

## Perbandingan Metode SARIMA, *Double Exponential Smoothing* dan *Holt-Winter Additive* dalam Peramalan *Retail Sales* Mobil Honda

Natalie Efrata Susanti<sup>1</sup>, Rizki Saputra<sup>2</sup>, Ika Apriani Situmorang<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Matematika, Universitas Negeri Jakarta  
Jl. Rawamangun Muka, Rawamangun, Jakarta Timur, 13220  
Email: [natalie.efrata1812@gmail.com](mailto:natalie.efrata1812@gmail.com)<sup>1</sup>, [rizkisaputra270202@gmail.com](mailto:rizkisaputra270202@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[ikasitumorang30@gmail.com](mailto:ikasitumorang30@gmail.com)<sup>3</sup>  
Korespondensi penulis: [natalie.efrata1812@gmail.com](mailto:natalie.efrata1812@gmail.com)

### Abstrak

Artikel ini menulis tentang perbandingan kinerja tiga teknik peramalan (SARIMA, *Double Exponential Smoothing*, dan *Holt-Winter Additive*) untuk penjualan *retail sales* mobil Honda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui metode terbaik untuk meramalkan *retail sales* mobil Honda serta untuk meramalkan penjualan *retail sales* mobil Honda selama 1 periode ke depan. Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui penelitian ini, hasil MSD terbaik dihasilkan oleh metode SARIMA. Setelah diperoleh metode terbaik ditemukan, diperoleh model SARIMA terbaik yang dapat dilihat dari MSD terendah dari model SARIMA yang ada dan didapatkan bahwa model SARIMA  $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$  merupakan model terbaik yang akan digunakan untuk meramalkan penjualan *retail sales* selama 1 periode ke depan.

**Kata Kunci:** *Double exponential smoothing, Holt-Winter additive, mobil Honda, retail sales dan SARIMA.*

### Abstract

*This article writes about the performance comparison of three forecasting techniques (SARIMA, Double Exponential Smoothing, and Holt-Winter Additive) for retail sales of Honda cars. The purpose of this study is to determine the best method for forecasting retail sales of Honda cars and to forecast retail sales of Honda cars for the next 1 period. Based on the results obtained through this study, the best MSD results are generated by the SARIMA method. After the best method is found, the best SARIMA model is obtained which can be seen from the lowest MSD of the existing SARIMA models and it is found that the SARIMA  $(0, 1, 1)(0, 1, 1)^{12}$  model is the best model that will be used to forecast retail sales for the next 1 period.*

**Keywords:** *Double exponential smoothing, Holt-Winter additive, Honda Car, retail sales and SARIMA.*

## 1. Pendahuluan

*Retailing* mobil adalah proses penjualan dari *reseller* atau *dealer* kepada *end user*, yaitu konsumen. Tinggi rendahnya hasil penjualan *retail* ditentukan oleh permintaan konsumen. Data untuk penelitian ini berasal dari data *retail sales* mobil Honda dari bulan Januari 2013 hingga September 2023 yang didapatkan dari data Gaikindo (Gabungan Industri Otomotif Indonesia) [1].

Penjualan mobil Honda menjadi bagian penting dalam sektor mobil, di mana mobil merek "Honda" menduduki peringkat ketiga mobil terlaris di Indonesia pada tahun 2022 [2]. Merek Honda mendapatkan pengakuan global dan memiliki pangsa pasar yang signifikan. Dengan pertumbuhan pesat dari industri otomotif dan loyalitas konsumen yang tinggi terhadap merek Honda, memperhatikan pergeseran tren pasar dan preferensi pelanggan menjadi krusial. Oleh karena itu, peramalan penjualan *retail sales* mobil Honda yang akurat akan memberikan keuntungan bagi perusahaan dalam pengambilan Keputusan strategis dan perencanaan bisnis. Dengan melihat hasil peramalan penjualan, perusahaan dapat meningkatkan daya saing serta dapat mempertahankan posisi yang kuat di pasar otomotif Indonesia.

