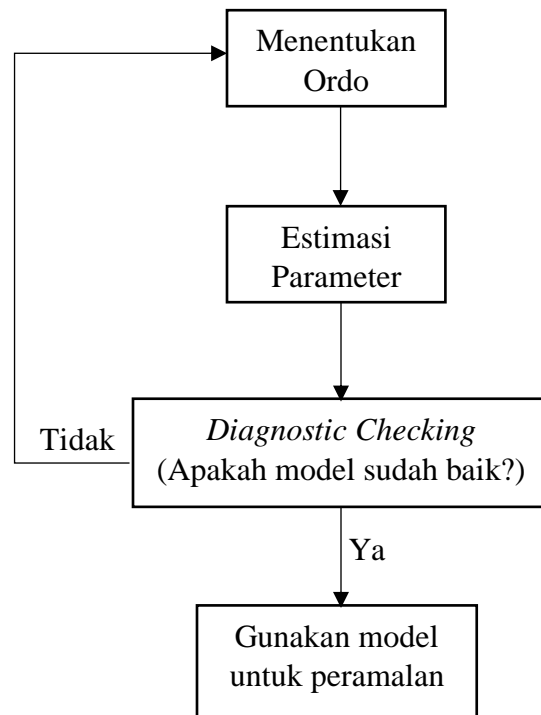


PERAMALAN TINGKAT INFLASI BULANAN MENGGUNAKAN SARIMA

Oleh: Hafiz Yusuf Herald

Menurut A.P. Lehner, inflasi adalah keadaan di mana terjadi kelebihan permintaan (excess demand) terhadap barang-barang dalam perekonomian secara keseluruhan. Tingkat inflasi di Indonesia biasa didata bulanan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Fluktuasi tingkat inflasi cenderung akan naik ketika mendekati perayaan tertentu seperti idul fitri, natal, dan tahun baru. Akibat faktor musiman tersebut, maka metode yang tepat dalam meramalkan tingkat inflasi bulanan di Indonesia adalah metode yang dapat mengukur faktor musiman, salah satunya adalah SARIMA.

Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) adalah pengembangan dari model ARIMA yang mengandung faktor *seasonal* atau musiman. ARIMA sendiri merupakan model linear yang dapat menghasilkan peramalan berdasarkan pola data terdahulu. Dalam menentukan model pada SARIMA, langkah pertama adalah dengan menentukan ordo dari model. Ordo dalam model SARIMA terdiri dari ordo musiman dan ordo nonmusiman. Setelah itu melakukan estimasi parameter dari model tersebut. Selanjutnya, model dibandingkan dengan data asli untuk mengetahui apakah model sudah baik atau belum. Model yang baik adalah model yang menghasilkan error bersifat *white noise*. Apabila model sudah baik, maka model tersebut bisa digunakan untuk melakukan peramalan. Apabila model belum cukup baik, maka harus membuat model baru dengan ordo yang berbeda. Iterasi akan terus berulang sampai didapatkan model terbaik. Proses iterasi dapat digambarkan seperti diagram alur di bawah.

