

PERAMALAN PENJUALAN SEPEDA MOTOR DI PT. SABENA MOTOR TAHUN 2019 MENGGUNAKAN METODE ARIMA

Hanna Felina Ferdy¹⁾, Drs. Atus Amadi Putra, M. Si²⁾

¹Statistika, Universitas Negeri Padang

email: hannafelina97@gmail.com

²Statistika, Universitas Negeri Padang

email: Atusamadi_putra@yahoo.co.id

Abstract

Motorcycle is a two-wheeled vehicle driven by a machine. The position of the two wheels in a straight line, the low speed, the stability and balance of the motorcycle depend on the handlebar settings by the rider. The use of motorbikes is very popular because of their relatively cheap price, affordable fuel consumption and operational costs. Sabena Motor Ltd often experiences unsuitable sales targets. The purpose of this study is to determine the ARIMA model and forecasting from Honda motorcycle sales data from January to December 2019. This study uses the ARIMA method. The assumptions that must be met in this method are stationary data, the variables used are single (univariate) variables and the autocorrelation value of the remainder is not significantly different from zero. Analysis for forecasting is carried out in 4 stages, namely, the model identification stage, the parameter assessment and testing stage, the diagnostic examination stage and the forecasting stage. After going through data analysis with 4 stages, the ARIMA model is obtained to predict sales of Honda motorbikes at PT. Sabena Motor 2019 with the following model forms:

$$Y_t = 0,0889 + 0,2998 Y_{t-1} + 0,1976 Y_{t-2} + 0,0482 Y_{t-3} + 0,4544 Y_{t-4} + e_t$$

Based on the model obtained, the forecast results for January to December 2019 are respectively 91,69; 88,80; 92,70; 93,34; 92,58; 94,17; 94,41; 95,52; 95,62; 96,62; 97,11.

Keywords: Motorcycle, Forecasting, ARIMA Method

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, perkembangan zaman maju dengan pesat. Salah satunya dalam bidang transportasi. Seiring dengan bertambahnya jumlah masyarakat, maka kebutuhan akan alat transportasi juga meningkat. Transportasi merupakan sarana penting masyarakat untuk melakukan aktivitasnya. Salah satu alat transportasi yang paling sering digunakan, yaitu sepeda motor. Sepeda motor merupakan salah satu transportasi yang dapat digunakan penduduk untuk menunjang aktivitas, karena bisa digunakan pada jarak dekat maupun jarak jauh. Faktor pembelian sepeda motor sebagai alat transportasi bagi masyarakat yaitu, efisiensi waktu dan bahan bakar yang lebih hemat.

Sepeda motor lebih hemat biaya dan keadaan transportasi umum yang kurang memadai, memiliki kenyamanan tersendiri bagi pengendara serta memiliki kemampuan yang dapat menerobos jalan raya. Tidak hanya individu, bahkan keluarga sekalipun kebanyakan memilih sepeda motor sebagai pilihan utama dengan alasan mengendarai motor dianggap lebih hemat dibandingkan dengan mobil.

Hal ini menyebabkan produsen sepeda motor berlomba-lomba untuk menjual sepeda motor dengan berbagai keunggulan lainnya untuk menarik minat masyarakat. Pertumbuhan kendaraan bermotor juga diakibatkan karena mudahnya dalam kepemilikan serta kendaraan umum yang terbatas. Sehingga, makin banyak masyarakat yang menggunakan sepeda motor.

PT. Sabena Motor beralamat di Jl. S. Parman No 130, Lolong Belanti, Kecamatan Padang Utara, Sumatera Barat. PT. Sabena Motor bergerak pada pendistribusian sepeda motor, sepeda motor yang dijual berupa sepeda motor merek Honda dengan berbagai varian sesuai yang

dibutuhkan oleh konsumen. Berdasarkan wawancara yang peneliti lakukan dengan Bapak Ruska (*General Manager* PT. Sabena Motor) Pada 4 Juli 2019, diperoleh informasi bahwa PT. Sabena Motor sering mengalami target penjualan yang tidak sesuai. Hal ini tentu dapat merugikan PT. Sabena Motor, maka PT. Sabena Motor harus menyusun kembali rencana penjualan yang lebih matang dengan cara melakukan *roadshow* ataupun promosi lewat media sosial. Hal ini berguna agar memperbanyak penjualan motor sesuai dengan yang telah ditargetkan sebelumnya, karena sepeda motor yang telah diambil dari PT. Honda sendiri tidak bisa dikembalikan lagi. Berikut adalah data penjualan sepeda motor PT. Sabena Motor Bulan Januari 2014 sampai Desember 2018.

