

ANALISA PERAMALAN MARKET OTOMOTIF DI INDONESIA DENGAN METODE PEMODELAN ARIMA

LATAR BELAKANG MASALAH

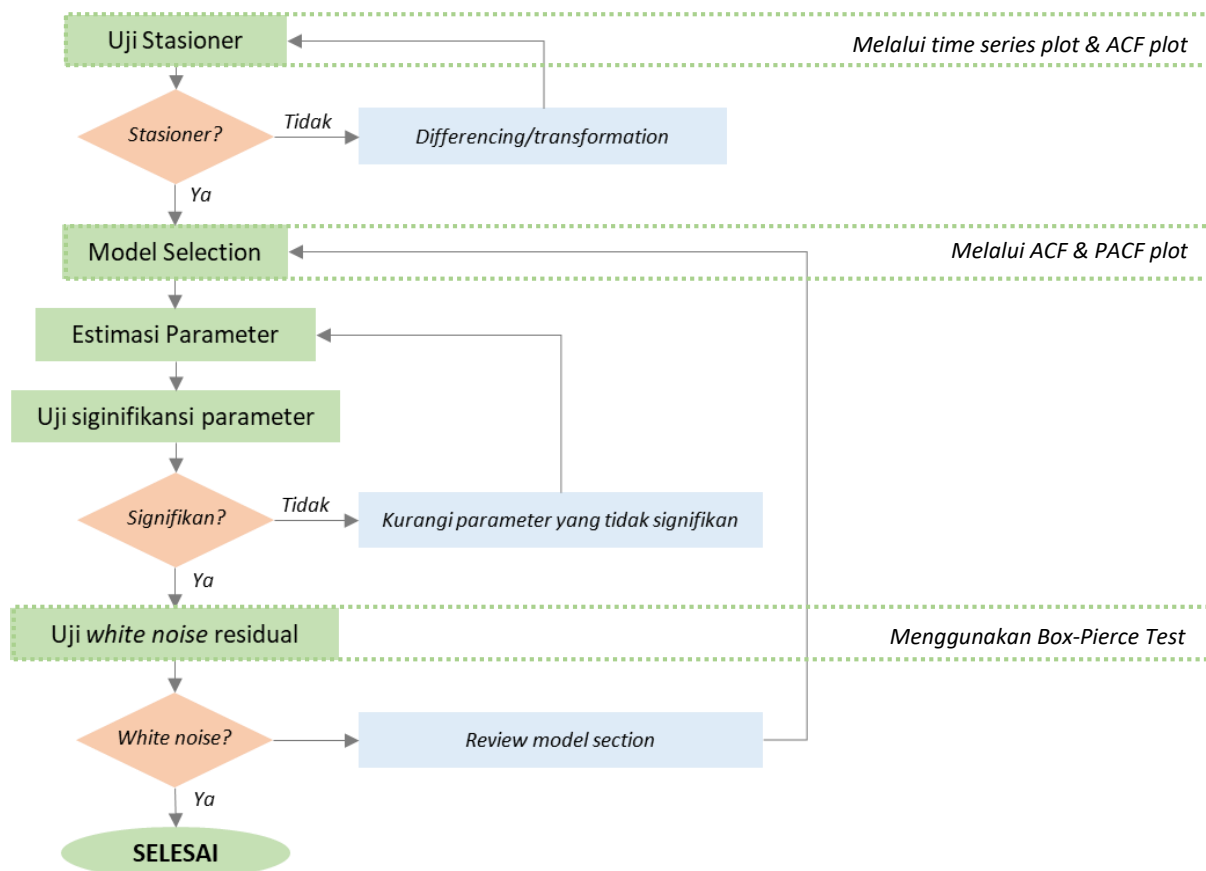
Divisi Demand Supply merupakan *role engine* dalam berjalannya bisnis PT Toyota Astra Motor. Tanggung jawab utama dari divisi ini adalah untuk meentukan perencanaan *supply* yang tepat, dengan menjaga kondisi *inventory* yang sehat. Ukuran ketepatan perencanaan *supply* akan terlihat dari kondisi *inventory actual* yang dihasilkan.

