



# Penerapan Metode *Multiplicative Decomposition (Seasonal)* Untuk Peramalan Produksi Al-Qur'an

Reza Fayaqun<sup>1✉</sup>, Dani Leonidas Sumarna<sup>1</sup>, Febriani Sulistiyarningsih<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Program Studi D4 Logistik Bisnis, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.49153

✉ Corresponding author:

[rezafayaqun@ulbi.ac.id] [danileonidas@ulbi.ac.id][febriani@ulbi.ac.id]

| Article Info                                                                                                                                        | Abstrak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Kata kunci:</i><br/><i>Forecasting;</i><br/><i>Inventory;</i><br/><i>Time Series;</i><br/><i>Multiplicative Decomposition (Seasonal);</i></p> | <p>Perencanaan produksi merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan, terlebih untuk produk yang bersifat <i>best seller</i>. Al-Qur'an ukuran B5 merupakan produk yang <i>best seller</i> terutama mendekati Idul Fitri dan hari-hari besar umat Islam. Fluktuasi permintaan yang cenderung naik dan turun memaksa perusahaan penghasil Al-Qur'an harus merencanakan produksi dengan sangat terukur hal ini mutlak harus dilakukan agar hasil produksi dapat memenuhi permintaan dimasa datang. Metode yang cocok untuk meramalkan produksi dengan pola permintaan demikian adalah Multiplicative Decomposition (Seasonal), metode tersebut sering digunakan tidak hanya dalam menghasilkan ramalan, tetapi juga dalam menghasilkan informasi mengenai komponen deret berkala dan tampak dari berbagai faktor, seperti trend (trend), siklus (cycle), musiman (seasonal), dan keacakan (irregular) pada hasil yang diamati. Hasil dari perhitungan peramalan dengan menggunakan metode Multiplicative Decomposition, memperlihatkan nilai menghasilkan nilai MAD 240,84, MSE 89.811,47 dan MAPE 0,1 atau 10% dimana error MAPE tersebut tergolong kecil dibawah 20%, maka diharapkan metode Multiplicative Decomposition dapat digunakan sebagai metode untuk melakukan peramalan produksi Al-Qur'an ukuran B5 pada periode ke depan.</p> |
| <p><i>Keywords:</i><br/><i>Forecasting;</i><br/><i>Inventory;</i><br/><i>Time Series;</i><br/><i>Multiplicative Decomposition (Seasonal);</i></p>   | <p><b>Abstract</b></p> <p><i>Production planning is crucial for companies, especially for best-selling products. The B5-sized Qur'an is a best-selling product, especially around Eid al-Fitr and major Muslim holidays. Fluctuations in demand, which tend to fluctuate, force Qur'an-producing companies to plan production in a measurable manner. This is absolutely essential to ensure that production output can meet future demand. A suitable method for forecasting production with such a demand pattern is Multiplicative Decomposition (Seasonal). This method is often used not only to generate forecasts but also to generate information regarding the components of time series and the appearance of various factors, such as trends, cycles, seasonality, and irregularities in the observed results. The results of the forecasting calculations</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

*using the Multiplicative Decomposition method show that the MAD value is 240.84, MSE 89,811.47 and MAPE 0.1 or 10% where the MAPE error is relatively small, below 20%, so it is hoped that the Multiplicative Decomposition method can be used as a method for forecasting the production of B5-sized Al-Qur'ans in the future period.*

## 1. PENDAHULUAN

Al-Qur'an adalah pedoman bagi seluruh muslim didunia dan negara Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki penduduk beragama Islam terbesar didunia. sebanyak 87,18 persen dari total penduduk Indonesia beragama Islam, oleh karena itu permintaan akan Al-Qur'an cukup tinggi. PT XYZ merupakan salah satu perusahaan percetakan yang salah satu produknya yaitu Al-Qur'an ukuran B5 yang merupakan produk *best seller* atau yang paling banyak terjual dibandingkan Al-Qur'an dengan ukuran lain. Permintaan yang fluktuatif pada setiap periodenya mendorong kebutuhan akan kepastian jumlah produksi Al-Qur'an harus ditetapkan, oleh karena itu dibutuhkan suatu perencanaan peramalan yang efektif yang sesuai dengan pola data penjualan sebelumnya (*time series*) agar dapat memastikan jumlah Al-Qur'an yang harus diproduksi. Selain itu jumlah *safety stock* atau persediaan pengaman harus ditentukan agar terhindar dari kemungkinan terjadi *stock out* atau *loss sales*.

Selama ini Perusahaan tidak melakukan metode peramalan untuk menentukan Jadwal Induk Produksi (JIP), penentuan jumlah permintaan yang menjadi masukan (input) bagi JIP berdasar pengalaman dan sebatas estimasi dari kenaikan penjualan. Berikut disajikan data penjualan aktual dari tahun 2020-2025 yang akan menjadi acuan penelitian untuk melakukan metode peramalan guna menentukan jadwal induk produksi, data penjualan sebagai berikut:

**Tabel 1 Data Penjualan Al-Qur'an Ukuran A5 periode Januari 2020 – Mei 2025**

| Tahun | Data aktual perbulan penjualan Al-Qur'an A5 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |
|-------|---------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|       | 1                                           | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11   | 12   |
| 2020  | 2.400                                       | 2.990 | 2.534 | 2.899 | 2.047 | 2.394 | 2.151 | 2.235 | 2.903 | 2.255 | 2276 | 2197 |
| 2021  | 2057                                        | 2167  | 2153  | 2300  | 2234  | 2746  | 2683  | 2259  | 2067  | 2031  | 2977 | 2087 |
| 2022  | 2657                                        | 2129  | 2537  | 2036  | 2534  | 1937  | 2276  | 2250  | 2599  | 2591  | 2970 | 2475 |
| 2023  | 2693                                        | 2915  | 2013  | 2425  | 2590  | 2784  | 2449  | 2499  | 2643  | 2136  | 2514 | 2043 |
| 2024  | 2959                                        | 2385  | 2330  | 2519  | 2465  | 2219  | 2795  | 2179  | 1776  | 2034  | 2966 | 2457 |
| 2025  | 2269                                        | 2058  | 2051  | 2759  | 2542  | 2299  |       |       |       |       |      |      |