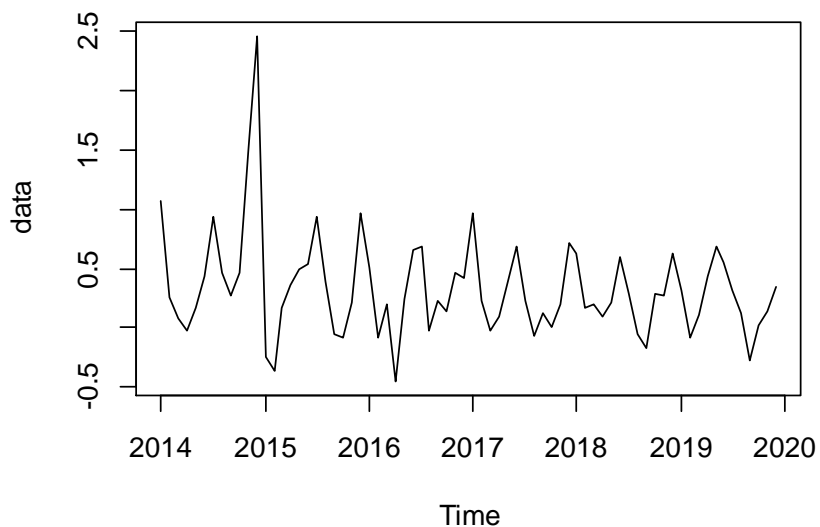


Dalam artikel ini akan dibahas tentang melakukan peramalan satu tahun ke depan tingkat inflasi di Indonesia dengan metode SARIMA. Data yang digunakan adalah tingkat inflasi bulanan Indonesia mulai dari Januari 2014 hingga Desember 2019. Data didapatkan dari laman resmi Badan Pusat Statistik (BPS).

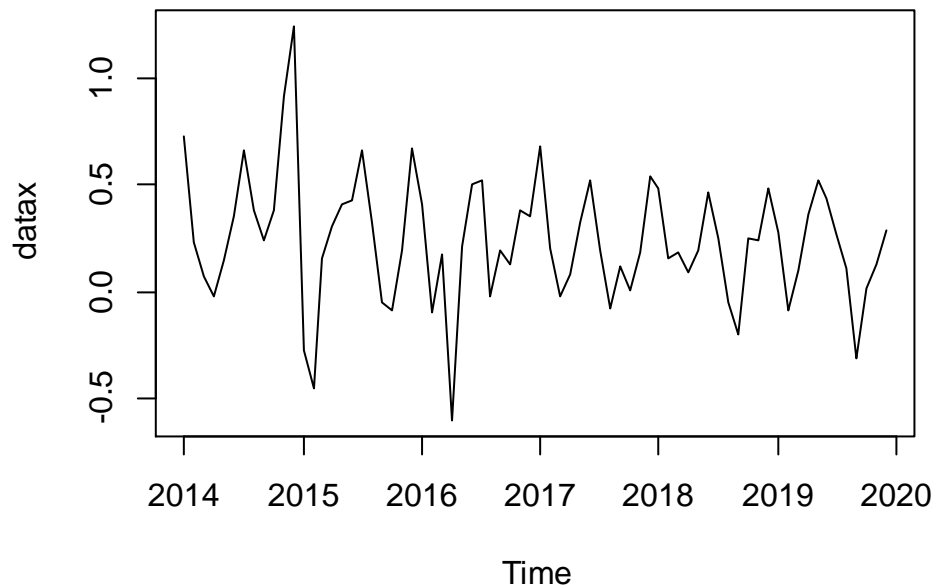
1. EKSPLORASI DATA

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
2014	1.07	0.26	0.08	-0.02	0.16	0.43	0.93	0.47	0.27
2015	-0.24	-0.36	0.17	0.36	0.50	0.54	0.93	0.39	-0.05
2016	0.51	-0.09	0.19	-0.45	0.24	0.66	0.69	-0.02	0.22
2017	0.97	0.23	-0.02	0.09	0.39	0.69	0.22	-0.07	0.13
2018	0.62	0.17	0.20	0.10	0.21	0.59	0.28	-0.05	-0.18
2019	0.32	-0.08	0.11	0.44	0.68	0.55	0.31	0.12	-0.27
	Oct	Nov	Dec						
2014	0.47	1.50	2.46						
2015	-0.08	0.21	0.96						
2016	0.14	0.47	0.42						
2017	0.01	0.20	0.71						
2018	0.28	0.27	0.62						
2019	0.02	0.14	0.34						

Tabel di atas adalah data tingkat inflasi bulanan di Indonesia mulai Januari 2014 hingga Desember 2019. Selanjutnya data divisualisasikan untuk melihat pola dari data. Metode SARIMA mensyaratkan data yang diolah harus stasioner. Apabila data tidak stasioner dalam rata-rata maka dilakukan differencing, apabila data tidak stasioner dalam varians maka dilakukan transformasi.



Data menunjukkan pola stasioner pada rata-rata, tetapi tidak stasioner pada varians. Selanjutnya dilakukan transformasi supaya data stasioner pada varians. Transformasi yang digunakan adalah transformasi Box-Cox, dan diperoleh nilai λ sebesar 0,156. Karena nilai λ mendekati nol, maka dilakukan transformasi logaritma natural. Gambar di bawah adalah plot data yang telah dilakukan transformasi.

