

Analisis Intervensi Kebijakan Kenaikan Tarif Dasar Listrik (TDL) Tahun 2017 Terhadap Pemakaian Listrik Wilayah SULSELRABAR

Rahmat Syam¹, Ahmad Zaki¹, dan Ahmad Firjatullah Hakim^{1, a)}
¹Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Makassar, 90224
^{a)} hakimfirja@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian terapan mengenai analisis intervensi yang memodelkan data time series yang dipengaruhi oleh adanya suatu kejadian atau intervensi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model intervensi fungsi step dengan waktu intervensi T (mei 2017) yang didapatkan dari proses pemodelan ARIMA preintervensi, identifikasi respon intervensi, estimasi parameter intervensi dan pemeriksaan diagnosis model intervensi. Adapun data yang digunakan adalah data pemakaian listrik (dalam KWh), kategori rumah tangga dengan daya 900 VA, wilayah Sulawesi Selatan Tenggara Barat (SULSELRABAR) periode Januari 2016 sampai dengan Desember 2017 yang diperoleh dari PT. PLN Persero Wilayah SULSELRABAR Makassar. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa terjadi penurunan terhadap pemakaian listrik pada bulan setelah terjadinya intervensi sebagai dampak dari kebijakan pemerintah yang menaikkan tarif dasar listrik (didefinisikan sebagai intervensi).

Kata kunci: Analisis intervensi, fungsi step, ARIMA, time series

Abstract. This research is an implementation research about intervention analysis that modelling time series data effected by the existence of an event or intervention. This research aimed to determine the model of intervention of the step function with time of intervention (T) derived from process of ARIMA preintervensi modelling, identification of response of intervention, intervention parameter estimation and examination diagnosis of intervention model. As for the data that was used in the form of data of the using of electricity (in KWh), the category of households with power of 900 VA, South Southeast West Sulawesi Region (SULSELRABAR) from January, 2016 to December, 2017 were obtained from PT PLN Persero SULSELRABAR Area Of Makassar. Based on the analysis result obtained that there is derivation towards the using of electricity in the month after the intervention, it shows the impact of government policies that raising the electricity base tarif rate (defined as the intervention).

Keywords: Intervention Analysis, Step Function, ARIMA, Time Series.

PENDAHULUAN

Listrik merupakan salah satu sumber daya energi yang masuk dalam kategori yang sifatnya barang publik dalam kategori barang privat yang disediakan pemerintah. Karena sifatnya yang dikategorikan kedalam barang privat menjadikan konsumsi listrik di Indonesia tiap harinya akan semakin besar, seiring bertambahnya jumlah penduduk dan peningkatan aktifitas sosial ekonomi. Meskipun pemanfaatan listrik cukup prospektif, tetapi terdapat pula kendala dalam proses pembangkitannya, mengingat sebagian besar dari bahan bakar yang dimanfaatkan oleh pembangkit listrik di Indonesia adalah bahan bakar fosil, minyak dan batubara (Oktaviani, Iraman, Isdinarmiati, Tri, 2011) yang juga merupakan bahan bakar primer di Indonesia.

Produksi listrik yang dilakukan dengan memanfaatkan bahan bakar memakan biaya cukup besar, dapat dilihat pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Labuan di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten Unit 1 dan 2. Dengan kapasitas sebesar 300 Mw, PLTU labuan mengkonsumsi batubara sebagai bahan bakar sebanyak 180.000 kg per jam yang setara dengan pemakaian BBM 69.000 liter per jam, sehingga biaya operasi yang harus ditanggung PLN jika menggunakan batubara adalah Rp.48.692.340 per jam. Sedangkan jika menggunakan BBM sebesar Rp.402.649.500 per jam. Biaya Pokok Penyediaan (BPP) tenaga listrik seharusnya sama dengan

Tarif Dasar Listrik (TDL) yang dibayar oleh konsumen. Namun TDL masih dibawah BPP, sehingga untuk menutupi kekurangannya dipenuhi melalui subsidi. Dari tinjauan singkat tersebut, memberikan isyarat bahwa PLN perlu mengurangi beban subsidi pada APBN atau menaikkan harga jual secara bertahap hingga mencapai nilai ekonominya yang juga turut mencegah subsidi yang salah sasaran. Sehingga pemerintah mulai 1 Januari 2017 mengeluarkan kebijakan menaikkan Tarif Dasar Listrik, sebagaimana yang tercantum dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). Namun, pencabutan subsidi ataupun kenaikan TDL dilain sisi akan berdampak negatif terhadap pendapatan riil masyarakat dan permintaan sektoral. Hal ini pun tidak hanya berdampak terhadap inflasi atau laju pertumbuhan ekonomi secara makro, tapi juga ada dampak riil yang langsung ditanggung masyarakat sehingga daya beli atau konsumsi listrik masyarakat akan semakin menurun (Oktaviani, dkk., 2011).