Sumber: PT XYZ

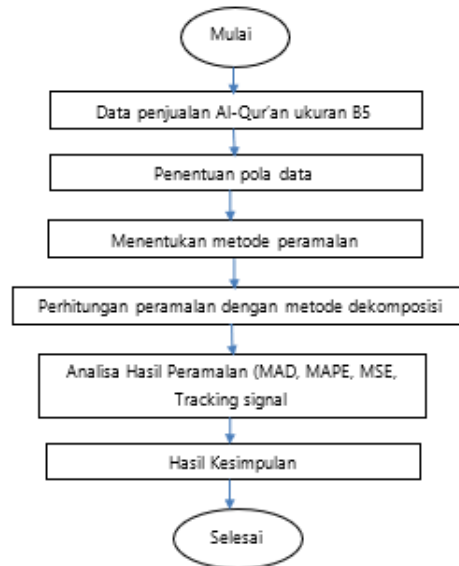
Tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan penjualan Al-Qur'an ukuran B5 pada bulan Juli 2025 serta guna menghadapi fluktuasi penjualan dan menghindari *stock out* atau *loss sales* dengan pendekatan Multiplicative Decomposition (Seasonal). Berdasarkan hasil penelitian (DA Kristiyanti, Y Sumarno, 2020) menyatakan bahwa Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) secara efektif meningkatkan sistem persediaan di PT. Agrinusa Jaya Sentosa dan mengurangi potensi stok mati secara efektif. Penelitian lain oleh (I Maulana, DA Ramadani, R Nugraha, A Anwar, 2022) menunjukkan bahwa metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) berhasil memberikan peramalan yang memadai yang ditunjukkan oleh 6.11 % dari MAPE (Mean Absolute Percentage Error), 21,96 dari MAD (Mean Absolute Deviation) dan 843,63 MSE (Mean Square Error).

## 2. METODE

Metode peramalan yang digunakan adalah metode *time series* dengan pendekatan Multiplicative Decomposition (Seasonal) yang berusaha menguraikan atau memecah suatu deret berkala ke dalam masing masing komponen utamanya". Metode dekomposisi sering digunakan tidak hanya dalam menghasilkan ramalan, tetapi juga dalam menghasilkan informasi mengenai komponen deret berkala dan tampak dari berbagai faktor, seperti trend (trend), siklus (cycle), musiman (seasonal), dan keacakan (irregular) pada hasil yang diamati. Terdapat dua bentuk keterkaitan antar komponen-komponen tersebut yaitu bentuk perkalian (multiplicative) dan penjumlahan (additive). Tipe multiplikatif mengasumsikan jika nilai data naik maka pola musimannya juga menaik. Sedangkan tipe aditif mengasumsikan nilai data berada pada lebar yang konstan berpusat pada trend (A. Gunaryati and A. Suhendra, 2015). Metode dekomposisi dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya memecah data penjualan historis menjadi komponen-komponen penting, seperti tren, musiman, dan variasi acak. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola tersembunyi dalam data *time series*, yang sulit dideteksi melalui metode konvensional (A. Eunike, N. W. Setyanto, R. Yuniarti, I. Hamdala, R. P. Lukodono, and A. A. Fanani, 2018). Dekomposisi terbagi menjadi dua model, yaitu aditif (yang mengasumsikan bahwa fluktuasi

musiman bersifat konstan) dan multiplikatif (yang cocok untuk data dengan variasi musiman yang berubah seiring tren). Penelitian terdahulu (H. Sarjono and B. S. Abbas, 2017) menunjukkan bahwa metode dekomposisi memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan metode Moving Average dalam meramalkan penjualan produk.

Langkah awal dalam menentukan metode peramalan yang ideal adalah dengan melakukan plotting data atau penentuan pola data, apakah data permintaan masa lalu memiliki pola konstan, trend, musiman atau siklus, selanjutnya menentukan metode peramalan berdasarkan pola data dan menganalisisnya apakah metode peramalan tersebut layak dijadikan acuan untuk rencana produksi atau tidak berdasarkan MAD, MSE, MAPE. untuk lebih jelasnya disajikan pada flow chart dibawah ini:



**Gambar 1 Flow Chart Penelitian**

### Perhitungan Peramalan

Untuk menghitung peramalan menggunakan metode Multiplicative Decomposition – Average All dan Multiplicative Decomposition – Centered Moving Average dapat menggunakan langkah dibawah ini menurut [3]:

1. Tentukan berapa banyak season yang ingin dibagi.

2. Untuk Average all, Hitung rata-rata penjualan (CTDMA)

$$CMA = \frac{y_{-1} + y_t + y_{t+1}}{3} \dots \dots \dots (1)$$

3. Hitung nilai rasio dengan rumus:

$$\frac{\text{Penjualan}}{CTDMA}$$

4. Hitung nilai seasonal dengan rumus:

$$\frac{\sum \text{Rasio Seasonal ke } - i}{n}$$

dan untuk tiap season yang sama memiliki nilai seasonal yang sama.