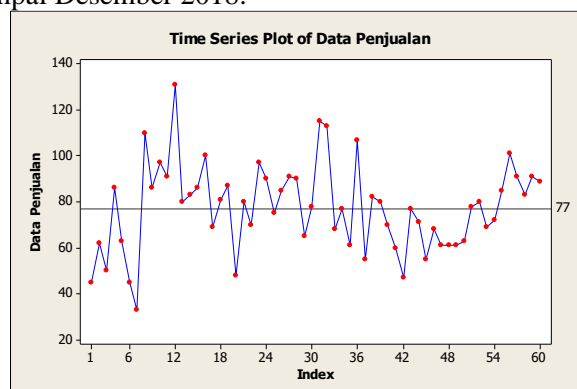
Tabel 1. Data penjualan sepeda motor Honda PT. Sabena Motor Bulan Januari 2014 sampai Desember 2018 (unit)

Bulan	Tahun				
	2014	2015	2016	2017	2018
Januari	45	80	75	55	61
Februari	62	83	85	82	63
Maret	50	86	91	80	78
April	86	100	90	70	80
Mei	63	69	65	60	69
Juni	45	81	78	47	72
Juli	33	87	115	77	85
Agustus	110	48	113	71	101
September	86	80	68	55	91
Oktober	97	70	77	68	83
November	91	97	61	61	91
Desember	131	90	107	61	89

Sumber: PT. Sabena Motor

Pada tabel diatas dengan kolom yang diberi warna kuning menunjukkan penjualan motor terendah sedangkan kolom yang diberi warna hijau menunjukkan penjualan motor tertinggi. Berdasarkan tabel 1 dapat terlihat penjualan tertinggi ada pada Periode ke-12 yaitu pada bulan Desember 2014 sebesar 131 buah sepeda motor. Hal ini dikarenakan musim liburan sehingga banyak konsumen yang membeli sepeda motor.

Selain itu penjualan tertinggi ada pada bulan April 2015, Juli 2016, Februari 2017 dan Agustus 2018. Penjualan terendah ada pada periode ke-7 yaitu Bulan Juli 2014 sebesar 33 sepeda motor. Selain itu penjualan terendah ada pada Bulan Agustus 2015, November 2016, Juni 2017 dan Januari 2018. Berikut plot data penjualan sepeda motor di PT. Sabena Motor dari Januari 2014 sampai Desember 2018.



Gambar 1. Plot Data Deret Waktu Penjualan Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

Gambar 1 diatas memperlihatkan bahwa penjualan sepeda motor di PT. Sabena Motor mengalami peningkatan dan penurunan dalam waktu tertentu. Peningkatan dan penurunan itu terjadi secara tidak menentu. Namun, dari tahun ke tahun cenderung meningkat. Menurut Aswi dan Sukarna (2006:7) Deret waktu dikatakan waktu yang stasioner adalah relatif tidak terjadi kenaikan ataupun penurunan nilai secara tajam pada data (fluktuasi data berada pada sekitar nilai rata-rata yang konstan).

Dengan adanya permasalahan penjualan motor yang tidak menentu, selain itu karena stok motor yang ada di gudang tidak dapat dikembalikan. Maka, untuk mengetahui jumlah penjualan motor diwaktu yang akan datang perlu dilakukan perkiraan. Salah satu ilmu statistik yang dapat digunakan untuk memperkirakan masalah ini adalah metode peramalan, yaitu ARIMA.

Metode peramalan merupakan suatu teknik untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini. Metode peramalan menurut (Aswi & Sukarna, 2006:2) terbagi dalam dua kategori utama, yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode peramalan yang memperkirakan atau memprediksi peramalan masa yang akan datang berdasarkan data masa lalu yang dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.

