

# Analisis Indeks Kepuasan Masyarakat dan Peramalan Pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins

Reni Junita<sup>1</sup>, Eva Khuzaifah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Diponegoro, Semarang

<sup>2</sup>Pusat Pengembangan SDM Minyak dan Gas Bumi, Cepu

## Abstrak

PPSDM Migas sebagai Badan Layanan Umum memberikan jasa pelayanan kepada masyarakat, salah satunya adalah Jasa Laboratorium. Laboratorium Pengujian merupakan salah satu laboratorium di PPSDM Migas dimana pendapatan yang diperoleh dari jasa tersebut diharapkan sesuai dengan target kinerja yang sudah diharapkan. Dari penelitian ini diharapkan pendapatan yang diperoleh di Laboratorium Pengujian PPSDM Migas dapat diketahui akan mengalami peningkatan atau penurunan dengan menggunakan metode peramalan analisis runtun waktu.

Analisis Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja unit pelayanan pengguna jasa di lingkungan PPSDM Migas secara berkala dengan melakukan pembagian angket Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) kepada pengguna jasa. Angket IKM ini dibagikan pada setiap peserta untuk setiap penyelenggaraan pengguna jasa di lingkungan PPSDM Migas, sehingga perlu diketahui validitas dari angket tersebut.

Kata kunci: peramalan, validitas, realibilitas

INFORMASI NASKAH  
Diterima: 18 Pebruari 2021  
Direvisi: 24 Maret 2021  
Diterima: 31 Maret 2021  
Terbit: 24 April 2021

Email korespondensi:  
renijunita05@gmail.com

Laman daring:  
<https://doi.org/10.37525/sp/2021-1/276>

## Pendahuluan

Laboratorium Pengujian PPSDM Migas memberikan pelayanan pengujian, sesuai dengan laboratorium yang tersedia di laboratorium pengujian. Pada Laboratorium Minyak Bumi diberikan layanan pengujian terhadap sifat-sifat fisik minyak bumi dan produknya yang meliputi bensin, minyak solar, BBM Penerbangan, petroleum, solvent, dan pelumas. Pada Laboratorium Kimia dan Lindungan Lingkungan pengguna jasa dapat mengajukan pengujian terutama terkait dengan sifat-sifat kimia minyak dan gas bumi. Selain itu, Laboratorium Eksplorasi dan Eksploitasi melayani pengujian terutama terkait Eksplorasi dan Eksploitasi minyak dan gas bumi. Pengujian terkait dengan Pekerjaan Konstruksi Bangunan dan Jalan dilaksanakan oleh Laboratorium Teknik Sipil.



Suatu data atau informasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan masyarakat adalah Indeks Kepuasan Masyarakat. Dalam hal ini PPSDM MIGAS membagikan kuisisioner agar memperoleh Indeks Kepuasan Masyarakat terhadap pelayanan yang ada pada Laboratorium Pengujian. Pembuatan kuisisioner tersebut didasari oleh Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Survei Kepuasan Masyarakat Unit Penyelenggara Pelayanan Publik. Dalam penyusunan kuisisioner, terdapat Sembilan komponen yang harus diperhatikan yaitu Persyaratan, Sistem/Mekanisme/Prosedur, Waktu Penyelesaian, Biaya/tarif, Produk Spesifikasi Pelayanan, Kompetensi Pelaksana, Perilaku Pelaksana, Penanganan Pengaduan/Saran/Masukan, serta Sarana dan Prasarana.

## Tinjauan Pustaka

### A. Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*Forecasting*) adalah suatu teknik untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang dengan memperhatikan data masa lalu maupun data saat ini (Aswi dan Sukarna, 2006). Dengan mempelajari teknik ini, belum tentu dapat meramal apa saja dengan tepat. Sehingga perlu dipertimbangkan teknik peramalan tertentu yang dapat diaplikasikan pada situasi tertentu juga.

Berdasarkan Heizer and Render (1999), kategori pengelompokkan jangka waktu peramalan dapat, adalah sebagai berikut:

- Jangka pendek, yaitu peramalan untuk jangka waktu kurang dari tiga bulan.
- Jangka menengah, yaitu peramalan untuk jangka waktu antara tiga bulan sampai tiga tahun.
- Jangka panjang, yaitu peramalan untuk jangka waktu lebih dari tiga tahun.