Dalam membuat perencanaan yang baik, perusahaan memerlukan nilai perkiraan yang akurat untuk menentukan tujuan yang diinginkan. Hal yang sama berlaku untuk *dealer* mobil. Industri mobil memerlukan nilai perkiraan penjualan untuk menentukan target penjualan mobil [3]. Di Indonesia sendiri, angka penjualan mobil saat ini kembali meningkat setelah sempat mengalami penurunan di tahun 2020. Penjualan mobil *retail* atau penjualan dari *dealer* langsung kepada konsumen mengalami kenaikan sebesar 150.224 unit (17,4%) pada tahun 2022 menjadi 1.013.582 unit dari 863.358 unit pada tahun 2021, data ini dirilis oleh Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (GAIKINDO). Begitu juga dengan *retail sales* mobil Honda yang mengalami kenaikan dari 91.393 unit pada 2021 menjadi 125.411 unit pada 2022 [1]. Industri otomotif sendiri merupakan salah satu penyumbang utama perekonomian nasional. Selain itu, sektor ini juga menyerap banyak tenaga kerja sehingga kehadiran industri mobil ini sangat penting.

Melihat data yang dirilis Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (GAIKINDO), perkembangan *retail sales* mobil Honda terus mengalami fluktuasi yang terjadi secara musiman, di mana terjadi peningkatan jumlah penjualan pada bulan Maret dan Desember. Oleh karena itu, peramalan kali ini akan menggunakan metode peramalan musiman. Berbagai metode telah banyak dikembangkan untuk peramalan. Pendekatan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) adalah teknik yang cukup banyak digunakan. Metode ini mempertimbangkan komponen musiman dalam data dan memiliki kemampuan untuk memprediksi data dengan tingkat ketepatan yang tinggi [4]. Pendekatan ini merupakan pengembangan dari metode peramalan yang dikenal sebagai *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), yang diciptakan oleh George Box dan Gwilym Jenkins. Selain itu, metode *double exponential smoothing* juga efektif dalam meramalkan penjualan *retail* mobil, terutama ketika data menunjukkan tren atau komponen musiman yang signifikan dan metode ini lebih baik dibandingkan dengan *triple exponential smoothing* jika ingin meramalkan selama satu periode ke depan. Pendekatan *double exponential smoothing* ini dikembangkan oleh Brown, di mana metode ini merupakan sebuah model linier yang mengulangi proses pemulusan sebanyak dua

kali. Sedangkan, metode *Holt-Winter additive* adalah metode peramalan dengan menambahkan komponen tren dan musiman secara bersamaan. Metode *Holt-Winter* diciptakan pertama kali pada 1965 oleh Peter Winters dan Charles C. Holt dan kemudian mereka mengembangkan teori *simple exponential smoothing*.

Pada penelitian terdahulu, telah dilakukan peramalan dalam berbagai sektor hanya dengan berfokus pada satu metode saja. Namun, masih terdapat keterbatasan peramalan spesifik dengan menggunakan data penjualan *retail sales* mobil Honda. Oleh karena itu, penelitian kali ini akan menambahkan kontribusi baru dalam membandingkan performa ketepatan ketiga metode tersebut dalam meramalkan penjualan *retail sales* mobil Honda. Penulisan ini menggunakan referensi utama dari *Indonesian Journal of Strategic Management* dengan penulis Adri Arisena pada tahun 2020 [5]. Perbedaan utama dari referensi utama dengan penulisan ini adalah variabel yang akan diteliti dan metode peramalan yang akan digunakan. Pada referensi utama [5], peramalan terhadap *retail sales* mobil Toyota hanya dilakukan dengan metode ARIMA saja, tetapi dalam penelitian ini akan dibandingkan tiga buah metode, *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA), *double exponential smoothing*, dan *Holt-Winter Additive* untuk meramalkan *retail sales* mobil Honda. Temuan penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh PT. Honda Prospect Motor dalam mengatur strategi penjualan mobil Honda untuk periode ke depannya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder, yaitu data penjualan *retail sales* mobil (dalam satuan unit) dari PT. Honda Prospect Motor yang didapatkan dari *website* Gaikindo (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia). Pada penelitian ini akan digunakan *software* Minitab 2023 (*free trial*) untuk mengolah data yang ada.

### 2.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini meliputi data bulanan jumlah penjualan *retail sales* mobil Honda pada periode Januari 2013 hingga September 2023.

