875</b>	<b>0,122518</b>
<b>0,145543832</b>					

- b. Pengujian kedua menggunakan data periode sebanyak 3 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan oktober 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.3** Data Uji 3 Bulan

Periode	Y(boy)	X	X <sup>2</sup>	XY
Okt-14	4820	-1	1	-4820
Nop-14	5011	0	0	0
Des-14	5236	1	1	5236
Jumlah	15067	0	2	416

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 3 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 15067 / 3 = 5022,3$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 416 / 2 = 208$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 5022,3 + 208 X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 5022,3 + 208 (2)$$

$$Y = 5438,3$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.4** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 3 bulan)

<b>Periode</b>	<b>Boy</b>	<b>Bm</b>	<b>Bc</b>	<b>Kb</b>	<b>Stick</b>
Jan-15	0,02455	0,00823	0,072416	0,025727	0,066717
Feb-15	0,05019	0,165932	0,109253	0,084444	0,339688
Mar-15	0,01959	0,025532	0,037459	0,123984	0,079391
Apr-15	0,07777	0,146465	0,006452	1,17094	0,029428
Mei-15	0,0085	0,154867	0,002641	0,333333	0,024555
Jun-15	0,01936	0,076023	0,120294	0,595238	0,033613
Jul-15	0,02369	0,122931	0,014051	0,751634	0,132801
Agust-15	0,05305	0,120198	0,085564	0,321212	0,214666
Sep-15	0,0427	0,147583	0,085735	0,596078	0,012598
Okt-15	0,02706	0,008032	0,012188	0,091248	0,114386
Nop-15	0,03967	0,026369	0,018079	0,115578	0,011119
Des-15	0,03109	0,036585	0,079058	0,029052	0,055769
<b>Jumlah</b>	<b>0,41722</b>	<b>1,038749</b>	<b>0,64319</b>	<b>4,238469</b>	<b>1,114734</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,03477</b>	<b>0,086562</b>	<b>0,053599</b>	<b>0,353206</b>	<b>0,092894</b>
<b>0,124206024</b>					

- c. Pengujian ketiga menggunakan data periode sebanyak 4 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan september 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.5** Data Uji 4 Bulan

Periode	Y(Boy)	X	X <sup>2</sup>	XY
Sep-14	4632	-3	9	-13896
Okt-14	4820	-1	1	-4820
Nop-14	5011	1	1	5011
Des-14	5236	3	9	15708
Jumlah	19699	0	20	2003

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 4 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 19699 / 4 = 4924,7$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 2003 / 20 = 100,1$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4924,7 + 100,1 X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4924,7 + 100,1 (5)$$

$$Y = 5425,5$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.6** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 4 bulan)

<b>Periode</b>	<b>Boy</b>	<b>Bm</b>	<b>Bc</b>	<b>Kb</b>	<b>Stick</b>
Jan-15	0,022136	0,049383	0,102819	0,055369	0,146499
Feb-15	0,056705	0,143172	0,055184	0,033333	0,179809
Mar-15	0,044862	0,046809	0,072476	0,03811	0,091762
Apr-15	0,063527	0,174242	0,035484	1,044872	0,009338
Mei-15	0,017668	0,141593	0,008716	0,028409	0,039797
Jun-15	0,001247	0,072368	0,115702	0,380952	0,002521
Jul-15	0,001725	0,207447	0,026379	0,098039	0,152758
Agust-15	0,039525	0,104089	0,05958	0,018182	0,162049
Sep-15	0,057664	0,133588	0,141491	0,570588	0,015354
Okt-15	0,00457	0,134538	0,024377	0,212291	0,039683
Nop-15	0,048208	0,030426	0,00339	0,070352	0,099361
Des-15	0,051123	0,038618	0,099476	0,071101	0,054487
<b>Jumlah</b>	<b>0,408961</b>	<b>1,276273</b>	<b>0,745074</b>	<b>2,621598</b>	<b>0,993418</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,03408</b>	<b>0,106356</b>	<b>0,06209</b>	<b>0,218466</b>	<b>0,082785</b>
<b>0,100755385</b>					

- d. Pengujian keempat menggunakan data periode sebanyak 5 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan agustus 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.7** Data Uji 5 Bulan