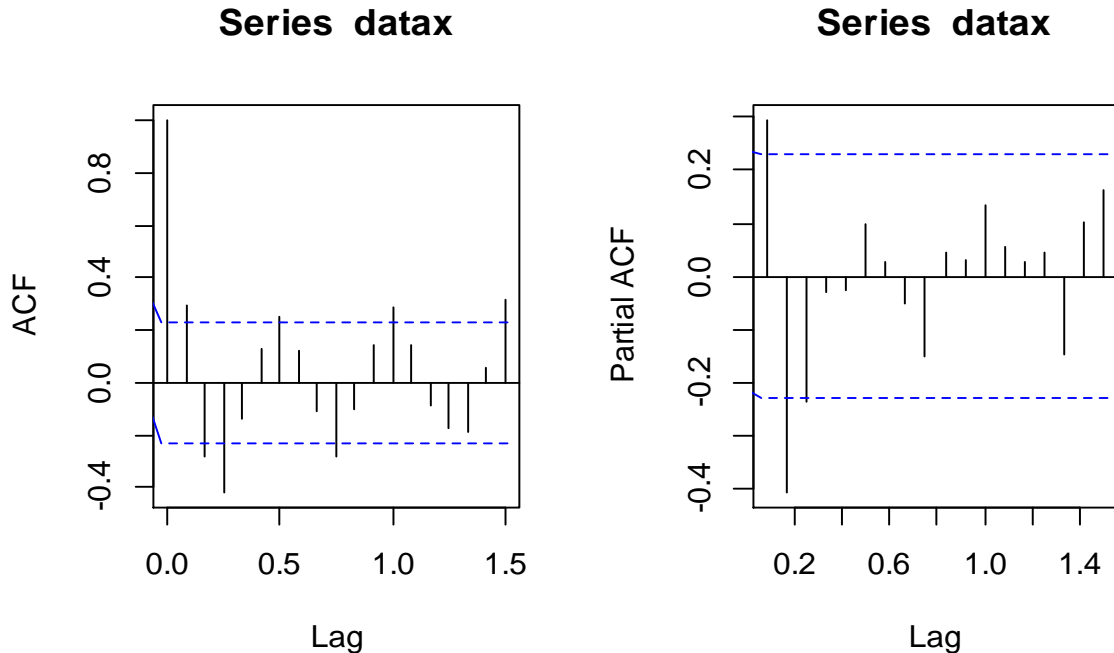


Setelah dilakukan transformasi, data kini stasioner terhadap rata-rata dan varians. Untuk lebih memastikan lagi apakah data sudah stasioner atau belum, maka dilakukan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF).

<p>Augmented Dickey-Fuller Test</p> <p>data: datax Dickey-Fuller = -5.0296, Lag order = 4, p-value = 0.01 alternative hypothesis: stationary</p>
--

Dari uji ADF didapatkan nilai p-value sebesar 0,01 yang mana kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data stasioner.

2. MENENTUKAN ORDO MODEL SARIMA



Ordo dari model SARIMA ditentukan dengan melihat plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Pertama adalah menentukan terlebih dahulu ordo nonmusimannya. Pada plot ACF terjadi *tails off*, dan pada plot PACF terdapat autokorelasi signifikan hingga lag ke-3 dan terjadi *cut off* pada lag setelahnya, maka ordo nonmusimannya adalah (0,0,3). Selanjutnya adalah menentukan ordo musimannya. Pada plot ACF nilai autokorelasi signifikan pada lag ke-12 dan tidak terjadi lagi pada perulangan setelahnya, dan pada plot PACF tidak ada autokorelasi yang signifikan pada lag 12 dan perulangannya, maka ordo seasonal yang digunakan adalah (0,0,1).