### 2.3 Tahapan Penelitian

#### 2.3.1 SARIMA

*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) merupakan data *time series* dengan periode waktu yang tetap dan memiliki pola musiman, seperti triwulanan, bulanan, semesteran, dan tahunan [12]. SARIMA sendiri dikembangkan dari metode peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Notasi umum dari SARIMA adalah  $(p, d, q)(P, D, Q)^S$  di mana  $p, d, q$  merupakan model komponen nonmusiman dan  $P, D, Q$  merupakan model komponen musiman, serta  $S$  merupakan jumlah dari periode musiman. Elemen-elemen dasar dari SARIMA diambil dari model ARIMA  $(p, d, q)$  yang memiliki tiga komponen utama, yaitu:

a) **Autoregressive (AR atau p)**

Nilai  $p$  atau order AR merupakan jumlah lag yang digunakan dalam model.

b) **Integrated (I atau d)**

Nilai  $d$  atau order  $I$  merupakan tingkat diferensiasi yang dibutuhkan. Hal ini menggambarkan banyaknya langkah diferensiasi yang diperlukan untuk membuat deret waktu menjadi stasioner.

c) **Moving Average (MA atau  $q$ )**

Nilai  $q$  atau order  $MA$  adalah jumlah lag yang akan digunakan dalam model.

Adapun persamaan umum dari SARIMA, yaitu:

$$\phi_p(B^S)\phi_p(B)(1 - B)^d(1 - B^S)^D Z_t = \theta_p(B)\theta_Q(B^S)\alpha_t$$

Dengan keterangan sebagai berikut:

$Z_t$  = Pengamatan pada waktu- $t$

$\phi_p(B^S)$  = Autoregressive musiman

$\phi_p(B)$  = Autoregressive non-musiman

$\alpha_t$  = Residual pada waktu ke- $t$

$(1 - B)^d$  = Differencing non-musiman

$(1 - B^S)^D$  = Differencing musiman

$\theta_p(B)$  = Moving Average non-musiman

$\theta_Q(B^S)$  = Moving Average musiman

Penentuan model terbaik SARIMA dapat dilakukan ketika data sudah menjadi stasioner. Dengan memeriksa hasil plot ACF dan PACF, dapat ditentukan apakah data tersebut stasioner atau tidak. Ketika nilai *mean* dan varians berubah atau naik atau turun (tidak konstan), maka data dikatakan tidak stasioner. Lakukanlah *differencing* ketika data tidak stasioner terhadap rata-rata dan jika varians data tidak stasioner, lakukan transformasi Box-Cox [6].

Nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) dapat digunakan untuk memilih model SARIMA. Model dengan AIC terendah merupakan pilihan model yang terbaik. Kriteria AIC merupakan ukuran sejauh mana model statistik cocok dengan kumpulan data tertentu. AIC menentukan kualitas dari masing-masing model.

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menerapkan metode SARIMA:

1. Menguji stasioneritas data
2. Pengidentifikasi model
3. Melakukan estimasi terhadap parameter model
4. Memilih model terbaik

### 2.3.2 Double Exponential Smoothing

Metode *Double Exponential Smoothing* pertama kali dikenalkan oleh Brown. Metode ini adalah perluasan dari metode peramalan *Single Exponential Smoothing* yang hanya memiliki komponen musiman, sedangkan metode DES memperhitungkan komponen musiman dan tren yang ada di dalam data yang akan dianalisis [13]. Metode ini menggunakan dua kali prosedur pemulusan. Berikut ini adalah persamaan pemulusan eksponensial ganda [14]:

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(S_t - S_{t-1} + (1 - \beta)T_t - 1) \\ F_{t+m} &= S_t + T_{t,m} \end{aligned}$$

Keterangan:

- $S_t$  = Penghalusan standar periode ke- $t$
- $T_t$  = Penghalusan tren periode ke- $t$
- $F_{t+m}$  = Peramalan untuk periode ke- $t + m$
- $X_t$  = Data aktual periode ke- $t$
- $\alpha$  = Konstanta penghalusan standar
- $\beta$  = Konstanta penghalusan tren linier
- $m$  = Jumlah bulan yang akan diramalkan dalam 1 periode

Langkah-langkah untuk menerapkan metode *double exponential smoothing*:

- a) Tentukan parameter pemulusan terbaik
- b) Terapkan pemulusan eksponensial pada parameter tersebut untuk menghasilkan model persamaannya.