Dalam menentukan perencanaan *supply*, tim *Demand Supply* perlu untuk mengetahui kondisi *demand* saat ini dan prediksi ke depannya. Dengan mengetahui prediksi *demand* ke depannya, tim *Demand Supply* dapat menentukan *supply* yang seharusnya dipesan untuk memenuhi *demand* tersebut, sehingga tidak akan ada *inventory* yang berlebih, ataupun kekurangan.

Prediksi *demand* yang akurat menjadi kunci dalam menentukan perencanaan *supply* yang akurat pula. Maka dari itu, dalam *final project* ini akan dilakukan perhitungan prediksi *demand* market otomotif dengan pendekatan metode *time series* dalam statistika. Adapun *demand* di sini di representasikan oleh data bulanan market otomotif di Indonesia dari tahun 2014 hingga 2018.

METODOLOGI

Dalam melakukan prediksi market otomotif, metode yang akan digunakan adalah metode ARIMA, yang merupakan metode analisis *time series* univariat, dengan langkah-langkah sebagai berikut:



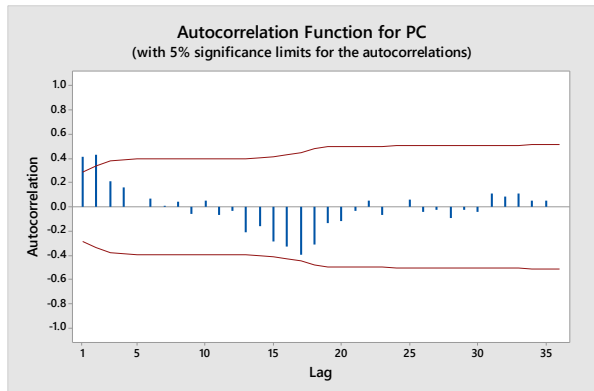
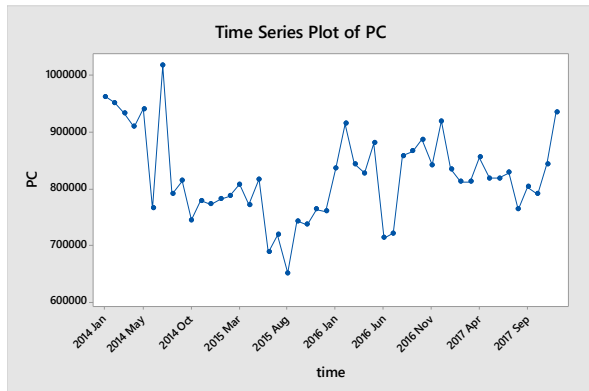
HASIL ANALISIS

Dalam analisis prediksi market otomotif ini, data market otomotif dibagi menjadi 2, yaitu:

- Data input untuk pembentukan model → Jan 2014 – Dec 2017
- Data sample untuk pemeriksaan error model → Jan 2018 – Dec 2018