3. ESTIMASI PARAMETER

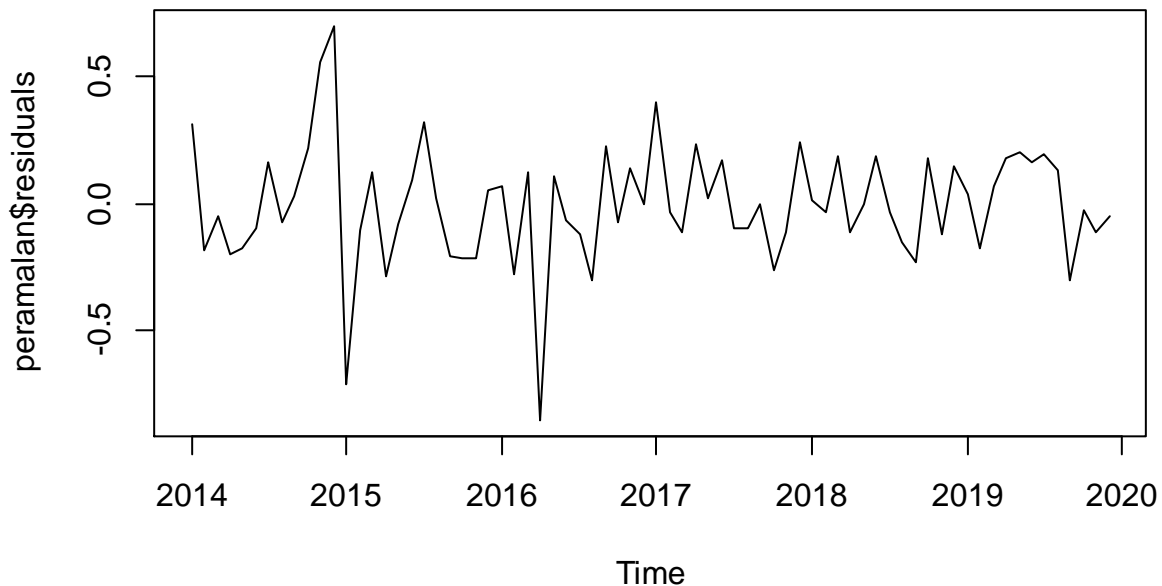
Setelah menentukan ordo musiman dan nonmusiman, selanjutnya adalah melakukan estimasi dari model SARIMA berdasarkan ordo tersebut. Diperoleh koefisien dari masing-masing parameter sebagai berikut.

Coefficients:				
		s.e.	t	sign.
ar1	0.3040	0.1166	2.6072	0.0111
ar2	-0.3193	0.1149	-2.7789	0.0070
ar3	-0.2458	0.1145	-2.1467	0.0352
sma1	0.2497	0.1248	2.0008	0.0492
intercept	0.3427	0.0530	6.4660	0.0000
drift	-0.0027	0.0012	-2.2500	0.0275

Seluruh nilai p-value dari masing-masing koefisien kurang dari 0,05 yang berarti seluruh koefisien signifikan dalam model.

4. **DIAGNOSTIC CHECKING**

Setelah diperoleh model yang akan digunakan untuk peramalan, dilakukan *diagnostic checking* untuk mengetahui apakah model baik digunakan atau tidak. Model yang baik adalah model yang memiliki residual bersifat *white noise*. Gambar di bawah adalah plot dari residual dalam model. Terlihat bahwa residual memiliki rata-rata nol dan varians konstan sepanjang waktu.



Box-Ljung test

```
data: resi  
x-squared = 0.11783, df = 1, p-value = 0.7314
```

Dengan menggunakan uji Ljung-Box didapatkan p-value sebesar 0,7314. Karena nilai p-value lebih besar dari 0,05 maka tidak terjadi autokorelasi pada residual. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa residual dari model bersifat *white noise*. Sehingga, model SARIMA(3,0,0)(0,0,1)¹² baik digunakan untuk melakukan peramalan.