### 2.3.3 Holt-Winter Additive

*Holt-Winter Additive* merupakan metode peramalan dari data runtun waktu dengan variasi data musiman yang konstan [15]. Adapun persamaan dari metode ini antara sebagai berikut:

1. Pemulusan Level  
 $L_t = \alpha(Y_t - S_{t-c} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}))$
2. Pemulusan Tren  
 $T_t = \beta(L_t - L_{t-1} + (1 - \beta)T_{t-1})$
3. Pemulusan Musiman  
 $S_t = \delta(Y_t - L_t) + (1 - \delta)S_{t-c}$

dengan  $0 < \alpha, \beta, \delta, \leq 1$

Keterangan:

- $\alpha$  = Parameter untuk pemulusan data
- $\beta$  = Parameter penghalusan tren
- $\delta$  = Parameter penghalusan musiman

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menerapkan metode *Holt-Winter Additive*:

- a) Plot data deret waktu dan fungsi autokorelasi (ACF) serta autokorelasi parsial (PACF)
- b) Tentukan nilai parameter  $\alpha, \beta, \gamma$
- c) Inisiasi nilai parameter  $\alpha, \beta, \gamma$  ke dalam model persamaan aditif
- d) Melakukan model parameter *testing*
- e) Melihat *Mean Squared Deviation* (MSD) terkecil

### 2.3.4 Akurasi Ketepatan Metode Peramalan

Setelah melakukan peramalan dengan menggunakan metode yang ada, perlu dilakukan evaluasi terhadap tingkat keakuratan metode peramalan dengan menghitung *Mean Squared Deviation* (MSD), di mana hasil prediksi semakin akurat/tepat apabila Tingkat kesalahan yang diakibatkan semakin rendah. Besar kesalahan peramalan dapat dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$MSD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2$$

Keterangan:

$Z_t$  = Nilai aktual pada periode  $t$

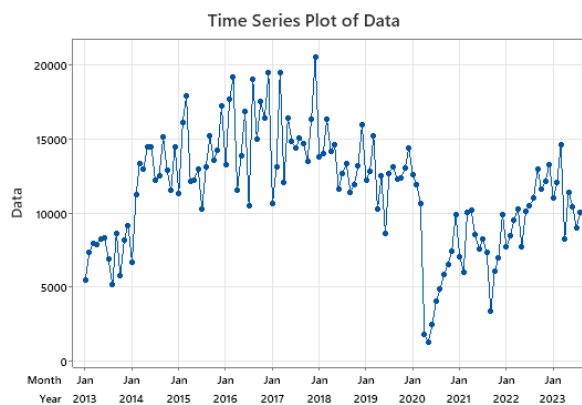
$\hat{Z}_t$  = Nilai peramalan pada periode ke- $t$

Metode peramalan akan semakin akurat apabila angka MSD yang diperoleh semakin rendah.

Tahapan selanjutnya adalah membandingkan MSD dari ketiga metode tersebut. Tujuan membandingkan MSD ketiga metode tersebut adalah untuk melihat metode peramalan *retail sales* mobil Honda mana yang paling terbaik. Tahapan terakhir adalah melakukan peramalan dengan menggunakan model terbaik dari hasil perbandingan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan plot data *retail sales* mobil Honda yang dianalisis dari awal 2013 sampai September 2023 terlihat bahwa *retail sales* mobil Honda berfluktuasi setiap bulannya. Dalam grafik yang ditunjukkan pada gambar 1, dapat dilihat penjualan *retail* mobil Honda dari Januari 2013 hingga September 2023.



Gambar 1. Plot Time Series Retail Sales Mobil Honda

Gambar 1 menunjukkan bahwa data mengandung pola musiman yang lebih kuat dibandingkan dengan pola tren, seperti yang dapat diamati dari beberapa grafik berulang di bulan yang sama pada setiap tahun. Hal ini membuat pola tren menjadi kurang jelas.

*Retail sales* mobil Honda menunjukkan adanya autokorelasi pada data dalam grafik ACF dan PACF, yaitu adanya batang-batang yang melintasi garis putus-putus dan data tidak stasioner pada *mean*, dan juga terdapat pola musiman yang lebih kuat dari tren tersebut sehingga tren tersebut tampak tak jelas, dilihat dari *lag* yang kelipatannya terletak di luar garis putus-putus. Hal tersebut menunjukkan bahwa data *retail sales* mobil Honda dikatakan tidak stasioner.