<b>Periode</b>	<b>Y(Boy)</b>	<b>X</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>
Agust-14	4700	-2	4	-9400
Sep-14	4632	-1	1	-4632
Okt-14	4820	0	0	0
Nop-14	5011	1	1	5011
Des-14	5236	2	4	10472
<b>Jumlah</b>	<b>24399</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>1451</b>

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 5 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 24399 / 5 = 4879,8$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 1451 / 10 = 145,1$$



Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4879,8 + 145,1X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4879,8 + 145,1(3)$$

$$Y = 5315,1$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.8** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 5 bulan)

Periode	Boy	Bm	Bc	Kb	Stick
Jan-15	0,001338	0,097778	0,139967	0,003691	0,204795
Feb-15	0,059732	0,095595	0,016054	0,062	0,091941
Mar-15	0,060354	0,061277	0,051629	0,108841	0,035318
Apr-15	0,040891	0,236869	0,070645	1,137179	0,116638
Mei-15	0,021821	0,09646	0,022979	0,089773	0,029636
Jun-15	0,017569	0,092544	0,12314	0,195238	0,043697
Jul-15	0,012004	0,217376	0,045997	0,011765	0,133599
Agust-15	0,052712	0,007435	0,030341	0,509091	0,112846
Sep-15	0,057445	0,145038	0,137611	0,455294	0,016142
Okt-15	0,025119	0,153815	0,086094	0,306145	0,020635
Nop-15	0,02871	0,073428	0,023955	0,131658	0,064727
Des-15	0,065354	0,047154	0,091937	0,059174	0,120256
<b>Jumlah</b>	<b>0,443049</b>	<b>1,324769</b>	<b>0,840349</b>	<b>3,069851</b>	<b>0,990231</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,036921</b>	<b>0,110397</b>	<b>0,070029</b>	<b>0,255821</b>	<b>0,082519</b>
<b>0,111137476</b>					

- e. Pengujian kelima menggunakan data periode sebanyak 6 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan juli 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.9** Data Uji 6 Bulan

Periode	Y(Boy)	X	X <sup>2</sup>	XY
Jul-14	4590	-5	25	-22950
Agust-14	4700	-3	9	-14100
Sep-14	4632	-1	1	-4632
Okt-14	4820	1	1	4820
Nop-14	5011	3	9	15033
Des-14	5236	5	25	26180
Jumlah	28989	0	70	4351

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 6 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 28989 / 6 = 4831,5$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 4351 / 70 = 62,2$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4831,5 + 62,2X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4831,5 + 62,2(7)$$

$$Y = 5266,6$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.10** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 6 bulan)

<b>Periode</b>	<b>Boy</b>	<b>Bm</b>	<b>Bc</b>	<b>Kb</b>	<b>Stick</b>
Jan-15	0,0078	0,132181	0,135655	0,035123	0,1345
Feb-15	0,045109	0,045374	0,028986	0,020444	0,014385
Mar-15	0,070598	0,041418	0,027036	0,134756	0,011039
Apr-15	0,023171	0,258586	0,063011	1,002564	0,080419
Mei-15	0,011451	0,030383	0,056418	0,281439	0,073836
Jun-15	0,02326	0,073977	0,101194	0,096032	0,04056
Jul-15	0,027021	0,238771	0,066808	0,159477	0,16657
Agust-15	0,043672	0,030235	0,010674	0,454545	0,107753
Sep-15	0,074185	0,07659	0,12027	0,721569	0,002047
Okt-15	0,032639	0,182597	0,101717	0,287151	0,01804
Nop-15	0,011326	0,107776	0,079718	0,227471	0,054791
Des-15	0,055889	0,035501	0,071239	0,085933	0,106154
<b>Jumlah</b>	<b>0,426121</b>	<b>1,25339</b>	<b>0,862725</b>	<b>3,506504</b>	<b>0,810092</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,03551</b>	<b>0,104449</b>	<b>0,071894</b>	<b>0,292209</b>	<b>0,067508</b>
<b>0,11431388</b>					

- f. Pengujian keenam menggunakan data periode sebanyak 7 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan juni 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.11** Data Uji 7 Bulan

<b>Periode</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>
Jun-14	4290	-3	9	-12870
Jul-14	4590	-2	4	-9180
Agust-14	4700	-1	1	-4700
Sep-14	4632	0	0	0
Okt-14	4820	1	1	4820
Nop-14	5011	2	4	10022
Des-14	5236	3	9	15708
<b>Jumlah</b>	<b>33279</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>3800</b>