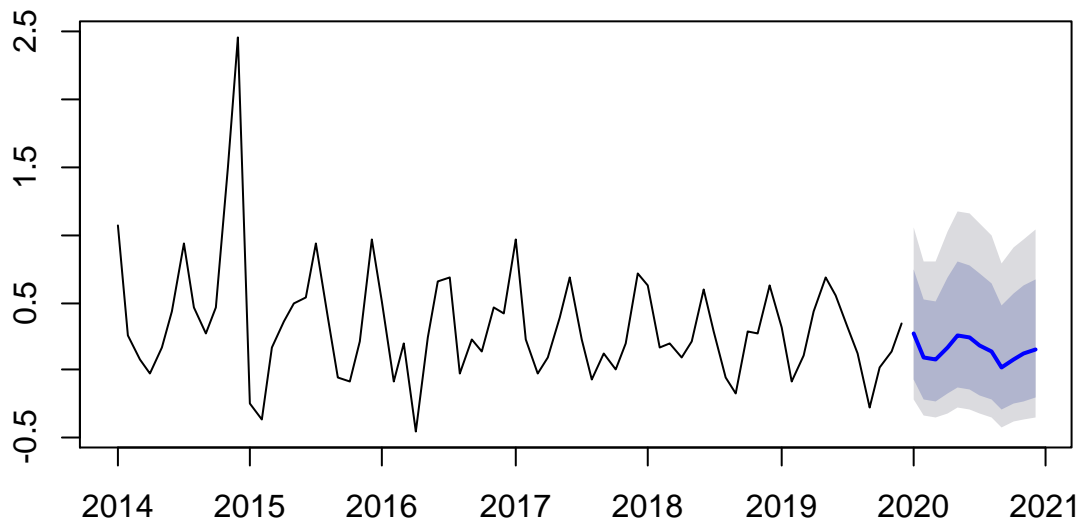
5. PERAMALAN

Setelah mendapatkan model yang baik, selanjutnya adalah melakukan peramalan dengan menggunakan model tersebut. Karena sebelum dilakukan analisis data ditransformasi terlebih dahulu, maka hasil peramalan dari model harus ditransformasi balik supaya skala datanya kembali seperti semula. Tabel di bawah adalah hasil peramalan setelah dilakukan transformasi balik.

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jan 2020	0.27168591	-0.06946098	0.7379014	-0.2112701	1.0503660
Feb 2020	0.09415256	-0.21058867	0.5165349	-0.3358710	0.8026163
Mar 2020	0.08110814	-0.22590994	0.5098951	-0.3513775	0.8019646
Apr 2020	0.17417319	-0.17913636	0.6795514	-0.3208357	1.0299692
May 2020	0.25711029	-0.12309185	0.8021571	-0.2753125	1.1807005
Jun 2020	0.23649421	-0.14003579	0.7778855	-0.2904339	1.1547224
Jul 2020	0.18390050	-0.18045044	0.7102326	-0.3254503	1.0778607
Aug 2020	0.13382380	-0.21528859	0.6382537	-0.3541999	0.9906413
Sep 2020	0.01963217	-0.29497633	0.4746310	-0.4200670	0.7927066
Oct 2020	0.07979549	-0.25407967	0.5631137	-0.3867325	0.9012230
Nov 2020	0.12009256	-0.22625066	0.6214648	-0.3638560	0.9722067
Dec 2020	0.15659053	-0.20125026	0.6747444	-0.3433940	1.0372975

Point Forecast adalah nilai peramalan dari tingkat inflasi. *Lo 80* dan *Lo 95* adalah batas bawah interval konfidensi 80% dan 95% dari peramalan. *Hi 80* dan *Hi 95* adalah batas atas interval konfidensi 80% dan 95% dari peramalan. Apabila digambarkan maka hasil peramalan adalah sebagai berikut.

Forecasts from ARIMA(3,0,0)(0,0,1)[12] with drift



Garis berwarna biru merupakan hasil dari peramalan, daerah berwarna abu-abu tua merupakan interval konfidensi 80% dari hasil peramalan, dan daerah berwarna abu-abu muda merupakan interval konfidensi 95% dari hasil peramalan.

6. KESIMPULAN

Metode SARIMA dapat digunakan untuk melakukan peramalan terhadap data yang mengandung faktor musiman. Pada kasus ini, SARIMA merupakan metode yang baik dalam meramalkan tingkat inflasi bulanan di Indonesia, karena menghasilkan residual yang bersifat *white noise*.