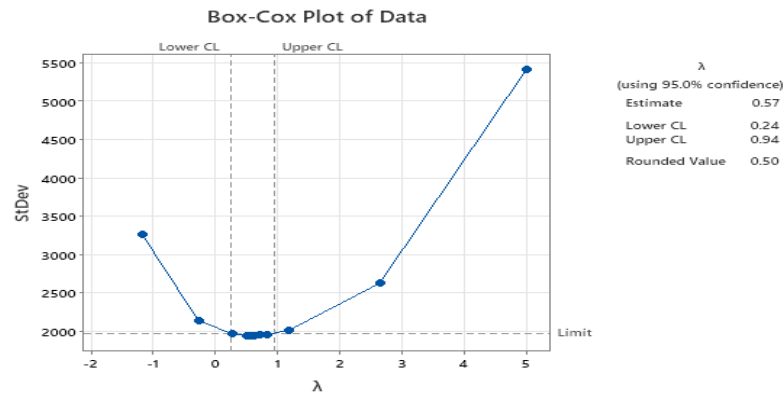
Data *retail sales* mobil Honda adalah informasi data yang menunjukkan pola musiman dan juga pola tren, sehingga metode SARIMA, *double exponential smoothing*, dan *Holt-Winter additive* dapat digunakan.

#### 3.1 Metode SARIMA

Berdasarkan plot data dalam Gambar 1 yang ada dalam penelitian ini, data belum stasioner dalam variansi maupun dalam rata-rata. Hal pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi kestasioneran data dalam variansi dengan menggunakan transformasi Box-Cox. Hasil dari penggunaan tranformasi Box-Cox untuk mengidentifikasi data dalam

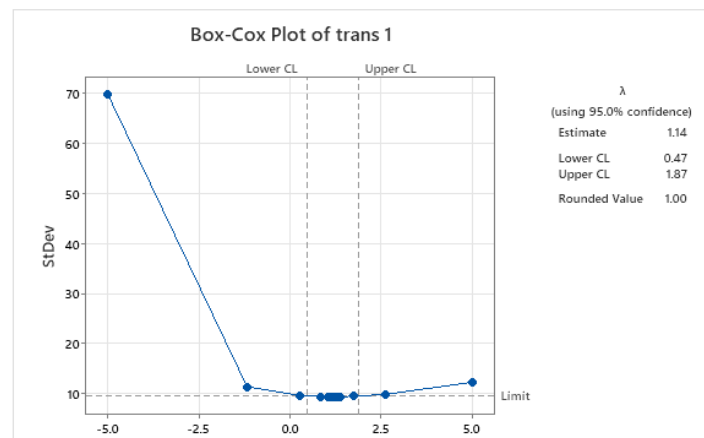
variansi ditunjukkan dalam gambar di bawah ini. Dalam kasus data stasioner dalam variasi, nilai transformasi yang diharapkan adalah 1,00.

Nilai transformasi awal sebesar 0,50 berdasarkan plot data *retail sales* mobil Honda menunjukkan bahwa data masih belum signifikan secara statistik dan belum stasioner terhadap varians.



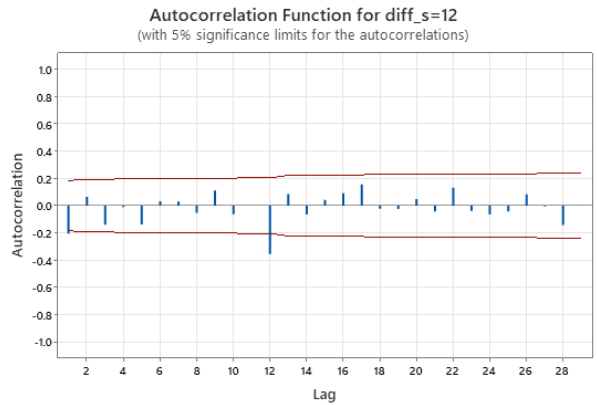
Gambar 2. Hasil Transformasi Pertama Data *Retail Sales* Mobil Honda

Oleh karena itu, transformasi kedua perlu dilakukan. Seperti yang ditunjukkan oleh grafik pada gambar 2, data sudah signifikan dan stasioner dalam varians ketika nilai transformasi keduanya sama dengan 1,00.



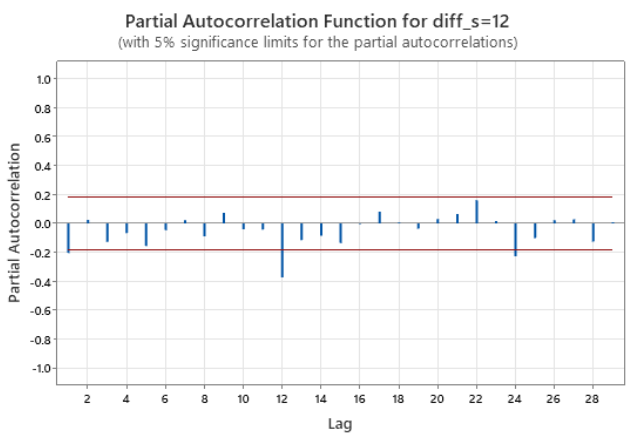
Gambar 3. Hasil Transformasi Akhir Data *Retail Sales* Mobil Honda

Langkah berikutnya adalah melakukan *differencing* non-musiman dan musiman agar data stasioner terhadap *mean*. Setelah melakukan *differencing*, model kemudian diidentifikasi dengan memeriksa plot ACF dan PACF.