Kebijakan mengenai kenaikan tarif dasar listrik yang dikeluarkan oleh pemerintah menjadi sebuah intervensi terhadap pemakaian listrik masyarakat. Dimana, kebijakan tersebut akan mengakibatkan terjadinya penurunan konsumsi listrik masyarakat tepatnya di wilayah Sulselrabar. Karena permasalahan tersebut, sehingga penelitian ini membahas mengenai analisis intervensi kebijakan kenaikan Tarif Dasar Listrik (TDL) tahun 2017 terhadap pemakaian listrik wilayah Sulselrabar.

Adapun penelitian sebelumnya yang terkait dengan metode intervensi yakni, (Ekayanti, dkk., 2014; Crystine, dkk., 2014; Ahmad, dkk., 2015).

Ekayanti, dkk. (2014) dalam penelitiannya membahas mengenai penentuan model intervensi fungsi step yang didapat dari proses pemodelan ARIMA preintervensi, identifikasi respon intervensi, estimasi parameter intervensi, dan pemeriksaan diagnosis model intervensi, dengan menggunakan data pemakaian listrik Rayon Kota Pontianak kategori rumah tangga dengan daya 1300 VA periode Januari 2008 sampai dengan April 2014, dengan metode intervensi yang digunakan adalah intervensi fungsi step.

Crystine, dkk. (2014) dalam penelitiannya mengkaji mengenai data jumlah benda pos pada periode Januari 2006 sampai dengan Februari 2011 dengan menggunakan analisis intervensi fungsi step, dengan pemodelan intervensi dilakukan setelah diperoleh model ARIMA, karena model intervensi fungsi step dibentuk berdasarkan waktu tunda terjadinya intervensi (b), lamanya intervensi berpengaruh (s), dan pola efek intervensi yang terjadi setelah $b+s$ (r). Sehingga, berdasarkan hasil analisis, model ARIMA yang dihasilkan adalah ARIMA (0,1,1) dengan residual respon intervensi diperoleh $b = 4, s = 0, r = 2$ yang digunakan untuk membentuk model intervensi dengan menggunakan metode kuadrat terkecil.

Ahmad, dkk. (2015) dalam penelitiannya mengkaji tentang data penggunaan BBM SPBU Sultan Agung Jl. Sisingamaraja No.24 Semarang yang dianalisis menggunakan metode analisis intervensi fungsi *pulse*. Pada penelitian ini dibahas secara khusus mengenai dampak kenaikan harga BBM bersubsidi terhadap permintaan BBM bersubsidi. Perubahan harga BBM (kenaikan) akan berdampak pada perilaku masyarakat dalam mengantisipasi peristiwa tersebut. Kebanyakan orang akan mengambil langkah membeli BBM dalam jumlah besar sebelum tanggal penetapan harga kenaikan BBM, sehingga terdapat lonjakan permintaan BBM. Olehnya itu, berdasarkan analisis menunjukkan bahwa dampak pemakaian premium dan solar di SPBU Sultan Agung Semarang kedua-duanya memakai fungsi *pulse* karena dampak ditimbulkan langsung terasa dan terjadi dalam waktu singkat.