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 7 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 33279 / 7 = 4754,1$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 3800 / 28 = 135,7$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4754,1 + 135,7X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4754,1 + 135,7(4)$$

$$Y = 5297$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.12** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 7 bulan)

Periode	Boy	Bm	Bc	Kb	Stick
Jan-15	0,002072	0,136273	0,121156	0,115053	0,124484
Feb-15	0,037274	0,003839	0,0387	0,006667	0,060782
Mar-15	0,063643	0,008632	0,009074	0,107578	0,065369
Apr-15	0,009545	0,24531	0,047005	0,934066	0,042566
Mei-15	0,000182	0,005689	0,0566	0,275162	0,053949
Jun-15	0,016597	0,026942	0,07438	0,085034	0,044658
Jul-15	0,033361	0,233029	0,059991	0,268908	0,167842
Agust-15	0,02927	0,071163	0,011324	0,319481	0,060333
Sep-15	0,071376	0,044166	0,105519	0,722689	0,003937
Okt-15	0,052494	0,135399	0,09996	0,545092	0,03153
Nop-15	0,002663	0,147493	0,101735	0,239052	0,054547
Des-15	0,044165	0,072009	0,024832	0,172346	0,104029
<b>Jumlah</b>	<b>0,362643</b>	<b>1,129945</b>	<b>0,750276</b>	<b>3,791127</b>	<b>0,814027</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,03022</b>	<b>0,094162</b>	<b>0,062523</b>	<b>0,315927</b>	<b>0,067836</b>
<b>0,114133661</b>					

- g. Pengujian ketujuh menggunakan data periode sebanyak 8 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan mei 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.13** Data Uji 8 Bulan

Periode	Y(Boy)	X	X <sup>2</sup>	XY
Mei-14	4024	-7	49	-28168
Jun-14	4290	-5	25	-21450
Jul-14	4590	-3	9	-13770
Agust-14	4700	-1	1	-4700
Sep-14	4632	1	1	4632
Okt-14	4820	3	9	14460
Nop-14	5011	5	25	25055
Des-14	5236	7	49	36652
Jumlah	37303	0	168	12711

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 8 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 37303 / 8 = 4662,8$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 12711 / 168 = 75,6$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4662,8 + 75,6X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4662,8 + 75,6(9)$$

$$Y = 5343,8$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.14** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 8 bulan)

<b>Periode</b>	<b>Boy</b>	<b>Bm</b>	<b>Bc</b>	<b>Kb</b>	<b>Stick</b>
Jan-15	0,006749	0,147825	0,102416	0,160954	0,106626
Feb-15	0,041804	0,010101	0,035678	0,078631	0,059823
Mar-15	0,059952	0,023343	0,019369	0,087217	0,026189
Apr-15	0,010523	0,214773	0,017627	0,963828	0,007731
Mei-15	0,010064	0,011694	0,047261	0,285511	0,026642
Jun-15	0,007751	0,002193	0,07074	0,10034	0,032623
Jul-15	0,029327	0,204027	0,044368	0,518557	0,105951
Agust-15	0,021586	0,083776	0,010142	0,22013	0,04528
Sep-15	0,061614	0,00518	0,085999	0,667227	0,027756
Okt-15	0,055341	0,111302	0,095647	0,594972	0,026644
Nop-15	0,016654	0,118951	0,107577	0,460517	0,066841
Des-15	0,037639	0,114547	0,001702	0,196429	0,107372
<b>Jumlah</b>	<b>0,359001</b>	<b>1,047712</b>	<b>0,638527</b>	<b>4,334313</b>	<b>0,639477</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,029917</b>	<b>0,087309</b>	<b>0,053211</b>	<b>0,361193</b>	<b>0,05329</b>
<b>0,116983847</b>					

- h. Pengujian kedelapan menggunakan data periode sebanyak 9 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan april 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.15** Data Uji 9 Bulan

<b>Periode</b>	<b>Y(Boy)</b>	<b>X</b>	<b>x<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>
Apr-14	3790	-4	16	-15160
Mei-14	4024	-3	9	-12072
Jun-14	4290	-2	4	-8580
Jul-14	4590	-1	1	-4590
Agust-14	4700	0	0	0
Sep-14	4632	1	1	4632
Okt-14	4820	2	4	9640
Nop-14	5011	3	9	15033
Des-14	5236	4	16	20944
<b>Jumlah</b>	<b>41093</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>9847</b>