Metode kuantitatif dapat dibagi ke dalam model regresi (klausal) dan model deret waktu (*time series*). Model regresi mengasumsikan bahwa faktor yang diramalkan menunjukkan suatu hubungan sebab akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Sedangkan model deret waktu berupaya untuk meramalkan kondisi masa yang akan datang dengan menggunakan data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan. Penelitian ini menggunakan model deret waktu (*time series*) karena ingin meramalkan kondisi masa yang akan datang dengan menggunakan data historis dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam menentukan model deret waktu adalah metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Metode ARIMA menggunakan pendekatan *iterative* dalam mengidentifikasi suatu model yang paling tepat dari semua kemungkinan model yang ada. Model tersebut dikatakan tepat jika residual antara model peramalan dengan titik-titik data historis kecil, terdistribusi secara acak, dan saling bebas satu sama lain. Kelebihan dari metode ini sifatnya umum, yaitu dapat menangani hampir semua data pada deret waktu seperti data yang bersifat stasioner, non stasioner, musiman dan tidak musiman.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan. Penelitian terapan adalah penelitian yang diawali dengan analisis teori dan diikuti dengan pengambilan data serta penerapannya terhadap data. Penelitian yang dilakukan adalah penerapan dari metode ARIMA.

2.2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari PT. Sabena Motor. Data yang digunakan yaitu data penjualan motor Honda dari Januari 2014 sampai Desember 2018

2.3. Teknik Analisis Data

Mekanisme dalam pemilihan model yang baik dapat dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

1. Identifikasi Model
 - a. Memeriksa kestasioneran data dengan membuat plot data.
 - b. Melakukan pembedaan jika data tidak stasioner menggunakan
 - c. Menentukan model sementara melalui nilai ACF dan PACF
 - d. Melakukan *overfitting* terhadap model sementara.

2. Penaksiran dan Pengujian Parameter
 - a. Menaksir parameter model
 - b. Memilih model yang sesuai dengan menggunakan uji parameter.
3. Pemeriksaan Diagnostik
 - a. Uji asumsi *white noise* dan distribusi normal
 - b. Pemilihan model terbaik berdasarkan nilai MSE terkecil.
 - c. Membuat dan menganalisis plot RACF dan RPACF.
4. Tahap Peramalan
 - a. Membuat persamaan dengan model
 - b. Meramalkan dengan menggunakan model ARIMA terpilih, dimana model yang diperoleh merupakan model terbaik untuk peramalan.

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Deskripsi Data

Pada penelitian ini data yang dideskripsikan adalah data jumlah penjualan sepeda motor Honda diperoleh dari PT. Sabena Motor dari tahun 2014 - 2018. Data yang digunakan adalah data bulanan yang disajikan dari bulan Januari 2014 sampai Desember 2018. Dimana data dapat dilihat pada Tabel 1.

3.2. Hasil Analisis

Tahap 1: Identifikasi Model

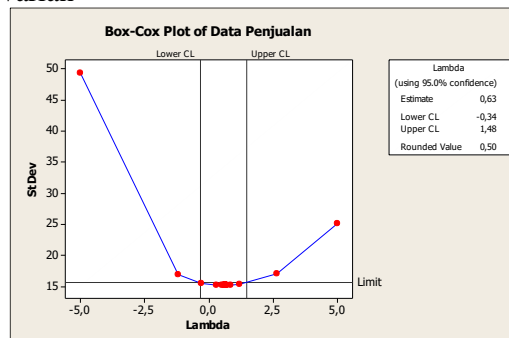
1. Membuat Plot Data

Langkah awal dalam peramalan adalah membuat plot data. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui apakah plot data sudah stasioner atau belum dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan plot data pada Gambar 1, terlihat bahwa data mengalami fluktuasi.

2. Pemeriksaan Kestasioneran

Dikarenakan data tidak stasioner, berikut dipastikan melalui stasioner dalam varian dan stasioner dalam rata-rata.