5. Hitung nilai smoothed dengan rumus:

$$\frac{\text{Penjualan}}{\text{Seasonal}}$$

6. Kemudian hitung:

$$Y_{unadjusted} = a + bX$$

(Nilai Y yang digunakan untuk menghitung a dan b adalah  $Y_{smoothed}$ ) dan dilanjutkan dengan mencari nilai :

$$Y_{adjusted} = Y_{unadjusted} * \text{Seasonal}$$

Dimana :

$n$  = Jumlah data (waktu)

$Y$  = Penjualan aktual

$Y_{\text{unadjusted}}$  = Penjualan yang belum disesuaikan (unadjusted)

$Y_{\text{adjusted}}$  = Penjualan yang telah disesuaikan (hasil forecast)

Untuk mencari nilai trend (J. Heizer and B. Render : 11 ; 2017), dapat dicari dengan langkah-langkah berikut:

1. Menghitung nilai  $x$  (waktu)

$$x = \frac{\sum x}{n}$$

2. Menghitung nilai  $y$  (penjualan)

$$y = \frac{\sum y}{n}$$

3. Setelah mendapatkan nilai  $x$  dan  $y$ , maka bisa dicari nilai  $b$  dengan rumus berikut:

$$b = \frac{\sum xy - nxy}{\sum x^2 - nx^2}$$

4. Lalu setelah mendapatkan nilai  $b$ , maka kita bisa mencari nilai  $a$  dengan rumus berikut:

$$a = y - bx$$

Setelah mendapatkan nilai  $a$  dan  $b$ , maka kita bisa memasukkan nilai  $a$  dan  $b$  untuk mencari trend pada data penjualan.

### Perhitungan Kesalahan Peramalan

Dalam melakukan peramalan, tentunya akan ada kesalahan dalam penghitungannya, karena peramalan tidak selalu benar. Untuk itu, diperlukan pengukuran tingkat kesalahan untuk mengevaluasi hasil peramalan. Untuk menghitung galat (error) pada peramalan, dapat digunakan rumus berikut (R. Y. Hayuningtyas, 2017):

$$Et = Xt - Ft$$

Keterangan:

$Et$  : nilai error

$Xt$  : Data aktual pada periode ke  $t$

$Ft$  : Data ramalan pada periode ke  $t$

Ada beberapa teknik untuk pengukuran kesalahan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tiga pengukuran kesalahan, yaitu:

1. Mean Absolute Deviation (MAD) menurut Kristen & Sofian dalam [2]:

$$MAD = \frac{\sum \text{Aktual} - \text{Ramalan}}{n}$$

Keterangan :

$n$  : Banyaknya data

2. Mean Square Error (MSE) menurut Gofur & Dewi dalam [2]:

$$MAD = \frac{\sum Et^2}{n}$$

Keterangan :

$Et^2$  : Nilai galat (error) kuadrat

$n$  : Banyaknya data

3. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menurut [13]:

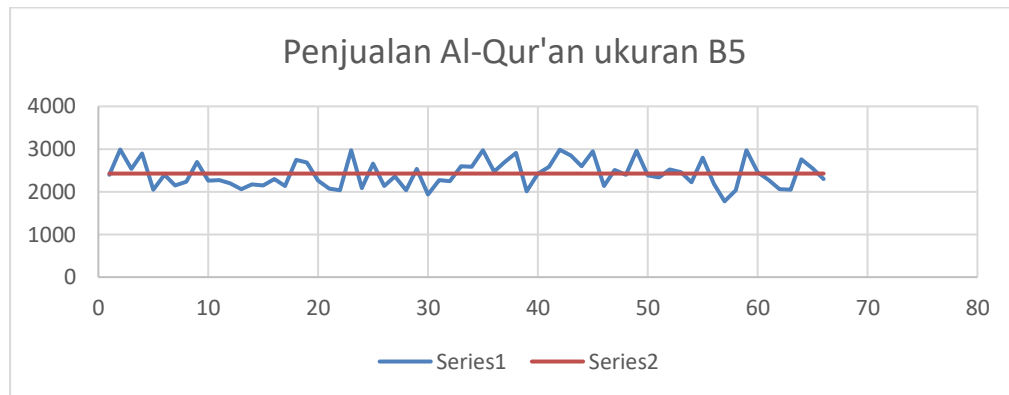
$$\sum \left| At - \frac{Ft}{At} \right|$$

Keterangan :

At : Data aktual penjualan  
Ft : Data ramalan

### 3. HASIL dan PEMBAHASAN

Terdapat 71 periode permintaan dimulai dari bulan Januari 2020 sampai bulan Juni 2025, dengan rata penjualan perbulan sebanyak 2.419,379 dibulatkan 2.420 unit Al-Qur'an ukuran B5 terjual setiap bulannya, pola data penjualan tersebut sebagai berikut:



**Gambar 2 pola data penjualan Al-Qur'an ukuran B5 (Januari 2020 s/d Juni 2025)**

Berdasarkan pola data diatas dapat disimpulkan bahwa pola data tersebut cenderung musiman (*seasonal*) karena penjualan meningkat pada saat mendekati hari besar umat Islam, maka dari itu metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) sangat cocok digunakan untuk meramalkan penjualan Al-Qur'an ukuran B5 pada periode berikutnya yaitu bulan Juli 2025. Berikut hasil perhitungan peramalan melalui pendekatan Multiplicative Decomposition (Seasonal) dengan perhitungan manual:

1. Menentukan season

Penentuan jumlah musim (season) pada penelitian ini mengacu pada hari raya Idul Fitri selama periode demand dimulai dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2025 yaitu sebanyak 5 kali.

2. Menghitung Rata-Rata Penjualan (CTDMA)

Rata-rata penjualan untuk 66 bulan yaitu jumlah total permintaan dibagi dengan jumlah periode (n periode) yaitu 66:

All average:

$$\frac{159.679}{66} = 2.419,379 \text{ (dibulatkan 2.420 unit)}$$

Centered Moving Average:

$$\frac{11.709}{5} = 2.341,8 \text{ (dibulatkan 2.342 unit)}$$

3. Menghitung nilai rasio (contoh untuk bulan juni 2025):

All average:

$$\frac{2.299}{2.420} = 0.95$$

Centered Moving Average:

$$\frac{2.299}{2.342} = 0.981$$

4. Menghitung Nilai Seasonal

Contoh rasio seasonal keenam (Januari dan Juni 2025)