### Identifikasi Model Runtun Waktu *Box-Jenkins*

Menurut Wei (2006), penetapan model ARIMA sementara (*tentative*) dilakukan dengan menentukan nilai  $p$ ,  $d$  dan  $q$ . Nilai  $p$  merupakan orde untuk proses autoregresif,  $d$  merupakan orde *differencing* dan  $q$  merupakan orde untuk proses moving average. Dalam menetapkan nilai  $p$  dan  $q$  dapat dibantu dengan mengamati pola *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Secara teoritis, karakteristik dari ACF dan PACF untuk proses stasioner AR( $p$ ), MA( $q$ ) dan ARMA( $p$ , $q$ ) ditunjukkan seperti Tabel 3.

Tabel 1. Tabel Karakteristik ACF dan PACF

Proses	ACF	PACF
AR( $p$ )	Turun secara eksponensial atau membentuk gelombang sinus	Terputus pada <i>lag p</i>

MA(q)	Terputus pada lag q	Turun secara eksponensial atau membentuk gelombang sinus
ARMA(p,q)	Terputus pada lag (q-p)	Terputus pada lag (p-q)

### Model Autoregresif (AR)

Model AR yaitu nilai sekarang suatu proses yang dinyatakan sebagai jumlah tertimbang nilai-nilai p yang lalu ditambah dengan sebuah residual acak sekarang. Dalam hal ini  $a_t$  diasumsikan independen dan berdistribusi normal dengan rata-rata 0 dan varian konstan  $\sigma_a^2$ , atau dapat ditulis  $a_t \sim N(0, \sigma_a^2)$ . Soejoeti (1987) menetapkan bahwa, bentuk umum proses autoregresif tingkat p adalah:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t$$

Dengan,

$Z_t$ : nilai variabel pada waktu ke-t

$Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, Z_{t-p}$ : nilai masa lalu dari time series yang bersangkutan pada waktu t-1, t-2, ..., t-p

$\phi_i$ : koefisien regresi,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

$a_t$ : nilai error pada waktu ke -t

Dari persamaan di atas dapat ditulis dengan:

$$\phi(B)Z_t = a_t$$

dengan,

$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$  dinamakan operator AR(p). B merupakan operator langkah mundur (backshift operator), yaitu  $B(Z_t) = Z_{t-1}$ .

### Model Moving Average (MA)

Berdasarkan Wei (2006), bentuk umum proses Moving Average tingkat q adalah:

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

dengan,



$Z_t$  : nilai variabel pada waktu ke-t

$a_t, a_{t-1}, a_{t-2}, \dots, a_{t-q}$  : nilai *error* pada waktu t, t-1, t-2, ..., t-q

$\theta_i$  : koefisien regresi,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

dimana  $a_t$  independen dan berdistribusi dengan mean 0 dan varian konstan  $\sigma_a^2$ . Persamaan

dapat ditulis:

$$Z_t = \theta(B)a_t$$

dengan  $\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$  adalah operator MA(q). Persamaan tersebut dapat

ditulis:

$$\theta^{-1}(B)Z_t = a_t$$

Atau dapat ditulis:

$$Z_t - \pi_1 Z_{t-1} - \pi_2 Z_{t-2} - \dots = a_t$$

### **Model Autoregressive Moving Average (ARMA(p,q))**

Menurut Makridakis et al. (1999), suatu perluasan yang dapat diperoleh dari model AR dan MA adalah model campuran ARMA (p,q) yang berbentuk:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

dengan,

$a_t, a_{t-1}, a_{t-2}, \dots, a_{t-q}$  : nilai *error* pada waktu t, t-1, t-2, ..., t-q

$\theta_i$  : koefisien regresi,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

$Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, Z_{t-p}$  : nilai masa lalu dari time series yang bersangkutan pada waktu t-1, t-2, ..., t-p

$\phi_p$  : koefisien regresi,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

dimana  $a_t$  independen dan berdistribusi dengan mean 0 dan varian konstan  $\sigma_a^2$ . Persamaan

dapat ditulis:

$$\phi(B)Z_t = \theta(B)a_t$$

dimana  $\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$  dan  $\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$  agar proses menjadi stasioner

dan invertible, maka akar  $\theta(B) = 0$  dan  $\phi(B) = 0$  haruslah terletak pada luar lingkaran satuan.