Analisis Time Series

Time series merupakan serangkaian data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval waktu tetap (Aswi & Sukarna, 2006), dan analisis *time series* merupakan salah satu metode statistika yang digunakan pada data *time series*. Secara spesifik metode yang digunakan adalah metode *Box-Jenkins* yang merupakan salah satu teknik peramalan

model *time series* yang secara teknis dikenal sebagai model *autoregressive integrated moving average* (ARIMA). Secara umum, model ARIMA ditulis sebagaimana persamaan berikut.

$$\phi(B)(1 - B)^d Z_t = \theta(B) a_t \quad (1)$$

Dimana $\phi(B) = (1 - \phi_1(B) - \dots - \phi_p(B)^p)$ merupakan operator AR dan $\theta(B) = (1 - \theta_1(B) - \dots - \theta_q(B)^q)$ merupakan operator MA. Dalam metode ini, data *time series* terlebih dahulu diuji kestasionerannya dengan uji akar unit. Jika data tidak stasioner dalam rata-rata maka dilakukan *differencing* dan jika data tidak stasioner dalam varian maka dilakukan proses transformasi pada data yang akan diolah. Sedangkan, jika data telah stasioner, proses dilanjutkan pada identifikasi model ARIMA dengan melihat plot ACF dan PACF. Plot ACF bertujuan untuk menggambarkan grafik fungsi autokorelasi. Sedangkan plot PACF digunakan untuk menggambarkan grafik fungsi autokorelasi parsial. Sehingga dari plot ACF dan PACF dapat menaksir model yang akan terbentuk, seperti pada penjelasan sebagaimana Tabel 1.

TABEL 1. Identifikasi Model AR, MA, dan ARMA Menggunakan Pola Grafik ACF dan PACF

Model ARIMA	FAK (ACF)	FAKP (PACF)
AR(p)	Turun secara eksponensial (sinusoida) menuju 0 dengan bertambahnya k (<i>Dies down</i>)	Terpotong setelah lag p (lag 1,2,...,p yang signifikan berbeda dengan 0) (<i>Cut off after lag p</i>)
MA(q)	<i>Cuts off after lag p</i>	<i>Dies down</i>
ARMA(p,q)	<i>Dies down</i>	<i>Dies down</i>

(Sumber: Aswi & Sukarna, 2006)

Setelah penaksiran model ARIMA dilakukan, selanjutnya dilakukan estimasi parameter setiap model yang terbentuk kemudian ditentukan model terbaiknya dengan menggunakan prinsip parsimony atau menggunakan *Akaike's Information Criterion* (AIC). Setelah didapatkan model terbaiknya, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap model tersebut. Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah model yang didapatkan layak digunakan atau tidak. Pengujian yang dilakukan adalah uji independensi residual dan uji normalitas residual. Jika model terbaik yang dipilih telah memenuhi uji independensi residual dan uji normalitas residual maka dilanjutkan pada tahap peramalan data.

Analisis Intervensi

Analisis intervensi adalah analisis data *time series* yang digunakan untuk mengeksplorasi dampak dari kejadian-kejadian eksternal yang mempengaruhi variabel yang menjadi obyek pengamatan. Suatu data *time series* yang dipengaruhi oleh beberapa kejadian eksternal yang disebut intervensi akan mengakibatkan perubahan pola data pada suatu waktu *t*. Pada analisis intervensi, diasumsikan bahwa kejadian intervensi terjadi pada waktu T yang diketahui dari *time series*. Tujuan utama dari analisis ini adalah mengukur besar dan lamanya efek intervensi pada suatu *time series* (Wei, 2006). Adapun bentuk umum dari model intervensi sebagaimana persamaan 2.

$$Z_t = \sum_j^k \frac{\omega_{sj}(B)B^{bj}}{\delta_{rj}(B)} I_{jt} + N_t \quad (2)$$

Dimana,

- Z_t : variabel respon pada saat t
- j : banyaknya intervensi yang terjadi, $j=1,2,\dots,k$
- I_{jt} : variabel intervensi
- b : waktu tunda mulai berpengaruhnya intervensi I terhadap X
- ω_s : $\omega_0 - \omega_1 B - \dots - \omega_s B^s$ (s menunjukkan lamanya suatu intervensi pada data setelah b periode)
- δ_r : $1 - \delta_1 B - \dots - \delta_r B^r$ (r pola efek intervensi setelah b+s periode sejak kejadian intervensi pada waktu ke T)

N_t : model ARIMA tanpa adanya pengaruh intervensi. Secara umum sebagaimana persamaan 3.

$$N_t = \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} a_t \quad (3)$$

Secara umum terdapat dua macam variabel intervensi, yaitu fungsi step (*step function*) dan fungsi pulse (*pulse function*). Fungsi step adalah suatu bentuk intervensi yang terjadinya dalam kurun waktu yang panjang. Secara matematik, bentuk intervensi fungsi step dinotasikan sebagai berikut:

$$Z_t = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases}$$

dimana T adalah waktu mulai terjadinya intervensi.