Average All:

$$\frac{(0,93 + 0,95)}{2} = 0.94$$

Centered Moving Average:

$$\frac{(0,968 + 0,981)}{2} = 0.9745$$

5. Menghitung Nilai Smoothed  
Contoh Nilai smoothed bulan juni 2025  
Average All:

$$\frac{2.299}{0,94} = 2.445,74$$

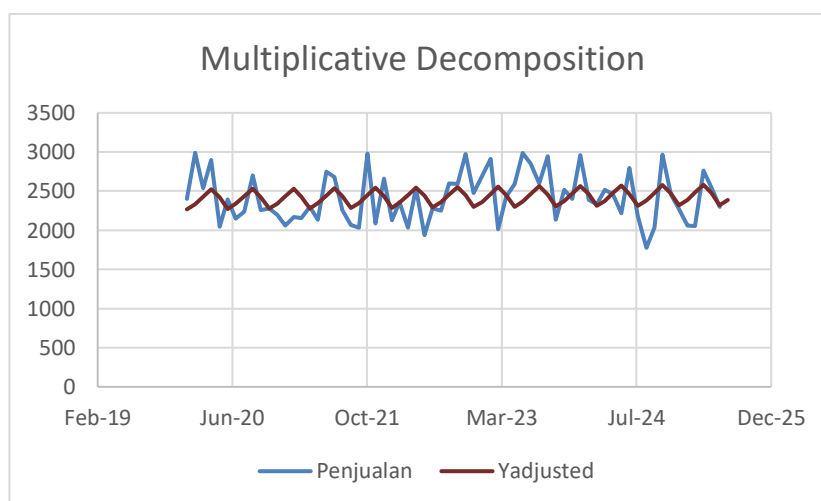
6. Menghitung Trend  
 $\hat{y} = a + b(x)$   
 $\hat{y} = 2.389,357 + 0,896(x)$
7. Menghitung Yunadjusted  
Contoh Yunadjusted bulan Juli 2025  
 $\text{Yunadjusted} = 2.389,357 + 0,896(67)$   
 $\text{Yunadjusted} = 2.389,357 + 60,032$   
 $\text{Yunadjusted} = 2.449,389$
8. Menghitung Yadjusted  
Contoh Yunadjusted bulan Juli 2025  
 $\text{Yadjusted} = \text{Yunadjusted} \times \text{seasonal}$   
 $\text{Yadjusted} = 2.449,389 \times 1,012$   
 $\text{Yadjusted} = 2.479,13$  (dibulatkan 2.478 unit)  
Maka *forecast* permintaan Al-Qur'an ukuran B5 untuk bulan juli 2025 adalah 2.478 unit
9. Setelah memperkirakan jumlah penjualan pada periode Juli 2025 maka langkah selanjutnya adalah menghitung kontrol peramalan dilihat dari nilai mean absolute deviation (MAD), Mean Square Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) berikut ini:

| ulan   | Penjualan | Periode | Rata-rata | Rasio | Seasonal | Smoothed | Yunadjusted | Yadjusted | Error | MAD  | MSE    | MAPE |
|--------|-----------|---------|-----------|-------|----------|----------|-------------|-----------|-------|------|--------|------|
| Jan-20 | 2400      | 1       | 2419      | 0.99  | 0.95     | 2531     | 2390        | 2267      | 133   | 133  | 17719  | 0.06 |
| Feb-20 | 2990      | 2       | 2419      | 1.24  | 0.98     | 3065     | 2391        | 2332      | 658   | 658  | 432586 | 0.22 |
| Mar-20 | 2534      | 3       | 2419      | 1.05  | 1.01     | 2497     | 2392        | 2427      | 107   | 107  | 11420  | 0.04 |
| Apr-20 | 2899      | 4       | 2419      | 1.20  | 1.05     | 2749     | 2393        | 2524      | 375   | 375  | 140836 | 0.13 |
| May-20 | 2047      | 5       | 2419      | 0.85  | 1.01     | 2025     | 2394        | 2420      | 373   | 373  | 139036 | 0.18 |
| Jun-20 | 2394      | 6       | 2419      | 0.99  | 0.95     | 2524     | 2395        | 2271      | 123   | 123  | 15096  | 0.05 |
| Jul-20 | 2151      | 7       | 2419      | 0.89  | 0.98     | 2205     | 2396        | 2337      | 186   | 186  | 34469  | 0.09 |
| Aug-20 | 2235      | 8       | 2419      | 0.92  | 1.01     | 2203     | 2397        | 2432      | 197   | 197  | 38684  | 0.09 |
| Sep-20 | 2703      | 9       | 2419      | 1.12  | 1.05     | 2563     | 2397        | 2528      | 175   | 175  | 30470  | 0.06 |
| Oct-20 | 2255      | 10      | 2419      | 0.93  | 1.01     | 2231     | 2398        | 2424      | 169   | 169  | 28698  | 0.08 |
| Nov-20 | 2276      | 11      | 2419      | 0.94  | 0.95     | 2400     | 2399        | 2275      | 0.61  | 0.61 | 0.38   | 0.00 |
| Dec-20 | 2197      | 12      | 2419      | 0.91  | 0.98     | 2252     | 2400        | 2341      | 144   | 144  | 20744  | 0.07 |
| Jan-21 | 2057      | 13      | 2419      | 0.85  | 1.01     | 2027     | 2401        | 2436      | 379   | 379  | 143814 | 0.18 |
| Feb-21 | 2167      | 14      | 2419      | 0.90  | 1.05     | 2055     | 2402        | 2533      | 366   | 366  | 134081 | 0.17 |
| Mar-21 | 2153      | 15      | 2419      | 0.89  | 1.01     | 2130     | 2403        | 2429      | 276   | 276  | 76140  | 0.13 |
| Apr-21 | 2300      | 16      | 2419      | 0.95  | 0.95     | 2425     | 2404        | 2280      | 20.4  | 20.4 | 415    | 0.01 |
| May-21 | 2134      | 17      | 2419      | 0.88  | 0.98     | 2188     | 2405        | 2345      | 211   | 211  | 44689  | 0.10 |
| Jun-21 | 2746      | 18      | 2419      | 1.14  | 1.01     | 2706     | 2405        | 2441      | 305   | 305  | 93162  | 0.11 |
| Jul-21 | 2683      | 19      | 2419      | 1.11  | 1.05     | 2544     | 2406        | 2538      | 145   | 145  | 21055  | 0.05 |