### **Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)**

Proses ARIMA(p,d,q) ini merupakan model runtun waktu yang nonstasioner. Menurut Wei (2006), model dari ARIMA(p,d,q) adalah :

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)a_t$$

dimana  $\phi_p(B)$  adalah operator proses AR(p) dan  $\theta_q(B)$  adalah operator proses MA(q) sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$$

Proses ARIMA(p,d,q) dapat dinyatakan dalam bentuk observasi yang lalu dan sesatan random yang lalu dan sekarang, untuk d = 1, diperoleh:

$$Z_t = (1 + \phi_1)Z_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)Z_{t-2} + (\phi_3 - \phi_2)Z_{t-3} + \dots + (\phi_p - \phi_{p-1})Z_{t-p} - \phi_p Z_{t-p-1} \\ + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \dots + \theta_q a_{t-q}$$

*yang dikenal dengan ARIMA(p,1,q).*

Sebagai contoh model ARIMA(1,1,1) mempunyai bentuk:

$$Z_t = (1 + \phi_1)Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1}$$

yang kelihatan seperti ARMA(2,1) dengan " $\phi_1$ " =  $1 + \phi_1$  dan " $\phi_2$ " =  $\phi_1$  dan tidak memenuhi syarat stasioneritas.

Demikian juga bentuk ARIMA(0,1,1) atau IMA(1,1):

$$Z_t = Z_{t-1} + a_t + \theta_1 a_{t-1}$$

yang kelihatan seperti ARMA(1,1) nonstasioner dengan  $\phi_1 = 1$ .

### **B. Uji Validitas dan Reliabilitas**

Uji validitas dan reliabilitas diperlukan pada saat melakukan sebuah pengujian atau pengukuran yang digunakan sebagai bagian dari proses pengumpulan data. Data dalam suatu penelitian ilmiah dapat diperoleh dari berbagai macam metode, diantaranya adalah kuesioner. Penggunaan angket sebagai alat pengumpul data tentunya telah disertai dengan berbagai macam per-

timbangan, dan sebagai alat ukur dalam penelitian, kuesioner harus memenuhi kriteria tertentu sehingga dapat memberikan informasi yang tepercaya, yaitu harus mempunyai validitas dan realibilitas yang baik. Validitas dan realibilitas yang baik diperlihatkan oleh tingginya validitas dan reliabilitas hasil ukur suatu pengukuran.

Suatu alat uji ukur yang tidak valid dan reliabel akan memberikan informasi yang tidak akurat mengenai keadaan subject/ responden/individu yang dikenai pengukuran/tes tersebut. Penggunaan informasi yang salah sebagai dasar pengambilan suatu kesimpulan dan keputusan, maka tentu saja kesimpulan dan keputusan tersebut akan menjadi tidak tepat.

### **Uji Validitas**

**Uji validitas** perlu dilakukan untuk menguji sejauh mana ketepatan atau kebenaran suatu instrumen sebagai alat ukur variabel penelitian. Alat ukur yang digunakan valid atau benar maka hasil pengukuran pun pasti akan benar, atau dengan kata lain, validitas berbicara tentang bagaimana suatu alat ukur yang digunakan memang telah mengukur apa yang ingin diukur. Suatu angket yang memuat pertanyaan tidak jelas bagi responden termasuk tidak valid. Pengujian validasi biasanya menggunakan teknik korelasi. Pengukuran korelasi yang dilakukan adalah korelasi antara skor tiap atribut/variabel/ Pernyataan dan total penyusun atribut/variabel/ pernyataan yang digunakan.

- Hipotesis  
 $H_0$  : Butir pertanyaan tidak valid  
 $H_1$  : Butir pertanyaan valid

- Statistik Uji

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2} \sqrt{\sum(y-\bar{y})^2}} = \frac{\sum xy - (\sum x)(\sum y)/n}{\sqrt{\sum x^2 - (\sum x)^2/n} \sqrt{\sum y^2 - (\sum y)^2/n}}$$

- Daerah Kritis  
 $H_0$  ditolak apabila nilai sig < taraf signifikansi ( $\alpha$ ).

### **Uji Reliabilitas**

**Uji reliabilitas** merupakan suatu pengujian yang berorientasi pada derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi. Uji realibilitas dilakukan untuk melihat kesesuaian nilai dari sebuah kuesioner yang dikerjakan oleh seorang responden pada kesempatan atau waktu yang berbeda dan dengan kuesioner yang sama. Untuk menunjukkan sejauh mana pengukuran tersebut dilakukan secara baik atau bebas dari error, sehingga memberikan jaminan bahwa data hasil pengukuran tersebut konsisten meskipun dalam waktu yang berbeda, sehingga diperlukan uji realibilitas. Indikasi mengenai stabilitas dan konsistensi pada suatu pengukuran dapat dilihat pada keandalannya.