1. Uji Stasioner

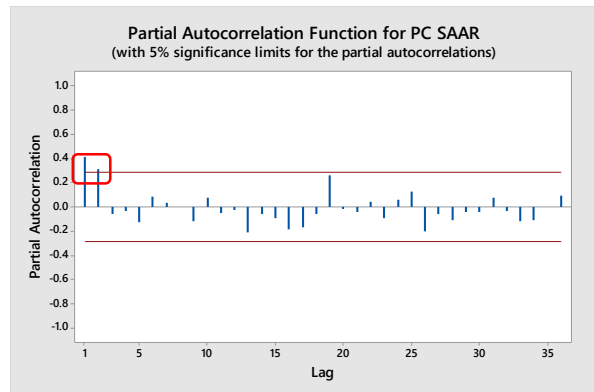
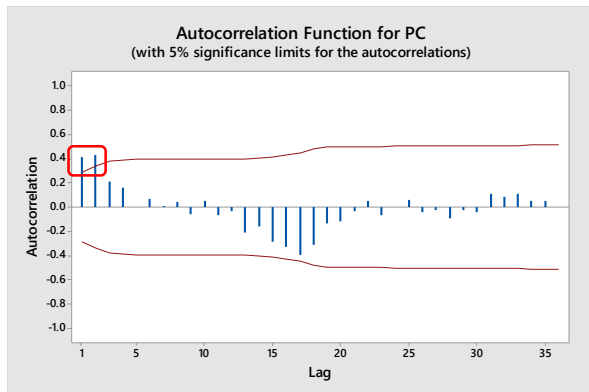
Pemeriksaan stasioneritas data berdasarkan plot *time series* dan ACF berikut.



Dari kedua plot di atas dapat disimpulkan bahwa data market otomotif tersebut sudah stasioner, terlihat dari plot ACF, dimana data yang melewati garis signifikansi hanya 2 data pertama, dan plot *time series* yang cenderung *sideways* walaupun berfluktuasi.

2. Penentuan Model ARIMA

Penentuan parameter autoregresi (AR) dan moving average (MA) dilakukan berdasarkan hasil plot ACF & PACF berikut.



Indikasi model ARIMA awal:

- Berdasarkan plot ACF → MA (2) karena terdapat 2 data yang melampaui garis signifikansi
- Berdasarkan PACF → AR (2) karena terdapat 2 data yang melampaui garis signifikansi

Sehingga model yang terbentuk adalah ARIMA (2,0,2).

3. Estimasi & Pengujian Signifikansi Parameter

a. Model 1: ARIMA (2,0,2)

Hasil estimasi & uji signifikansi parameter untuk model ARIMA (2,0,2):

Final Estimates of Parameters				
Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
AR 1	1.686	0.289	5.83	0
AR 2	-0.686	0.29	-2.37	0.022
MA 1	1.269	0.309	4.1	0
MA 2	-0.384	0.22	-1.74	0.088

Dengan tingkat toleransi alpha 5%, dapat disimpulkan bahwa parameter MA (2) tidak berpengaruh signifikan dalam model ARIMA (2,0,2), sehingga perlu dikeluarkan dari model. Adapun model ARIMA baru yang terbentuk setelah mengeluarkan MA (2) adalah ARIMA (2,0,1).

b. Model 2: ARIMA (2,0,1)

Hasil estimasi & uji signifikansi parameter untuk model ARIMA (2,0,1):

Final Estimates of Parameters				
Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
AR 1	0.128	0.138	0.93	0.359
AR 2	0.874	0.138	6.32	0
MA 1	-0.443	0.2	-2.21	0.032

Dengan tingkat toleransi alpha yang sama, yaitu 5%, parameter AR (1) menjadi tidak signifikan, maka dari itu parameter perlu dikurangi, sehingga model ARIMA baru yang terbentuk adalah ARIMA (1,0,1).

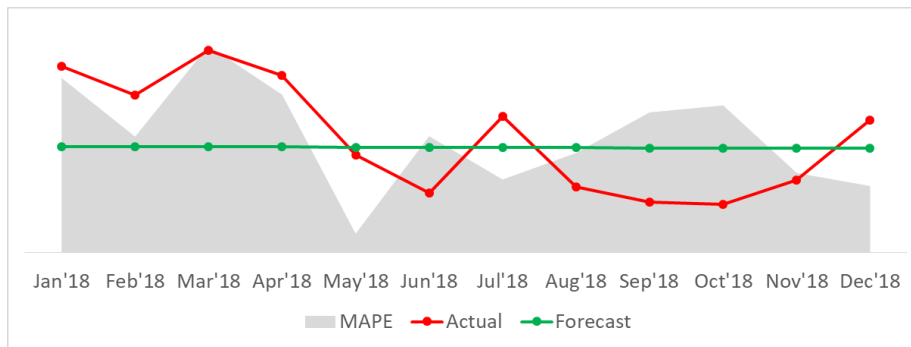
c. Model 3: ARIMA (1,0,1)