| ulan   | Penjual<br>an | Period<br>e | Rata-<br>rata | Rasi<br>o | Season<br>al | Smooth<br>ed | Yunadjust<br>ed | Yadjust<br>ed | Erro<br>r | MAD  | MSE    | MAP<br>E |
|--------|---------------|-------------|---------------|-----------|--------------|--------------|-----------------|---------------|-----------|------|--------|----------|
| Aug-21 | 2259          | 20          | 2419          | 0.93      | 1.01         | 2235         | 2407            | 2433          | -174      | 174  | 30438  | 0.08     |
| Sep-21 | 2067          | 21          | 2419          | 0.85      | 0.95         | 2179         | 2408            | 2284          | -217      | 217  | 47039  | 0.10     |
| Oct-21 | 2031          | 22          | 2419          | 0.84      | 0.98         | 2082         | 2409            | 2350          | -319      | 319  | 101614 | 0.16     |
| Nov-21 | 2977          | 23          | 2419          | 1.23      | 1.01         | 2934         | 2410            | 2445          | 532       | 532  | 282682 | 0.18     |
| Dec-21 | 2087          | 24          | 2419          | 0.86      | 1.05         | 1979         | 2411            | 2543          | -456      | 456  | 207591 | 0.22     |
| Jan-22 | 2657          | 25          | 2419          | 1.10      | 1.01         | 2628         | 2412            | 2438          | -219      | 219  | 47964  | 0.08     |
| Feb-22 | 2129          | 26          | 2419          | 0.88      | 0.95         | 2245         | 2413            | 2288          | -159      | 159  | 25324  | 0.07     |
| Mar-22 | 2357          | 27          | 2419          | 0.97      | 0.98         | 2416         | 2414            | 2354          | -2.86     | 2.86 | 8.18   | 0.00     |
| Apr-22 | 2036          | 28          | 2419          | 0.84      | 1.01         | 2007         | 2414            | 2450          | -414      | 414  | 171287 | 0.20     |
| May-22 | 2534          | 29          | 2419          | 1.05      | 1.05         | 2403         | 2415            | 2547          | -13       | 13   | 178    | 0.01     |
| Jun-22 | 1937          | 30          | 2419          | 0.80      | 1.01         | 1916         | 2416            | 2443          | -506      | 506  | 255554 | 0.26     |
| Jul-22 | 2276          | 31          | 2419          | 0.94      | 0.95         | 2400         | 2417            | 2292          | -16       | 16   | 268    | 0.01     |
| Aug-22 | 2250          | 32          | 2419          | 0.93      | 0.98         | 2307         | 2418            | 2359          | -109      | 109  | 11774  | 0.05     |
| Sep-22 | 2599          | 33          | 2419          | 1.07      | 1.01         | 2561         | 2419            | 2454          | -145      | 145  | 20905  | 0.06     |
| Oct-22 | 2591          | 34          | 2419          | 1.07      | 1.05         | 2457         | 2420            | 2552          | -39       | 39   | 1515   | 0.02     |
| Nov-22 | 2970          | 35          | 2419          | 1.23      | 1.01         | 2938         | 2421            | 2447          | 523       | 523  | 273473 | 0.18     |
| Dec-22 | 2475          | 36          | 2419          | 1.02      | 0.95         | 2610         | 2422            | 2297          | -178      | 178  | 31815  | 0.07     |
| Jan-23 | 2693          | 37          | 2419          | 1.11      | 0.98         | 2761         | 2423            | 2363          | -330      | 330  | 108979 | 0.12     |
| Feb-23 | 2915          | 38          | 2419          | 1.20      | 1.01         | 2873         | 2423            | 2459          | -456      | 456  | 207971 | 0.16     |
| Mar-23 | 2013          | 39          | 2419          | 0.83      | 1.05         | 1909         | 2424            | 2557          | -544      | 544  | 295717 | 0.27     |
| Apr-23 | 2425          | 40          | 2419          | 1.00      | 1.01         | 2399         | 2425            | 2452          | -27       | 27   | 707    | 0.01     |
| May-23 | 2590          | 41          | 2419          | 1.07      | 0.95         | 2731         | 2426            | 2301          | -289      | 289  | 83589  | 0.11     |
| Jun-23 | 2984          | 42          | 2419          | 1.23      | 0.98         | 3059         | 2427            | 2367          | -617      | 617  | 380379 | 0.21     |
| Jul-23 | 2849          | 43          | 2419          | 1.18      | 1.01         | 2808         | 2428            | 2464          | -385      | 385  | 148604 | 0.14     |
| Aug-23 | 2599          | 44          | 2419          | 1.07      | 1.05         | 2464         | 2429            | 2562          | -37       | 37   | 1404   | 0.01     |
| Sep-23 | 2943          | 45          | 2419          | 1.22      | 1.01         | 2911         | 2430            | 2456          | -487      | 487  | 237060 | 0.17     |
| Oct-23 | 2136          | 46          | 2419          | 0.88      | 0.95         | 2252         | 2431            | 2305          | -169      | 169  | 28606  | 0.08     |
| Nov-23 | 2514          | 47          | 2419          | 1.04      | 0.98         | 2577         | 2431            | 2372          | -142      | 142  | 20271  | 0.06     |
| Dec-23 | 2403          | 48          | 2419          | 0.99      | 1.01         | 2368         | 2432            | 2468          | -65       | 65   | 4232   | 0.03     |
| Jan-24 | 2959          | 49          | 2419          | 1.22      | 1.05         | 2806         | 2433            | 2566          | -393      | 393  | 154252 | 0.13     |
| Feb-24 | 2385          | 50          | 2419          | 0.99      | 1.01         | 2359         | 2434            | 2461          | -76       | 76   | 5722   | 0.03     |
| Mar-24 | 2330          | 51          | 2419          | 0.96      | 0.95         | 2457         | 2435            | 2309          | -21       | 21   | 425    | 0.01     |
| Apr-24 | 2519          | 52          | 2419          | 1.04      | 0.98         | 2583         | 2436            | 2376          | -143      | 143  | 20451  | 0.06     |
| May-24 | 2465          | 53          | 2419          | 1.02      | 1.01         | 2429         | 2437            | 2473          | -8        | 8    | 58     | 0.00     |
| Jun-24 | 2219          | 54          | 2419          | 0.92      | 1.05         | 2104         | 2438            | 2571          | -352      | 352  | 123887 | 0.16     |
| Jul-24 | 2795          | 55          | 2419          | 1.16      | 1.01         | 2765         | 2439            | 2465          | -330      | 330  | 108787 | 0.12     |
| Aug-24 | 2179          | 56          | 2419          | 0.90      | 0.95         | 2298         | 2440            | 2314          | -135      | 135  | 18126  | 0.06     |
| Sep-24 | 1776          | 57          | 2419          | 0.73      | 0.98         | 1821         | 2440            | 2380          | -604      | 604  | 365255 | 0.34     |
| Oct-24 | 2034          | 58          | 2419          | 0.84      | 1.01         | 2005         | 2441            | 2477          | -443      | 443  | 196380 | 0.22     |
| Nov-24 | 2966          | 59          | 2419          | 1.23      | 1.05         | 2812         | 2442            | 2576          | -390      | 390  | 152333 | 0.13     |