Stasioner dalam varian

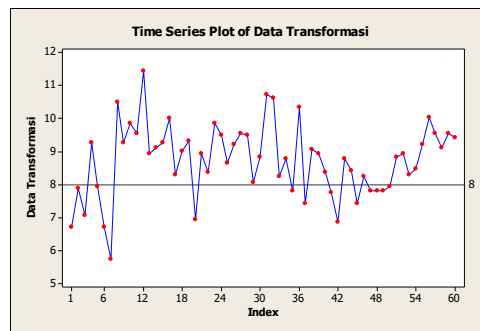


Gambar 2. *Box-Cox* Data Penjualan Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

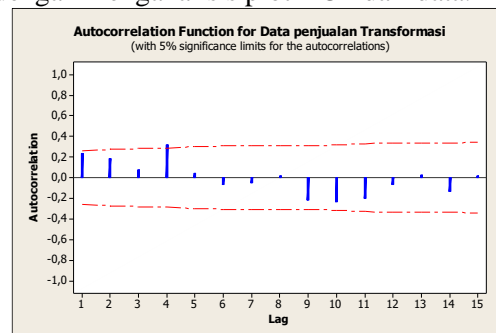
Data belum memenuhi uji kehomogenan atau varians, hal ini bisa dilihat pada nilai λ (*rounded value*) yaitu nilai $\lambda = 0,5$.

a) Stasioner dalam rata-rata

Diketahui bahwa kestasioneran data belum terpenuhi, karena fluktuasi data tidak berada di sekitar nilai rata-rata, yaitu sebesar 8,7309.



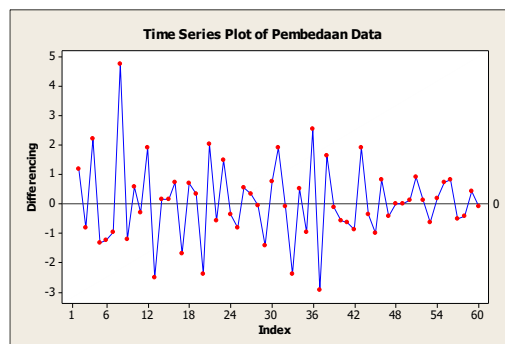
Gambar 3. Plot Time Series Data Transformasi Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018
Selain dari nilai rata-rata pemeriksaan kestasioneran dan kenon-stasioneran juga dapat dilakukan dengan menganalisis plot ACF dari data.



Gambar 4. Plot ACF Data Transformasi Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

Data belum bisa digunakan langsung untuk mendapatkan model ARIMA, karena kestasioneran belum terpenuhi. Karena data belum stasioner terhadap stasioner dalam varian dan rata-rata, maka akan dilakukan pembedaan data.

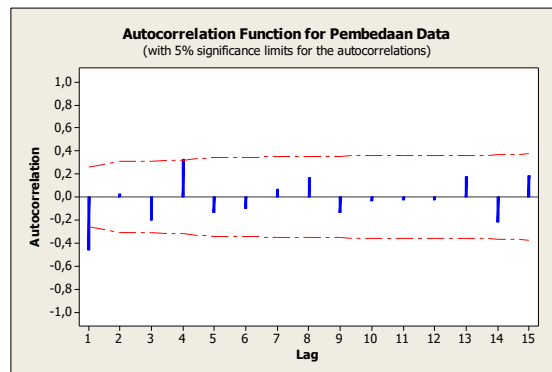
3. Pembedaan Data



Gambar 5. Plot Pembedaan Pertama Data Transformasi Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

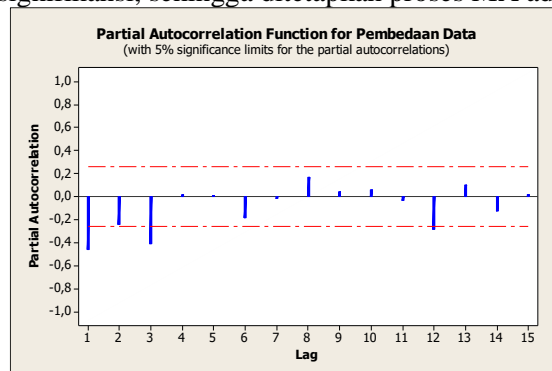
Data sudah terpenuhi karena fluktuasi data telah berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan, yaitu sebesar 0,0462. Sehingga data sudah bisa digunakan untuk mendapatkan model ARIMA.