Sedangkan pulse function adalah suatu bentuk intervensi yang terjadinya hanya dalam suatu waktu tertentu. Secara matematik, bentuk intervensi fungsi step dinotasikan sebagai berikut:

$$Z_t = \begin{cases} 0, & t \neq T \\ 1, & t = T \end{cases}$$

dimana T adalah waktu mulai terjadinya intervensi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan, data yang digunakan adalah penggunaan listrik bulanan wilayah SULSELRABAR kategori pelanggan listrik dengan daya 900 VA sejak Januari 2016 hingga Desember 2017 yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) Wilayah Sulselrabar.

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data rata-rata pemakaian listrik Wilayah Sulselrabar kategori pelanggan listrik dengan daya 900 VA sejak Januari 2016 hingga Desember 2017 yang dikelompokkan menjadi dua bagian, yakni data sebelum pengaruh intervensi dan data saat terjadi intervensi sampai data terakhir. Data sebelum pengaruh intervensi digunakan untuk mengidentifikasi model bagi "noise" N_t dalam model intervensi. Sedangkan untuk data saat terjadi intervensi sampai data terakhir, digunakan untuk analisis dalam mendapatkan model intervensi. Data sebelum pengaruh intervensi diuji kestasionerannya dengan uji akar unit (*unit root*) yang menggunakan uji *Augmented Dickey Fuller (ADF)*. Setelah itu dilakukan *ploting* pada data yang telah dinyatakan stasioner dengan menggunakan grafik ACF dan PACF, yang selanjutnya hasil plot digunakan untuk mengidentifikasi model ARIMA yang sesuai untuk data sebelum efek intervensi. Setelah itu, pemilihan model terbaik dengan mengidentifikasi nilai parameter dari setiap model yang didapatkan (melihat syarat signifikansi). Kemudian, pemeriksaan diagnosis terhadap model terbaik yang telah didapatkan dengan menggunakan uji independensi residual dan uji normalitas residual. Selanjutnya, peramalan data sebelum pengaruh intervensi dengan menggunakan model terbaik yang telah didapatkan. Banyak ramalan yang dilakukan sesuai dengan banyaknya data saat dan setelah intervensi (8 bulan). *Plotting* residual intervensi untuk identifikasi respon intervensi sebagai ketentuan dalam menentukan orde b, s dan r, yang digunakan dalam pembentukan model intervensi. Selanjutnya, identifikasi parameter dari setiap model intervensi yang terbentuk dengan metode kuadrat terkecil atau *ordinary least squares* hingga didapatkan satu model terbaik. Kemudian, diagnosis asumsi residual dan uji normalitas residual dari model intervensi terbaik yang telah didapatkan, karena model yang baik adalah model yang memenuhi asumsi independensi residual dan normalitas residual. Didapatkanlah model intervensi kebijakan kenaikan TDL terhadap pemakaian listrik tahun 2017 wilayah Sulselrabar.

HASIL PENELITIAN

Estimasi Parameter Jumlah Pemakaian Listrik Wilayah SULSELBAR dengan Model Intervensi

Dalam penelitian ini model yang digunakan adalah model $ARIMA(1,1,0)$ $b = 1, s = 1, r = 0$, dengan dua parameter yang digunakan yakni $(\phi \text{ dan } \omega)$. Karena, pada model ini MA bernilai 0 sehingga parameter θ pun bernilai 0. Begitupun pada parameter δ yang bernilai 0 karena pada pola efek intervensi yang terjadi setelah $b+s$ periode sejak kejadian intervensi pada waktu T belum terbentuk. Sehingga persamaan yang terbentuk dari model $ARIMA(1,1,0)$ $s = 1, b = 1, r = 0$, sebagaimana persamaan 4.

$$Z_t = (\omega_0 - \omega_1 B)BS_{1t} + (1 - \phi_1)(1 - B)Z_t + a_t \quad (4)$$

Selanjutnya, persamaan (4) diubah ke dalam fungsi a_t , sebagaimana persamaan (5).