| ulan      | Penjual<br>an | Period<br>e | Rata-<br>rata | Rasi<br>o | Season<br>al | Smooth<br>ed | Yunadjust<br>ed | Yadjust<br>ed | Erro<br>r | MAD     | MSE       | MAP<br>E |
|-----------|---------------|-------------|---------------|-----------|--------------|--------------|-----------------|---------------|-----------|---------|-----------|----------|
| Dec-24    | 2457          | 60          | 2419          | 1.02      | 1.01         | 2431         | 2443            | 2470          | -13       | 13      | 161       | 0.01     |
| Jan-25    | 2269          | 61          | 2419          | 0.94      | 0.95         | 2392         | 2444            | 2318          | -49       | 49      | 2389      | 0.02     |
| Feb-25    | 2058          | 62          | 2419          | 0.85      | 0.98         | 2110         | 2445            | 2385          | 327       | 327     | 106755    | 0.16     |
| Mar-25    | 2051          | 63          | 2419          | 0.85      | 1.01         | 2021         | 2446            | 2482          | 431       | 431     | 185498    | 0.21     |
| Apr-25    | 2759          | 64          | 2419          | 1.14      | 1.05         | 2616         | 2447            | 2580          | 179       | 179     | 31888     | 0.06     |
| May-25    | 2542          | 65          | 2419          | 1.05      | 1.01         | 2515         | 2448            | 2474          | 68        | 68      | 4593      | 0.03     |
| Jun-25    | 2299          | 66          | 2419          | 0.95      | 0.95         | 2424         | 2449            | 2322          | -23       | 23      | 535       | 0.01     |
| Jul-25    |               | 67          |               |           | 0.98         |              | 2449.40         | 2389.10       |           |         |           |          |
| Total     | 159,679       | 2278        |               |           |              | 159678       |                 |               |           | 15895.1 | 5927556.7 | 6.7      |
| Rata-Rata | 2419          | 35          |               | 1.00      |              | 2419         |                 |               |           | 240.8   | 89811.5   | 0.1      |

Berikut grafik penjualan dan hasil peramalan penjualan:



**Gambar 3** grafik penjualan dan hasil peramalan penjualan Al-Qur'an ukuran B5 (Januari 2020 s/d Juli 2025)

Perhitungan dengan bantuan software POM QM:

#### 1. Perhitungan Multiplicative Decomposition (seasonal)- Average All

| POM for Windows - C:\Users\Eza\Downloads\jurnal forecasting for                                                                                                                           |          |               |                     |                 |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| File Edit View Module Format Tools Window Help                                                                                                                                            |          |               |                     |                 |                   |
| Method: Multiplicative Decomposition (seasonal) Basis for smoothing: Centered Moving Average Average of ALL data Seasonal Factor Scaling: Do not rescale factors Rescale set average to 1 |          |               |                     |                 |                   |
| Forecasting Results (untitled) Summary                                                                                                                                                    |          |               |                     |                 |                   |
| Measure                                                                                                                                                                                   | Value    | Future Period | Unadjusted Forecast | Seasonal Factor | Adjusted Forecast |
| Error Measures                                                                                                                                                                            |          | 67            | 2444.15             | .97             | 2362.14           |
| Base (Mean Error)                                                                                                                                                                         | -.01     | 68            | 2444.89             | 1.01            | 2479.79           |
| MAD (Mean Absolute Deviation)                                                                                                                                                             | 240.79   | 69            | 2445.62             | 1.05            | 2579.92           |
| MSE (Mean Squared Error)                                                                                                                                                                  | 89814.62 | 70            | 2446.36             | 1.01            | 2475.38           |
| Standard Error (denom=n-2-5=59)                                                                                                                                                           | 316.97   | 71            | 2447.1              | .95             | 2320.58           |
| MAPE (Mean Absolute Percent Error)                                                                                                                                                        | .1       | 72            | 2447.84             | .97             | 2365.74           |
| Regression line (unadjusted forecast)                                                                                                                                                     |          | 73            | 2448.58             | 1.01            | 2483.34           |
| Demand(t) = 2394.613                                                                                                                                                                      |          | 74            | 2449.32             | 1.05            | 2563.62           |
| + .74 * time                                                                                                                                                                              |          | 75            | 2450.06             | 1.01            | 2479.12           |
| Statistics                                                                                                                                                                                |          | 76            | 2450.8              | .95             | 2324.98           |
| Correlation coefficient                                                                                                                                                                   | .29      | 77            | 2451.54             | .97             | 2389.34           |
| Coefficient of determination (r^2)                                                                                                                                                        | .08      | 78            | 2452.28             | 1.01            | 2467.29           |
|                                                                                                                                                                                           |          | 79            | 2453.02             | 1.05            | 2587.72           |
|                                                                                                                                                                                           |          | 80            | 2453.76             | 1.01            | 2482.96           |