4. Membuat dan Menganalisa plot ACF dan PACF



Gambar 6. Plot ACF Pembedaan Pertama Data Transformasi Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

Terlihat bahwa nilai autokorelasi sudah tidak relatif besar, selain itu nilai autokorelasi telah bernilai positif dan negatif. Sehingga dapat dikatakan bahwa data sudah stasioner dalam rata-rata. Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai ACF pada lag ke-1 dan lag ke-4 keluar dari batas signifikansi, sehingga ditetapkan proses MA adalah 2.



Gambar 7. Plot PACF Pembedaan Pertama Data Transformasi Penjualan Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

Nilai PACF pembedaan data pada lag ke-1, lag ke-3 dan lag ke-12 keluar dari batas signifikansi, sehingga ditetapkan proses AR adalah 3. Berdasarkan analisis plot ACF dan PACF untuk pembedaan data dapat disimpulkan bahwa data sudah bersifat stasioner dan dari plot tersebut dapat diperoleh model sementara untuk data jumlah penjualan sepeda motor, yaitu model ARIMA (3,1,2).

5. Overfitting

Tabel 2. Kombinasi Model ARIMA Penjualan Sepeda Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

ARIMA (3,1,2)	ARIMA (2,1,2)	ARIMA (1,1,2)	ARIMA (0,1,2)
ARIMA (3,1,1)	ARIMA (2,1,1)	ARIMA (1,1,1)	ARIMA (0,1,1)
ARIMA (3,1,0)	ARIMA (2,1,0)	ARIMA (1,1,0)	

Dari hasil *overfitting* terdapat 11 model alternatif. Selanjutnya, dari 11 model akan dilihat model mana yang menunjukkan nilai parameternya signifikan melalui penaksiran dan pengujian parameter.

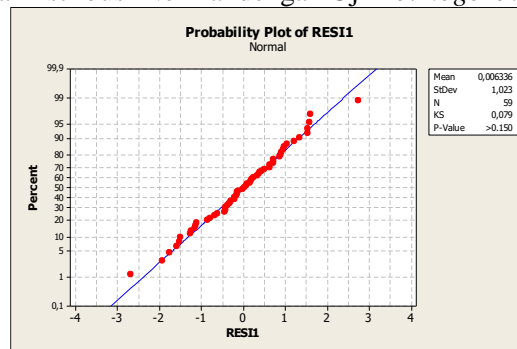
Tahap 2: Penaksiran dan Pengujian Parameter

1. Penaksiran Parameter

Penaksiran parameter bertujuan untuk memperoleh parameter dari masing-masing model yang terpilih pada tahap *overfitting*. Menurut Aswi & Sukarna (2006:125) parameter signifikan jika $p\text{-value} < \alpha$. Diperoleh model yaitu: ARIMA (3,1,0), ARIMA (2,1,1), ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1).

Tahap 3: Pemeriksaan Diagnostik

1. Pengujian Sisa Berdistribusi Normal dengan Uji *Kolmogorov-Smirnov*



Gambar 8. Plot Pengujian Sisa Berdistribusi Normal Penjualan Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Bulan Desember 2018

Berdasarkan uji *Kolmogorov-Smirnov* keempat model diperoleh nilai- $p > 0,15$ yang berarti lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa sisa memenuhi asumsi distribusi normal.

2. Pemilihan model terbaik berdasarkan nilai MSE terkecil

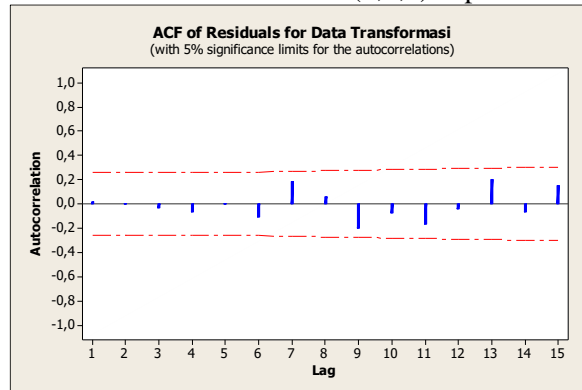
Tabel 3. Nilai MSE Model Terpilih Pada Tahap Penaksiran dan Pengujian Parameter