$$a_t = -\omega_s(B) + (B + \phi - \phi B)Z_t \quad (5)$$

Kemudian dilakukan estimasi parameter menggunakan metode *least squares*. Metode *least squares* merupakan suatu metode yang dilakukan dengan cara mencari nilai parameter yang meminimumkan jumlah kuadrat kesalahan. Sebagaimana persamaan (6).

$$S(\omega, \phi) = \sum a_t^2 = (-\omega_s(B) + (B + \phi - \phi B)Z_t)^2 \quad (6)$$

Berdasarkan prinsip dari metode *least squares*, kita menaksir ω dan ϕ dengan menurunkan $S(\omega, \phi)$ terhadap ω dan ϕ , dan disamakan dengan nol.

1. Menurunkan $S(\omega, \phi)$ terhadap ω pada persamaan (6), didapatkan hasil sebagaimana persamaan (7)

$$\frac{\partial S}{\partial \omega} = 2 \sum_{t=2}^n (-\omega_s(B) + (B + \phi - \phi B)Z_t)(-1) = 0$$

$$-2 \sum_{t=2}^n (-\omega_s(B) + (B + \phi - \phi B)Z_t) = 0$$

$$-2 \sum_{t=2}^n -\omega_s(B) + \sum_{t=2}^n (B + \phi - \phi B)Z_t = 0$$

$$\sum_{t=2}^n (B + \phi - \phi B)Z_t = \sum_{t=2}^n (\omega_s(B))$$

$$\omega_s = \frac{\sum_{t=2}^n (B + \phi - \phi B)Z_t}{n-1}$$

$$\omega_s = \frac{\sum_{t=2}^n (Z_{t-1} + \phi Z_t - \phi Z_{t-1})}{n-1}$$

2. Menurunkan $S(\omega, \phi)$ terhadap θ pada persamaan (6), didapatkan hasil sebagaimana persamaan (8)

$$\frac{\partial S}{\partial \phi} = 2 \sum_{t=2}^n (-\omega_s(B) + (B + \phi - \phi B)Z_t)(1 - B)Z_t = 0$$

$$\sum_{t=2}^n (-\omega_s(B) + Z_{t-1} + \phi Z_t - \phi Z_{t-1})(Z_t - Z_{t-1}) = 0$$

$$\sum_{t=2}^n (-\omega_s(B) + Z_{t-1} + \phi(Z_t - Z_{t-1}))(Z_t - Z_{t-1}) = 0$$

$$\sum_{t=2}^n ((-\omega_s(B) + Z_{t-1})(Z_t - Z_{t-1}) + \phi(Z_t - Z_{t-1})(Z_t - Z_{t-1})) = 0$$

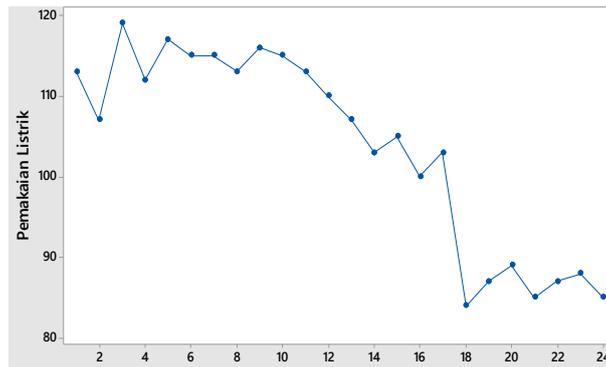
$$\sum_{t=2}^n ((\omega_s(B) - Z_{t-1})(Z_t - Z_{t-1}) = \phi \sum_{t=2}^n (Z_t - Z_{t-1})^2$$

$$\phi = \sum_{t=2}^n \frac{(\omega_s(B) - Z_{t-1})(Z_t - Z_{t-1})}{(Z_t - Z_{t-1})^2} \quad (8)$$

Model analisis intervensi pada kebijakan kenaikan tarif dasar listrik terhadap jumlah pemakaian listrik tahun 2017 di wilayah Sulselbar.