**Gambar 4** Hasil Peramalan Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All Menggunakan POM QM For Windows



POM for Windows - C:\Users\Zal\Downloads\jurnal forecasting for - [Details and Error Analysis]

File Edit View Module Format Tools Window Help

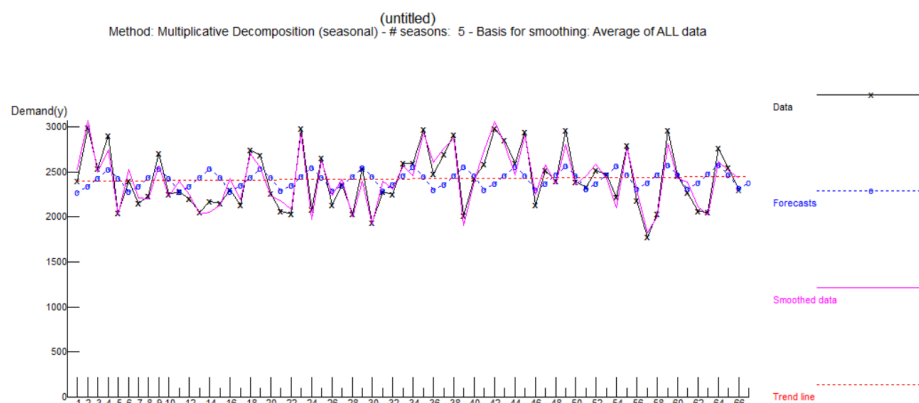
Method: Multiplicative Decomposition (seasonal) - # seasons: 5 - Basis for smoothing: Centered Moving Average - Average of ALL data

Seasonal Factor Scaling: Do not recalc factors - Rescale set average to 1

Initiation: There are more results available in additional windows. This may be opened by using the 'WINDOW' option in the Main Menu.

|                      | Demand(y) | Time | Overall average | RATIO | SEASONAL | SMOOTHED | Unadjusted forecast | Adjusted forecast | Error   | Error <sup>2</sup> | Pct Error |
|----------------------|-----------|------|-----------------|-------|----------|----------|---------------------|-------------------|---------|--------------------|-----------|
| 38                   | 2915      | 38   | 2419.38         | 1.2   | 1.81     | 2873.97  | 2422.71             | 2457.3            | 457.7   | 209481.7           | .16       |
| 39                   | 2913      | 39   | 2419.38         | .83   | 1.05     | 1908.22  | 2423.45             | 2556.52           | -543.52 | 543.52             | 295413.8  |
| 40                   | 2425      | 40   | 2419.38         | 1     | 1.01     | 2386.57  | 2424.18             | 2452.84           | -27.84  | 27.84              | 780.8     |
| 41                   | 2590      | 41   | 2419.38         | 1.07  | .95      | 2771.22  | 2424.86             | 2289.54           | 280.46  | 296.46             | 84584.72  |
| 42                   | 2984      | 42   | 2419.38         | 1.23  | .97      | 3081.87  | 2425.86             | 2364.13           | 619.88  | 619.88             | 384245.6  |
| 43                   | 2849      | 43   | 2419.38         | 1.18  | 1.01     | 2888.89  | 2426.4              | 2481.05           | 387.95  | 387.95             | 150507.8  |
| 44                   | 2599      | 44   | 2419.38         | 1.07  | 1.05     | 2483.71  | 2427.14             | 2585.42           | -58.58  | 38.58              | 1488.48   |
| 45                   | 2943      | 45   | 2419.38         | 1.22  | 1.01     | 2985.5   | 2427.88             | 2456.68           | 488.32  | 488.32             | 238957.7  |
| 46                   | 2136      | 46   | 2419.38         | .88   | .95      | 2252.46  | 2428.62             | 2383.05           | -167.05 | 167.05             | 27965.39  |
| 47                   | 2514      | 47   | 2419.38         | 1.04  | .97      | 2579.44  | 2429.38             | 2367.73           | 146.27  | 146.27             | 21385.78  |
| 48                   | 2483      | 48   | 2419.38         | 1     | 1.01     | 2398.17  | 2430.1              | 2484.0            | -61.8   | 61.8               | 3818.7    |
| 49                   | 2959      | 49   | 2419.38         | 1.22  | 1.05     | 2894.96  | 2430.84             | 2584.32           | 384.68  | 384.68             | 150773.2  |
| 50                   | 2385      | 50   | 2419.38         | .99   | 1.01     | 2357.04  | 2431.58             | 2488.42           | -75.42  | 75.42              | 5688.13   |
| 51                   | 2330      | 51   | 2419.38         | .96   | .95      | 2457.84  | 2432.32             | 2396.55           | 23.45   | 23.45              | 549.89    |
| 52                   | 2518      | 52   | 2419.38         | 1.04  | .97      | 2584.57  | 2433.88             | 2371.33           | 147.87  | 147.87             | 21898.46  |
| 53                   | 2465      | 53   | 2419.38         | 1.02  | 1.01     | 2430.3   | 2433.8              | 2488.55           | -3.55   | 3.55               | 12.57     |
| 54                   | 2219      | 54   | 2419.38         | .82   | 1.05     | 2183.49  | 2434.53             | 2588.22           | -349.22 | 349.22             | 121953.2  |
| 55                   | 2795      | 55   | 2419.38         | 1.16  | 1.01     | 2762.24  | 2435.27             | 2484.18           | 330.84  | 330.84             | 109455.2  |
| 56                   | 2179      | 56   | 2419.38         | .9    | .95      | 2297.81  | 2436.01             | 2318.08           | -131.08 | 131.08             | 17176.81  |
| 57                   | 1776      | 57   | 2419.38         | .73   | .97      | 1822.23  | 2436.75             | 2374.93           | -598.93 | 598.93             | 358720    |
| 58                   | 2034      | 58   | 2419.38         | .84   | 1.01     | 2085.37  | 2437.49             | 2472.29           | -438.29 | 438.29             | 192182.8  |
| 59                   | 2960      | 59   | 2419.38         | 1.23  | 1.05     | 2811.81  | 2438.23             | 2572.12           | 389.88  | 389.88             | 151943.3  |
| 60                   | 2457      | 60   | 2419.38         | 1.02  | 1.01     | 2428.2   | 2438.97             | 2487.9            | -10.9   | 10.9               | 118.81    |
| 61                   | 2289      | 61   | 2419.38         | .84   | .95      | 2382.71  | 2439.71             | 2313.57           | -44.57  | 44.57              | 1988.88   |
| 62                   | 2758      | 62   | 2419.38         | .85   | .97      | 2711.57  | 2440.45             | 2378.54           | -320.53 | 320.53             | 102742.8  |
| 63                   | 2051      | 63   | 2419.38         | .85   | 1.01     | 2022.13  | 2441.19             | 2476.84           | -425.84 | 425.84             | 180861.9  |
| 64                   | 2759      | 64   | 2419.38         | 1.14  | 1.05     | 2815.39  | 2441.93             | 2576.02           | 162.88  | 162.88             | 33482.84  |
| 65                   | 2542      | 65   | 2419.38         | 1.05  | 1.01     | 2512.2   | 2442.67             | 2471.84           | 70.38   | 70.38              | 4955.48   |
| 66                   | 2299      | 66   | 2419.38         | .95   | .95      | 2424.38  | 2443.41             | 2317.87           | -115.07 | 18.07              | 328.95    |
| TOTALS               | 158679    |      |                 |       |          |          |                     |                   | -73     | 15881.85           | 5927765.8 |
| AVERAGE              | 2419.38   |      |                 |       |          |          |                     |                   | -0.1    | 240.79             | 89814.82  |
| Next period forecast |           |      |                 |       |          |          | 2382.14             | (Bias)            |         | (MAPE)             | (MSE)     |
|                      |           |      |                 |       |          |          |                     | 592.89            |         | 318.97             |           |