Model ARIMA	Koefisien	MSE
(3,1,0)	$\phi_1 = -0,7002$	1,1040
	$\phi_2 = -0,5026$	
	$\phi_3 = -0,4544$	
	$\mu' = 0,0889$	
(2,1,1)	$\phi_1 = -1,3363$	1,4601
	$\phi_2 = -0,3654$	
	$\theta_1 = -0,9796$	
	$\mu' = 0,1170$	
(1,1,0)	$\phi_1 = -0,4687$	1,4251
	$\mu' = 0,0601$	
(0,1,1)	$\theta_1 = -0,7366$	1,1771
	$\mu' = 0,03017$	

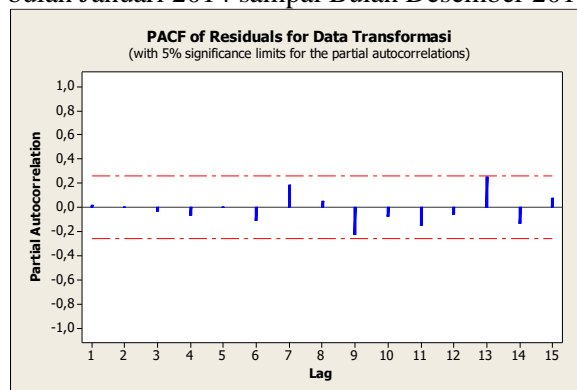
Dari keempat model yang terpilih pada tahap penaksiran dan pengujian parameter, maka model yang memiliki nilai MSE terkecil adalah model ARIMA (3,1,0) sebesar 1,1040.

3. Membuat dan Menganalisis Plot RACF dan RPACF

Selanjutnya akan dilihat nilai RACF dan RPACF dari model tersebut apakah berbeda nyata dari nol atau tidak. Plot RACF ARIMA (3,1,0) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 9. Plot RACF Data Transformasi Sepeda Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Bulan Desember 2018



Gambar 10. Plot RPACF Data Transformasi Sepeda Motor Honda bulan Januari 2014 sampai Desember 2018

Berdasarkan Gambar 9 dan 10, terlihat bahwa nilai RACF dan RPACF tidak berbeda nyata dari nol, hal ini membuktikan bahwa model tersebut cukup memadai. Sehingga model ARIMA (3,1,0) dapat digunakan untuk meramalkan penjualan sepeda motor. Oleh karena itu, model ARIMA (3,1,0) dapat dilanjutkan ketahap berikutnya.

Tahap 4: Peramalan

Berdasarkan uraian di atas dan setelah melalui tahap identifikasi, tahap penaksiran dan pengujian serta tahap diagnostik maka diperoleh model peramalan dengan MSE minimum yaitu model ARIMA (3,1,0) dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = \mu' + (1 + \phi_1)Y_{t-1} - (\phi_1 - \phi_2)Y_{t-2} - (\phi_2 - \phi_3)Y_{t-3} - \phi_3Y_{t-4} + e_t$$

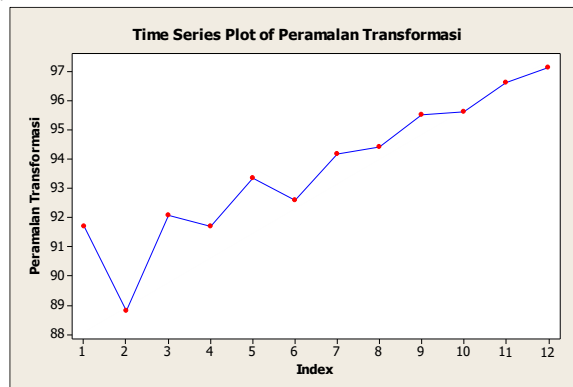
$$Y_t = 0,0889 + (1 + (-0,7002))Y_{t-1} - ((-0,7002) + (-0,5026))Y_{t-2}$$

$$- ((-0,5026) + (-0,4544))Y_{t-3} - (-0,4544)Y_{t-4} + e_t$$

$$Y_t = 0,0889 + 0,2998 Y_{t-1} + 0,1976 Y_{t-2} + 0,0482 Y_{t-3} + 0,4544Y_{t-4} + e_t$$

4. SIMPULAN

Model terbaik yang dapat meramalkan jumlah penjualan sepeda motor merek Honda untuk bulan Januari sampai Desember 2019 adalah model ARIMA (3,1,0). Penentuan model terbaik tersebut dapat dilihat dari plot RACF dan RPACF. Apabila nilai dari RACF dan RPACF tidak berbeda nyata dari nol, maka model sudah bisa digunakan. Selain itu, penetapan model terbaik untuk peramalan dapat dilihat dari model yang menghasilkan MSE minimum. Setelah diperoleh model terbaik, dilakukan peramalan menggunakan model tersebut. Berikut adalah plot data hasil ramalan jumlah penjualan sepeda motor Honda untuk bulan Januari sampai Desember 2019.