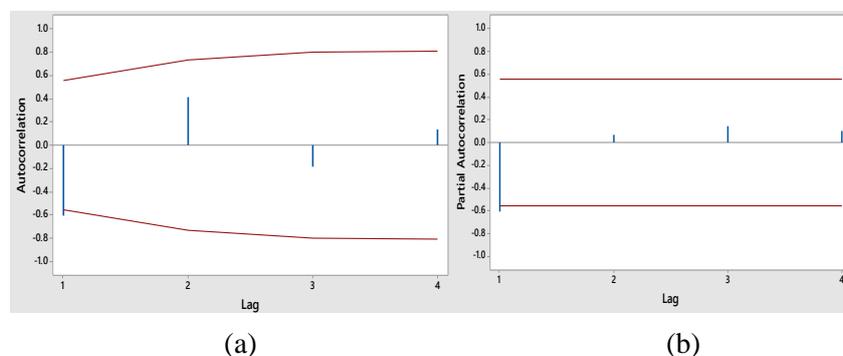
Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2016 Tentang Tarif Tenaga Listrik yang disediakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) yang dihitung mulai Januari 2017, dikeluarkan kebijakan terkait pencabutan subsidi/kenaikan TDL untuk pelanggan daya 900 VA yang berlaku secara nasional. Kebijakan tersebut berlaku dengan kenaikan secara bertahap yakni terjadi pada bulan januari, maret dan mei

di tahun 2017. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data rata-rata pemakaian listrik (rumah tangga) wilayah Sulselrabar dari bulan Januari 2016 – Desember 2017. Sehingga banyaknya data yang digunakan adalah 24 ($n = 24$). Dari data yang didapatkan diidentifikasi bahwa intervensi terjadi pada bulan Mei. Bulan Mei diidentifikasi sebagai waktu terjadinya intervensi karena pada bulan tersebut merupakan bulan dengan kenaikan tarif tertinggi (dibandingkan bulan sebelumnya). Selain itu, tarif yang berlaku pada bulan ini (sampai seterusnya) sama dengan tarif listrik pelanggan golongan daya tinggi (1.300 VA hingga 6.600 VA ke atas). Sehingga dampak yang terjadi akibat kenaikan TDL pada bulan Mei yakni penurunan konsumsi (pemakaian) listrik masyarakat yang sangat signifikan dibandingkan dengan bulan yang lain. Oleh karena itu, berdasarkan hasil identifikasi tersebut disimpulkan bahwa waktu terjadi intervensi yaitu pada bulan Mei 2017 atau saat $T = 17$. Sebagaimana pada Gambar 1.



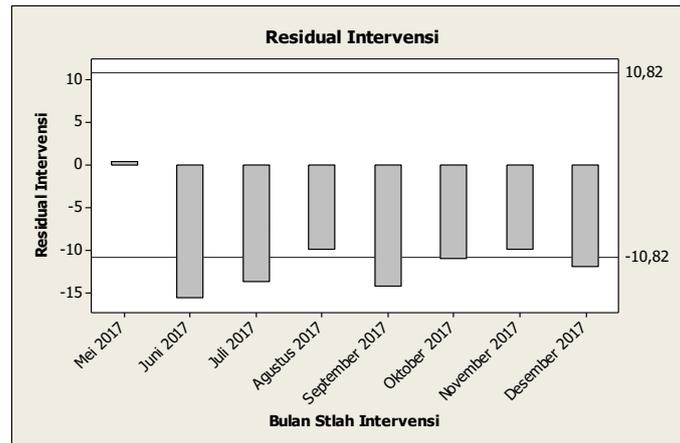
GAMBAR 1. Plot Data Penggunaan Listrik Wilayah Sulselrabar Golongan Rumah Tangga 900 VA

Dari gambar 1 terlihat bahwa data mengalami penurunan yang signifikan, yang mengisyaratkan bahwa data tidak stasioner. Hal tersebut dibuktikan sebagaimana hasil uji akar unit yang dilakukan, dimana nilai $DF_{hitung} = 0,134$ dan $DF_{(\alpha,n)} = -1,95$. Karena nilai $DF_{hitung} > DF_{(\alpha,n)}$, maka H_0 diterima (data tidak stasioner). Dalam uji akar unit (*unit root test*) dijelaskan bahwa jika data tidak stasioner maka dilakukan pengujian pada tingkat *first difference* (Wei, 2006). Olehnya itu dilakukan *differencing* pada data sebelum intervensi. Setelah *differencing* ($d=1$) pada orde pertama dilakukan. Pengujian akar unit (*unit root test*) kembali dilakukan pada data hasil *differencing*. Sehingga didapatkan hasil $DF_{hitung} = -7,623$ dan $DF_{(\alpha,n)} = -1,95$. Karena nilai $DF_{hitung} < DF_{(\alpha,n)}$, maka H_0 ditolak (data stasioner). Karena data telah stasioner, selanjutnya adalah penaksiran parameter model ARIMA menggunakan plot ACF dan PACF. Plot ACF dan PACF sebagaimana pada Gambar 2.