**Gambar 5 Detail Hasil Peramalan Metode Multiplicative Decomposition (seasonal) average all menggunakan POM QM For Windows**



**Gambar 6. Grafik Hasil Peramalan Metode Multiplicative Decomposition (seasonal) average all menggunakan POM QM For Windows**

## Hasil Perhitungan

Berikut adalah hasil perhitungan peramalan yang telah dilakukan:

**Tabel 2 Hasil Perhitungan Peramalan dengan manual dan bantuan software POM QM**

| Metode<br>Multiplicative<br>Decomposition<br>(Seasonal) | Hasil forecast |           | MAD    |           | MSE       |           | MAPE   |           |
|---------------------------------------------------------|----------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|
|                                                         | Manual         | POM<br>QM | Manual | POM<br>QM | Manual    | POM QM    | Manual | POM<br>QM |
| Average all                                             | 2.389,1        | 2.382,14  | 240,84 | 240,79    | 89.811,47 | 89.814,62 | 0,1    | 0,1       |

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pada bab sebelumnya, diketahui bahwa hasil peramalan dengan metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Average All menghasilkan nilai MAD 240,84, MSE 89.811,47 dan MAPE 0,1 atau 10% dimana error MAPE tersebut tergolong kecil menurut (T. D. Andini and P. Auristandi, 2016) karena dibawah 20%, maka diharapkan metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) dapat digunakan sebagai metode untuk melakukan peramalan (forecast) produksi Al-Qur'an ukuran B5 pada periode ke depan.

## 5. REFERENSI

- A. Gunaryati and A. Suhendra, "Perbandingan Antara Metode Statistika dan Metode Neural Network Pada Model Peramalan Indeks Harga Perdagangan Besar," J. Teknol. dan Rekayasa, vol. 20, no. 1, pp. 23–35, 2015,
- A. Eunike, N. W. Setyanto, R. Yuniarti, I. Hamdala, R. P. Lukodono, and A. A. Fanani, Perencanaan Produksi Dan

Pengendalian Persediaan. UB Press, 2018.

DA Kristiyanti, Y Sumarno, " Penerapan Metode Multiplicative Decomposition (Seasonal) Untuk Peramalan Persediaan Barang Pada PT. Agrinusa Jaya Santosa" Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan, Vol. III No. 2 Tahun 2020.

H. Sarjono and B. S. Abbas, FORECASTING: Aplikasi Penelitian Bisnis QM For Windows vs MINITAB vs MANUAL, Pertama. Penerbit Mitra Wacana Media, 2017.

I Maulana, DA Ramadani, R Nugraha, A Anwar, " Kajian Multiplicative Decomposition Seasonal/Menentukan Indeks Musiman Untuk Laporan Penerimaan Barang Bahan Kemasan di PT Rohto" Jurnal Inovasi Masyarakat , Vol. 02 No. 03, p-ISSN 2797-1171, 2022

Laboratories Indonesia

R. Y. Hayuningtyas, "Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average Dan Metode Double Exponential Smoothing," J. Pilar Nusa Mandiri, vol. 13, no. 2, pp. 217–222, 2017.

T. D. Andini and P. Auristandi, "Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor Di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," J. Ilm. Teknol. dan Inf. Asia, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2016.