Gambar 4. Plot ACF Retail Sales Mobil Honda

Berikut ini merupakan gambar Plot PACF *retail sales mobil Honda*



Gambar 5. Plot PACF Retail Sales Mobil Honda

Berdasarkan grafik ACF dan PACF yang didapat, terlihat bahwa data non-musiman baik ACF maupun PACF melewati lag 1, begitu juga dengan data musiman dimana ACF dan PACF melewati lag 12. Dari Hal tersebut maka kemungkinan model peramalan yang dapat digunakan terlampir pada Tabel 1.

Tabel 1. Kemungkinan Model Peramalan *Retail Sales Mobil Honda*

No.	Model SARIMA	MSD	Keterangan
1.	$(1,1,1)(1,1,1)^{12}$	4923035	AR(1), SAR(12), dan MA(1) tidak signifikan
2.	$(1,1,0)(1,1,0)^{12}$	6445943	Semua parameter signifikan
3.	$(0,1,1)(0,1,1)^{12}$	4866384	Semua parameter signifikan
4.	$(0,1,1)(1,1,0)^{12}$	6393340	Semua parameter signifikan
5.	$(1,1,0)(0,1,1)^{12}$	4902592	Semua parameter signifikan

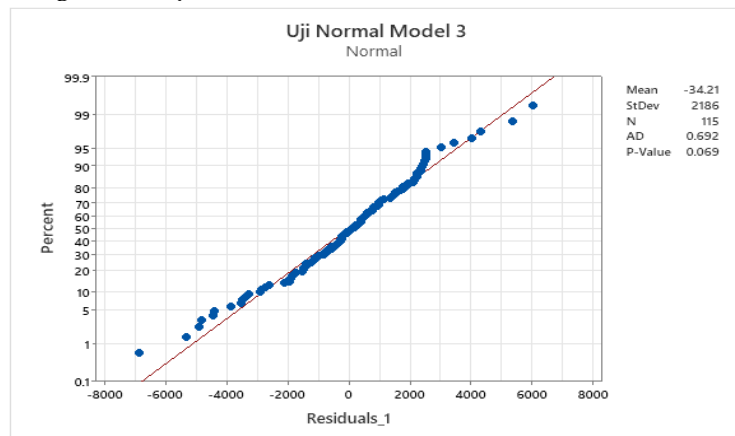


Tabel 1 menunjukkan bahwa model 2,3,4, dan 5 merupakan beberapa model potensial yang dapat digunakan. Tahap selanjutnya adalah menguji model-model ini dengan menggunakan *white noise* dan distribusi normal. Pada uji *white noise* didapat bahwa model-model tersebut memenuhi uji tersebut karena *p-value* semuanya  $> 0,05$ . Selanjutnya, pada uji distribusi normal didapat model yang memenuhi uji ini adalah model 3 dan model 5 di mana *p-value*  $> 0,05$ .

Tabel 2. Uji *White Noise*

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	11.61	18.06	27.31	35.67
DF	9	21	33	45
P-Value	0.236	0.645	0.746	0.839

Berikut ini merupakan gambar uji coba distribusi normal.



Gambar 6. Uji Distribusi Normal

Dalam menentukan model terbaik antara model 3 dan model 5 dilakukan dengan cara mengambil model dengan nilai MSD paling kecil. Tampak pada tabel 1 bahwa model 3 memiliki nilai MSD terendah, jadi, model optimal/yang terbaik adalah SARIMA  $(0,1,1)(0,1,1)^{12}$ .

### 3.2 Metode *Double Exponential Smoothing* (DES)

Dengan menggunakan *software* Minitab, untuk metode *double exponential smoothing* didapat hasil sebagai berikut:



Gambar 7. Metode DES pada *Retail Sales* Mobil Honda

Berdasarkan gambar di atas menggunakan pilihan pendekatan ARIMA dengan nilai  $\alpha = 0,842958$  dan  $\gamma = 0,018389$  didapatkan MAPE sebesar 24, MAD sebesar 2109, dan nilai MSD sebesar 7674072.