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 9 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 37303 / 9 = 4565,8$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 9847 / 60 = 164,1$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4565,8 + 164,1X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4565,8 + 164,1(5)$$

$$Y = 5386,4$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.16** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 9 bulan)

<b>Periode</b>	<b>Boy</b>	<b>Bm</b>	<b>Bc</b>	<b>Kb</b>	<b>Stick</b>
Jan-15	0,014784	0,15503	0,092169	0,183259	0,077013
Feb-15	0,049659	0,029197	0,025669	0,125509	0,070022
Mar-15	0,066147	0,035106	0,018847	0,028371	0,023813
Apr-15	0,010284	0,181608	0,008065	0,989316	0,024736
Mei-15	0,008667	0,000147	0,024168	0,354956	0,015594
Jun-15	0,001148	0,007797	0,075222	0,125992	0,011508
Jul-15	0,022608	0,184299	0,045231	0,548747	0,113046
Agust-15	0,023366	0,070322	0,000306	0,000505	0,098143
Sep-15	0,056255	0,01039	0,086444	0,621569	0,037161
Okt-15	0,05062	0,077421	0,084164	0,586282	0,053477
Nop-15	0,021993	0,104913	0,10933	0,527638	0,064407
Des-15	0,021234	0,097335	0,008348	0,388252	0,119979
<b>Jumlah</b>	<b>0,346765</b>	<b>0,953566</b>	<b>0,577962</b>	<b>4,480395</b>	<b>0,708899</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,028897</b>	<b>0,079464</b>	<b>0,048164</b>	<b>0,373366</b>	<b>0,059075</b>
<b>0,117793141</b>					

- i. Pengujian kesembilan menggunakan data periode sebanyak 10 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan maret 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.17** Data Uji 10 Bulan

Periode	Y(Boy)	X	x <sup>2</sup>	XY
Mar-14	3760	-9	81	-33840
Apr-14	3790	-7	49	-26530
Mei-14	4024	-5	25	-20120
Jun-14	4290	-3	9	-12870
Jul-14	4590	-1	1	-4590
Agust-14	4700	1	1	4700
Sep-14	4632	3	9	13896
Okt-14	4820	5	25	24100
Nop-14	5011	7	49	35077
Des-14	5236	9	81	47124
Jumlah	44853	0	330	26947

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 10 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 44853 / 10 = 4485,3$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 26947 / 330 = 81,6$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4485,3 + 81,6X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4485,3 + 81,6 (11)$$

$$Y = 5383,5$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.



**Tabel 4.18** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 10 bulan)

<b>Periode</b>	<b>Boy</b>	<b>Bm</b>	<b>Bc</b>	<b>Kb</b>	<b>Stick</b>
Jan-15	0,01423	0,15808	0,087098	0,1934	0,061695
Feb-15	0,057318	0,043172	0,020959	0,152556	0,094974
Mar-15	0,075217	0,052142	0,011618	0,013415	0,01267
Apr-15	0,002556	0,167811	0,007677	1,092521	0,02575
Mei-15	0,008415	0,017935	0,016482	0,413258	0,013209
Jun-15	0,000356	0,002251	0,09146	0,204762	0,025042
Jul-15	0,015189	0,180142	0,052139	0,594118	0,128205
Agust-15	0,028241	0,061214	0,002415	0,046061	0,085306
Sep-15	0,058893	0,001781	0,095898	0,5	0,009344
Okt-15	0,048531	0,062918	0,088384	0,575419	0,062787
Nop-15	0,020239	0,079108	0,103126	0,544389	0,088195
Des-15	0,015889	0,089973	0,014241	0,46208	0,120684
<b>Jumlah</b>	<b>0,345075</b>	<b>0,916527</b>	<b>0,591496</b>	<b>4,791977</b>	<b>0,72786</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,028756</b>	<b>0,076377</b>	<b>0,049291</b>	<b>0,399331</b>	<b>0,060655</b>
<b>0,122882263</b>					

- j. Pengujian kesepuluh menggunakan data periode sebanyak 11 bulan. Data uji yang digunakan dimulai dari bulan februari 2014 – desember 2014 untuk menentukan peramalan bulan januari 2015. Berikut ini adalah proses perhitungannya :