Hasil estimasi & uji signifikansi parameter untuk model ARIMA (1,0,1):

Final Estimates of Parameters				
Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
AR 1	0.99976	0.00514	194.32	0
MA 1	0.573	0.128	4.48	0

Berdasarkan nilai *p-value* dari table di atas dapat disimpulkan bahwa dengan nilai toleransi alpha 5%, semua parameter model ARIMA (1,0,1) adalah signifikan.

Adapun hasil forecast dan error forecast dari model ARIMA (1,0,1) ini adalah sebagai berikut:

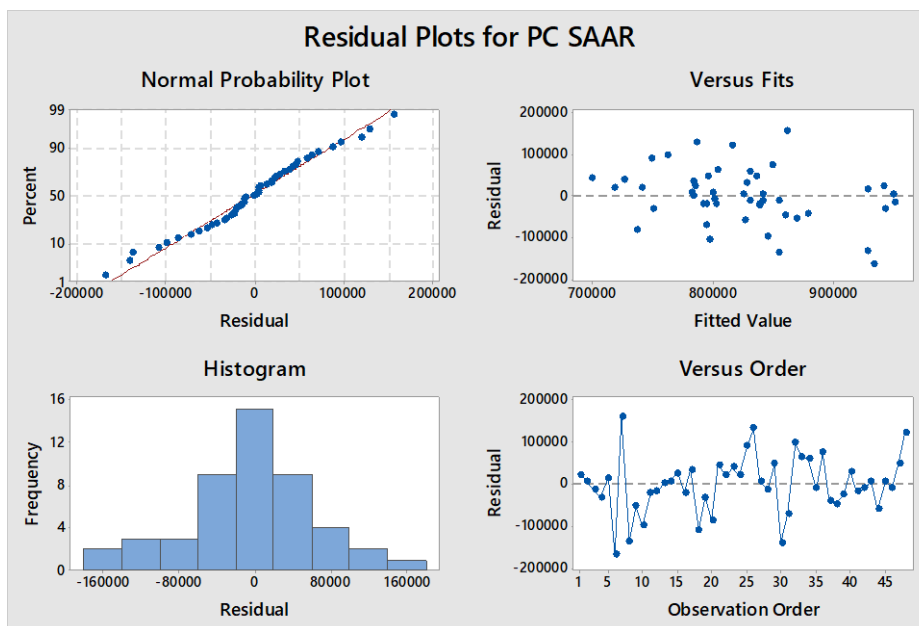


Rata-rata error (MAPE) dari model ARIMA (1,0,1) ini adalah 6.1%

4. Uji White Noise Residual

Uji *white noise* residual dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu secara grafik/visul, atau dengan memanfaatkan uji Box-Pierce.

Berikut adalah hasil residual dari model ARIMA (1,0,1) secara grafik:



Dan berikut hasil pengujian Box-Pierce dari residual model ARIMA (1,0,1):

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	8.95	20.46	27.47	*
DF	10	22	34	*
P-Value	0.537	0.554	0.779	*

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa residual dari model ARIMA (1,0,1) memenuhi syarat IIDN atau *white noise*. Begitu pula dengan hasil Box-Piercce test, dimana *p-value* menunjukkan nilai yang lebih besar toleransi alpha 5%, sehingga menunjukkan bahwa residual model tersebut adalah *white noise*.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pemodelan time series yang sesuai untuk digunakan dalam prediksi market otomotif di Indonesia adalah model ARIMA (1,0,1) dengan MAPE dari model tersebut sebesar 6.1%.

PENULIS



Nama : Kadek Ardyo Novi Diani
NRP : 09211850096004
Bidang : Business Analytics