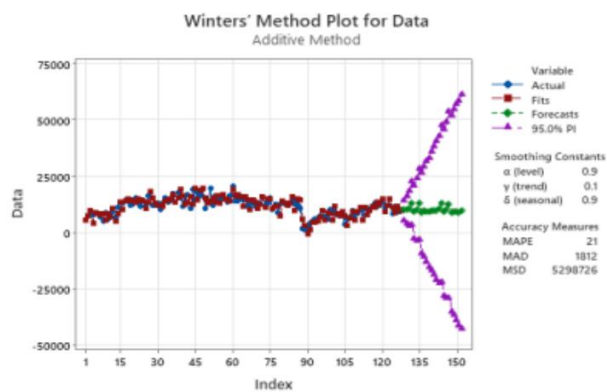
### 3.3 Metode Holt-Winter's Additive

Pembentukan model peramalan dengan menggunakan metode *Holt-Winter's Additive* karena fluktuasi pola musiman pada data *retail sales* mobil Honda stabil. Metode *Holt-Winter's Additive* menggunakan 3 buah parameter, yaitu  $\alpha$  (level),  $\beta$  (tren), dan  $\delta$  (musiman). Pemilihan model dilakukan dengan proses *try and error* dengan skala nilai 0,1 sampai 0,9 dan dilakukan penggabungan untuk mencari *error* terkecil.

Tabel 3. Model Parameter Testing

No.	$\alpha$	$\beta$	$\delta$	MAPE	MAD	MSD
1.	0,5	0,2	0,9	28	2202	7399682
2.	0,5	0,5	0,5	24	2052	6589014
3.	0,9	0,6	0,1	24	2171	7268261
4.	0,1	0,1	0,8	31	2299	9653960
5.	0,9	0,1	0,9	21	1812	5298727
6.	0,5	0,2	0,7	26	2057	6372202
7.	0,7	0,3	0,9	22	1970	6277938
8.	0,7	0,3	0,6	22	1899	5754523
9.	0,8	0,4	0,9	22	2030	6688752
10.	0,9	0,9	0,9	26	2603	10916226

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dengan melihat *Mean Squared Deviation* (MSD) terkecil didapat model terbaik dengan nilai *error* terkecil adalah model dengan  $\alpha = 0,9$ ;  $\beta = 0,1$ ;  $\delta = 0,9$  yang menghasilkan nilai MAPE sebesar 21, nilai MAD sebesar 1812, dan nilai MSD sebesar 5298726.



Gambar 8. Hasil HWA Terbaik dalam Peramalan *Retail Sales* Mobil Honda

### 3.4 Perbandingan

Berikut ini akan disajikan perbandingan untuk ketiga metode seperti pada tabel berikut ini:.

**Tabel 4. Perbandingan MSD Ketiga Metode**

No.	Metode	MSD
1.	SARIMA	4866384
2.	<i>Double Exponential Smoothing</i>	7674072
3.	<i>Holt-Winter Additive</i>	5298726

Berdasarkan ketiga metode yang telah dianalisis, dapat terlihat bahwa peramalan terbaik merupakan peramalan dengan *Mean Squared Deviation* (MSD) terkecil, yaitu MSD yang dimiliki oleh model SARIMA (0,1,1)(0,1,1)<sup>12</sup>.

### 3.5 Peramalan

Peramalan terbaik adalah dengan menggunakan metode SARIMA. Oleh karena itu, selanjutnya akan dilakukan peramalan terhadap banyak penjualan *retail sales* mobil Honda selama 24 bulan ke depan dengan menggunakan metode SARIMA dengan model terbaik SARIMA (0,1,1)(0,1,1)<sup>12</sup>.