**Tabel 4.19** Data Uji 11 Bulan

<b>Periode</b>	<b>Y(Boy)</b>	<b>X</b>	<b>x<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>
Feb-14	3620	-5	25	-18100
Mar-14	3760	-4	16	-15040
Apr-14	3790	-3	9	-11370
Mei-14	4024	-2	4	-8048
Jun-14	4290	-1	1	-4290
Jul-14	4590	0	0	0
Agust-14	4700	1	1	4700
Sep-14	4632	2	4	9264
Okt-14	4820	3	9	14460
Nop-14	5011	4	16	20044
Des-14	5236	5	25	26180
<b>Jumlah</b>	<b>48473</b>	<b>0</b>	<b>110</b>	<b>17800</b>

Dari tabel diatas dapat dihitung nilai a dan b seperti berikut:

$$n = 11 \text{ (periode)}$$

$$a = \Sigma Y / n = 48473 / 11 = 4406,6$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 = 17800 / 110 = 161,8$$

Dari perhitungan a dan b diperoleh persamaan untuk menentukan forecast pada bulan januari 2015 sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 4406,6 + 161,8X$$

Berdasarkan persamaan diatas maka dapat dicari nilai forecast untuk bulan januari 2015 adalah:

$$Y = 4406,6 + 161,8(6)$$

$$Y = 5377,5$$

Berikut ini adalah hasil *forecast error* dari proses peramalan pada bulan januari – desember 2015 untuk kelima jenis roti dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.20** Rata- Rata Kesalahan Prediksi (data uji 11 bulan)

<b>Periode</b>	<b>Boy</b>	<b>Bm</b>	<b>Bc</b>	<b>Kb</b>	<b>Stick</b>
Jan-15	0,013102	0,156603	0,084818	0,188255	0,050754
Feb-15	0,057353	0,052175	0,01969	0,168333	0,107641
Mar-15	0,084125	0,065439	0,008357	0,040078	0,011078
Apr-15	0,007435	0,147916	0,013507	1,170221	0,035391
Mei-15	0,015052	0,023138	0,016424	0,528306	0,015026
Jun-15	0,000441	0,018285	0,096769	0,27381	0,000382
Jul-15	0,015846	0,187299	0,068977	0,719608	0,156538
Agust-15	0,034327	0,064278	0,01026	0,10281	0,064606
Sep-15	0,06433	0,004094	0,093298	0,47262	0,001747
Okt-15	0,052983	0,070756	0,100116	0,491925	0,0235
Nop-15	0,020182	0,068634	0,110159	0,554683	0,097968
Des-15	0,016656	0,070288	0,012699	0,493495	0,142331
<b>Jumlah</b>	<b>0,381831</b>	<b>0,928904</b>	<b>0,635074</b>	<b>5,204143</b>	<b>0,706962</b>
<b>N</b>	<b>12</b>				
<b>MAPE</b>	<b>0,031819</b>	<b>0,077409</b>	<b>0,052923</b>	<b>0,433679</b>	<b>0,058913</b>
<b>0,130948575</b>					

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan hasil peramalan dengan *forecast error* terkecil menggunakan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE) pada proses peramalan berdasarkan jumlah data periode yang berbeda : pengujian dengan menggunakan data 2 bulan – 11 bulan. Dibawah ini adalah rata-rata kesalahan prediksi dengan menggunakan MAPE.

**Tabel 4.21** Rata- Rata Kesalahan Prediksi Pengujian 2-11 bulan

<b>Pengujian</b>	<b>Jumlah Periode</b>	<b>MAPE</b>	<b>Error terkecil</b>
1	2 bulan	0,145544	10
2	3 bulan	0,124206	8
3	4 bulan	0,100755	1
4	5 bulan	0,111137	2
5	6 bulan	0,114314	4
6	7 bulan	0,114134	3
7	8 bulan	0,116984	5
8	9 bulan	0,117793	6
9	10 bulan	0,122882	7
10	11 bulan	0,130949	9

Setelah dilakukan pengujian, didapat hasil prediksi dengan *Forecast Error* terkecil menggunakan MAPE(*Mean Absolute Percentage Error*) pada pengujian ke 3, yaitu peramalan dengan menggunakan data 4 bulan. Sementara hasil prediksi dengan *Forecast Error* terbesar terdapat pada pengujian ke 1, yaitu peramalan dengan menggunakan data 2 bulan.