GAMBAR 2. Plot ACF (a) dan PACF (b) data penggunaan listrik wilayah SULSELRABAR sebelum intervensi

Pola grafik *ACF* (a) dan *PACF* (b) sebagaimana pada Gambar 2 menunjukkan bahwa terjadi cut off pada lag 1 di kedua grafik. Karena terjadi cut off pada kedua grafik (*ACF* dan *PACF*) sehingga model ARIMA yang mungkin adalah ARIMA (1,1,0), ARIMA (1,1,1) dan ARIMA (0,1,1). Pemilihan model terbaik dilakukan dengan melakukan estimasi parameter, kemudian dilakukan pemeriksaan diagnosis menggunakan uji independensi residual dan uji normalitas residual. Dengan bantuan *software* Minitab, maka didapatkan model terbaik yakni ARIMA (1,1,0). Identifikasi respon intervensi dilakukan dengan mengamati plot respon intervensi pada data periode Mei 2017 sampai dengan Desember 2017. Identifikasi respons intervensi dilakukan dengan mengamati pola respons saat intervensi dan setelah terjadinya intervensi. Seperti pada Gambar 3.



GAMBAR 3. Grafik Respons Intervensi

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa waktu tunggu sampai efek melebihi batas signifikansi (b) adalah 1, efek intervensi yang terjadi (s) adalah 3 dan pola setelah efek intervensi (r) tidak ada, maka diperoleh model intervensi pertama dengan dugaan orde $b=1$, $s=3$ dan $r=0$. Maka diperoleh taksiran model intervensi adalah:

- ARIMA (1,1,0) dengan dugaan orde $b=1$, $s=1$ dan $r=0$.
- ARIMA (1,1,0) dengan dugaan orde $b=1$, $s=2$ dan $r=0$.
- ARIMA (1,1,0) dengan dugaan orde $b=1$, $s=3$ dan $r=0$.

Dari penaksiran model intervensi, didapatkan tiga model intervensi. Selanjutnya adalah pemilihan model terbaik menggunakan metode estimasi parameter setiap model intervensi yang ada. Dengan bantuan *software* SAS, diperoleh hasil estimasi parameter sebagaimana pada Tabel 2.

TABEL 2. Hasil Estimasi Parameter Model Intervensi

Model	Estimasi	<i>P-value</i>	Keputusan
ARIMA (1,1,0) $b=1$, $s=1$, $r=0$	$\phi_1 = -0,047553$	0,0327	H_0 ditolak
	$\omega_0 = -16,73035$	0,0001	H_0 ditolak
	$\omega_1 = -16,87975$	0,0001	H_0 ditolak
ARIMA (1,1,0) $b=1$, $s=2$, $r=0$	$\phi_1 = -0,40417$	0,1016	H_0 diterima
	$\omega_0 = -18,13976$	<,0001	H_0 ditolak
	$\omega_1 = -21,66341$	0,0008	H_0 ditolak
	$\omega_2 = 3,89060$	0,2843	H_0 diterima

ARIMA (1,1,0) s=3, r=0	b=1,	$\phi_1 = -0,25404$	0,3522	H ₀ diterima
		$\omega_0 = -18,28845$	<,0001	H ₀ ditolak
		$\omega_1 = -21,30662$	0,0007	H ₀ ditolak
		$\omega_2 = 1,80553$	0,7172	H ₀ diterima
		$\omega_3 = 1,93289$	0,5804	H ₀ diterima