Gambar 11. Plot Data Hasil Ramalan Jumlah Penjualan Sepeda Motor Honda bulan Januari sampai Desember 2019 (unit)

Perkiraan jumlah penjualan sepeda motor Honda dari bulan Januari sampai Desember 2019 cenderung mengalami peningkatan setiap bulannya. Perkiraan jumlah penjualan motor Honda mengalami peningkatan pada bulan Desember 2019 yaitu sebesar 97,11 unit. Sedangkan pada pada bulan Februari 2019 jumlah penjualan motor Honda akan diperkirakan mengalami penurunan sebesar 88,80 unit.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Model ARIMA yang diperoleh dari analisis terhadap penjualan sepeda motor Honda adalah model ARIMA (3,1,0) sebagai berikut:

$$(1 - B)(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \phi_3 B^3)Y_t = \mu' + e_t$$

$$Y_t = 0,0889 + 0,2998 Y_{t-1} + 0,1976 Y_{t-2} + 0,0482 Y_{t-3} + 0,4544 Y_{t-4} + e_t$$

Dimana Y_t = nilai ramalan waktu ke-t

e_t = nilai galat waktu ke-t

2. Hasil peramalan penjualan sepeda motor Honda untuk bulan Januari sampai Desember 2019 adalah:

Periode	Bulan	Hasil Ramalan
61	Januari	91,69
62	Februari	88,80
63	Maret	92,07
64	April	91,70
65	Mei	93,34
66	Juni	92,58
67	Juli	94,17
68	Agustus	94,41
69	September	95,52

5. REFERENSI

Aswi & Sukarna.
Waktu Teori
Makasar:

Arsyad, Lincoln.
Bisnis. Edisi I.

2006. *Analisis Deret dan Aplikasi*. Andira Publisher.

1999. *Peramalan* Yogyakarta: BPFE.

Darmesta, Basu <i>Manajemen</i> Yogyakarta: Liberty	70	Oktober	95,62	Swastha. 2002. <i>Pemasaran Modern.</i>
	71	November	96,62	
	72	Desember	97,11	

Frendi, Sri Rahayu. 2012. Studi Tentang Keputusan Pembelian Sepeda Motor Merek Honda di Semarang. Fakultas Ekonomika dan Bisnis.

Gitosudarmo, Indriyo. 2002. *Manajemen Pemasaran*. Yogyakarta: BPFE.

Kompasiana. 2017. "Indonesia dan Penggunaan Motor". Diambil dari: <https://www.kompasiana.com/ainizulkarnain/58b05947117f61700a286000/indonesia-dan-penggunaan-sepeda-motor> , (diakses 30 Juni 2019).

<https://www.google.com/amp/s/kbbi.web.id/analisis.html>, (diakses 1 Desember 2019).

Makridakis, Spyros, Steven C. Wheelwright, dan Victor E. McGee. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi II. Jakarta: Erlangga.

Munawaroh, Astin Nurhayati. 2010. "Peramalan Jumlah Penumpang Pada PT. Angkasa Pura I (Persero) Kantor Cabang Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta Dengan Metode *Winter's Exponential Smoothing* dan *Seasonal ARIMA*". *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Munawaroh, Siti. 2010. "Analisis Model ARIMA *Box-Jenkins* pada Fluktuasi Harga Emas". *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi.

Supranto, J. 1989. *Metode Peramalan Kuantitatif untuk Perencanaan*. Jakarta: PT. Gramedia.

Thabrani, Gesit. 2013. *Peramalan Bisnis Analisis Kasus dengan Microsoft Excel*. Padang: FE UNP.

Walpole, Ronald E. 1992. *Pengantar Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Wikipedia. 2019. "Sepeda motor". Diambil dari: https://id.wikipedia.org/wiki/Sepeda_motor, (diakses 30 Juni 2019).