**Tabel 5. Hasil Peramalan SARIMA (0, 1, 1)(0, 1, 1)<sup>12</sup>**

Tahun	Bulan	Hasil Peramalan
2023	September	9705
	Oktober	9663
	November	10336
	Desember	12640
2024	Januari	9084
	Februari	10231
	Maret	12182
	April	8412
	Mei	8873
	Juni	8574
	Juli	8164
	Agustus	8963
	September	8481
	Oktober	8414
	November	9062
	Desember	11340
2025	Januari	7758
	Februari	8879
	Maret	10805
	April	7010
	Mei	7444
	Juni	7120
	Juli	6684
	Agustus	7458

## 4. Kesimpulan

Perbandingan performa ketiga metode peramalan (SARIMA, *double exponential smoothing*, dan *Holt-Winter Additive*) untuk penjualan *retail* mobil Honda adalah sebagai berikut: Metode SARIMA memiliki nilai MSD sebesar 4866384, metode DES memiliki MSD sebesar 7674072, dan metode HWA memiliki nilai MSD sebesar 5298726. Metode

peramalan terbaik dipilih berdasarkan nilai MSD yang paling kecil, yaitu SARIMA. Setelah didapat metode terbaik, selanjutnya dilakukan peramalan dengan SARIMA selama 24 bulan ke depan, dapat dilihat bahwa berdasarkan hasil peramalan, banyak penjualan *retail sales* mobil Honda cenderung mengalami fluktuasi dan berdasarkan hasil peramalan banyak penjualan akan mencapai angka tertinggi pada Desember 2023, yaitu sebanyak 12640 unit (Pada data riil, angka penjualan pada bulan Desember 2023 hanya sebesar 11208 unit, namun angka tertinggi pada data riil terjadi pada Maret 2023 sebesar 14614 unit).

## Daftar Pustaka

- [1] Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia, "Indonesian Automobile Industry Data," <https://www.gaikindo.or.id/indonesian-automobile-industry-data/>.
- [2] Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo), "10 Merek Mobil Terlaris di Indonesia 2022.
- [3] I. H. Susilowati, "Peramalan Penjualan Mobil pada PT Toyota Astra Motor Indonesia dengan Metode Trend Semi Average dan Metode Least Square," *JIMF (Jurnal Ilmiah Manajemen Forkamma)*, vol. 6, no. 1, p. 28, Nov. 2022.
- [4] M. I. Rizki and T. A. Taqiyyuddin, "Penerapan Model SARIMA untuk Memprediksi Tingkat Inflasi di Indonesia," *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, vol. 7, no. 2, Aug. 2021.
- [5] A. Arisena, "Prediksi Retail Sales Mobil Toyota Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)," *Indonesian Journal of Strategic Management*, vol. 3, no. 1, May 2020.
- [6] A. Salsabila, A. Kesumawati, S. Si, and M. Si, "Peramalan Jumlah Kedatangan Penumpang Pesawat Internasional di Bandara Soekarno-Hatta Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *Emerging Statistics and Data Science Journal*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [7] W. K. Majid and I. Dzikria, "Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS) 6 th," 2023.
- [8] L. Chi Poh and S. Mariam Norrulashikin, "Forecasting Amount of Rainfall in Peninsular Malaysia Using Holt-Winter Method and Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)," 2022.
- [9] P. Zhong, Z. Chen, C. Hang, S. Wu, L. Mei, and H. Sun, "Yield prediction of household garbage based on sarima and exponential smoothing model," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Sep. 2021.
- [10] D. C. Montgomery, C. L. Jennings, and M. Kulahci, *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. 2015.
- [11] P. F. A. Tambuwun, N. Nainggolan, and Y. A. R. Langi, "Peramalan Banyaknya Penumpang Bandar Udara Internasional Sam Ratulangi Manado dengan Metode Winter's Exponential Smoothing dan Seasonal ARIMA," *d'ARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, vol. 12, no. 1, pp. 14–20, 2023.
- [12] D. S. Fahik and M. T. Jatipaningrum, "Peramalan Jumlah Penumpang Penerbangan Internasional di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta dengan Metode Holt-Winters Exponential Smoothing dan Seasonal Arima," *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, vol. 6, no. 01, pp. 77–87, 2021.

- [13] I. Nurvianti, B. Darma Setiawan, and F. Abdurrachman Bachtiar, "Perbandingan Peramalan Jumlah Penumpang Keberangkatan Kereta Api di DKI Jakarta Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing," 2019.
- [14] G. A. N. Pongdatu, E. Abinowi, and S. Wahyuddin, "Peramalan Transaksi Penjualan dengan Metode Holt-Winter Exponential Smoothing," *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, vol. 6, no. 3, pp. 228–233, 2020.
- [15] W. Reza, "Comparison of the Accuracy of Seasonal Data Prediction Values using SARIMA and Winter Exponential Smoothing on the Number of Ship Passengers in Batam City," *Jurnal Pijar Mipa*, vol. 18, no. 4, pp. 632–637, Jul. 2023.