Tabel 2 menunjukkan hasil estimasi parameter untuk setiap model intervensi yang terbentuk. Dari hasil estimasi tersebut terlihat bahwa hanya model ARIMA (1,1,0) b=1, s=1, r=0 yang memenuhi syarat signifikansi. Sehingga model tersebut yang merupakan model terbaik dan akan digunakan pada uji asumsi residual. Dimana, uji asumsi residual terdiri atas uji normalitas residual dan uji *white noise residual*. Hasil uji asumsi residual ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

TABEL 3. Uji Normalitas Residual

Model	<i>P-value</i>	Keputusan
ARIMA (1,1,0) b=1, s=1, r=0	>0,1224	H ₀ diterima

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas residual, yang menjelaskan bahwa model ARIMA (1,1,0) b=1, s=1, r=0 memenuhi syarat normalitas karena *Pvalue* > α . sehingga H₀ diterima (model memenuhi syarat normalitas).

TABEL 4. Uji *White Noise* Residual

Model	Lag	<i>P-value</i>	Keputusan
ARIMA (1,1,0) b=1, s=1, r=0	6	0,8925	H ₀ diterima
	12	0,8618	H ₀ diterima
	18	0,7171	H ₀ diterima

Tabel 4 menunjukkan hasil uji *white noise* residual, yang menjelaskan bahwa model ARIMA (1,1,0) b=1, s=1, r=0 memenuhi syarat *white noise* karena *Pvalue* > α , sehingga H₀ diterima (model memenuhi syarat *white noise*). Karena model ARIMA (1,1,0) b=1, s=1, r=0 (model terbaik) telah memenuhi semua uji diagnostik, maka model tersebut dapat digunakan. Sehingga model intervensinya sebagai berikut;

$$Z_t = (\omega_0 - \omega_1 B)BS_{1t} + (1 - \phi_1)(1 - B)Z_t + a_t$$

$$= 16,73035S_{t-1} + 16,87975S_{t-2} + 0,952447 Z_t - 0,952497Z_{t-1} + a_t .$$

KESIMPULAN

Estimasi parameter jumlah pemakaian listrik yang dipengaruhi oleh kebijakan kenaikan tarif dasar listrik tahun 2017 di wilayah Sulselrabar adalah :

$$\omega_s = \frac{\sum_{t=2}^n (Z_{t-1} + \phi Z_t - \phi Z_{t-1})}{n - 1}$$

dan

$$\phi = \sum_{t=2}^n \frac{(\omega_s(B) - Z_{t-1}) (Z_t - Z_{t-1})}{(Z_t - Z_{t-1})^2}$$

Model analisis intervensi kebijakan kenaikan tarif dasar listrik terhadap jumlah pemakaian listrik Tahun 2017 wilayah SULSELRABAR adalah $Z_t = 16,73035S_{t-1} + 16,87975S_{t-2} + Z_t - Z_{t-1} - 0,047553 Z_t + 0,047503Z_{t-1} + a_t$.

Penelitian ini hanya membahas mengenai metode intervensi fungsi *step*. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya yang secara khusus membahas mengenai metode intervensi yang dapat: (1) Meneliti dan membahas mengenai model intervensi fungsi step ganda (2 atau lebih intervensi *step* dalam satu runtun waktu), (2) Meneliti dan membahas mengenai model intervensi multi input, yakni model gabungan antara intervensi *pulse* dan *step*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Rahmawati, R., Safitri, D. (2015). Analisis Intervensi Kenaikan Harga BBM Terhadap Permintaan BBM Bersubsidi pada SPBU Sultan Agung Semarang Jawa Tengah. *Jurnal Gaussian*, Vol.4 No.1, Hal.33-42.
- Aswi & Sukarna, (2006). *Analisis Deret Waktu*. Makassar : Andira Publisier.
- Crystine, A., Hoyyi. A., Safitri, D. (2014). Analisis Intervensi Fungsi *Step* Studi Kasus pada Jumlah Pengiriman Benda Pos ke Semarang pada Tahun 2006-2011. *Jurnal Gaussian*, Vol.3 No.3, Hal. 293-302.
- Oktaviani, Iraman, R., Isdinarmiati, T., Tri. (2011). Kenaikan Tarif Dasar Listrik dan Respon Kebijakan untuk Meminimisasi Dampak Negatif Terhadap Perekonomian Indonesia. *Jurnal Repository IPB*.
- Wei, W.S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate 2nd Edition*. New Jersey: Pearson Education.