- Hipotesis  
 $H_0$  : Atribut/variabel/ pernyataan tidak menghasilkan pengukuran yang konsisten.

$H_1$  : Atribut/variabel/pernyataan menghasilkan pengukuran yang konsisten.

- Statistik Uji

- Rumus Spearman Brown

Butir-butir instrumen/pertanyaan dibagi menjadi dua bagian (*split-half*), yaitu pertanyaan ganjil dan genap sesuai nomor urut.

$$r_{11} = \frac{2 \cdot r_{1/2.1/1}}{1 + 2 \cdot r_{1/2.1/1}}$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$r_{1/2.1/1}$  = korelasi antar dua belahan kuisisioner.

- Rumus Flanagan

Kuisisioner dilakukan belahan dua, seperti Spearman-Brown.

$$r_{11} = 2 \left( 1 - \frac{V_1 - V_2}{V_t} \right)$$

Keterangan :

$V_1$  : Ragam belahan pertama (ganjil)

$V_2$  : Ragam belahan kedua (genap)

$V_t$  : Ragam total pertanyaan.

- Rumus Rulon

Kuisisioner dilakukan belahan dua.

$$r_{11} = 1 - \frac{V_d}{V_t}$$

Keterangan :

$V_d$  : Ragam beda (dihitung dari selisih skor belahan ganjil dan belahan genap)

$V_t$  : Ragam total pertanyaan

- Rumus Alpha

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum V_a}{V_t} \right]$$

Keterangan :

$k$  : Banyaknya atribut/pertanyaan.



$V_a$  : Varian/Ragam setiap pertanyaan.

$V_t$  : Varian/Ragam total (total : penjumlahan skor dari setiap pertanyaan).

- o Rumus K-R.21

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right]$$

$k$  : Banyaknya atribut/pertanyaan.

$M$  : Rata-rata skor setiap pertanyaan.

$V_t$  : Varian/ Ragam total (total : penjumlahan skor dari setiap pertanyaan).

Instrumen penelitian dikatakan *reliable* apabila nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari pada 0.5.

Walaupun uji reliabilitas dan validitas terlihat memiliki konsep yang berbeda, namun pada dasarnya kedua hal tersebut saling berhubungan. Beberapa hal yang menunjukkan hubungan tersebut adalah :

- Pengukuran tidak reliabel dan juga tidak valid. Dalam hal ini yang dimaksudkan adalah terkadang pengukuran yang dilakukan adalah benar atau valid namun apabila dilakukan pengukuran ulang pada waktu dan kesempatan lainnya, maka hasilnya berbeda.
- Pengukuran reliabel namun tidak valid. Dalam hal ini, proses pengukuran dilakukan secara konsisten dengan menggunakan konsep yang tidak tepat sehingga reliabilitas data dapat tercapai namun penilaian tidak valid.
- Pengukuran valid namun tidak reliable. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh adanya pertanyaan yang ambigu sehingga menimbulkan multi-persepsi, bahasa maupun budaya respondents yang berbeda, atau pertanyaan yang kemungkinan bisa berubah jawabannya disebabkan oleh waktu.
- Pengukuran valid dan reliable. Hasil ini adalah tujuan utama pada sebuah penelitian. Sehingga diperlukan proses identifikasi pengukuran yang akurat dan sesuai dengan obyek penelitian, serta memiliki hasil yang sama meskipun pada waktu yang berbeda.

## Metode Penelitian

Dari data yang diperoleh akan dilakukan analisis peramalan untuk meramalkan pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM MIGAS 12 periode ke depan. Alat bantu yang digunakan dalam analisis tersebut adalah Minitab 18 dan Eviews 9.

Langkah-langkah analisis data yang digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Menyiapkan data pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM MIGAS.
2. Melakukan Uji Stasioneritas dalam varian dan mean.
3. Jika data tidak stasioner dalam varian maka perlu dilakukan transformasi Box-Cox terhadap data. Jika data tidak stasioner dalam mean maka perlu dilakukan differensiasi terhadap data dan dilakukan uji Augmented Dickey Fuller kembali sampai data stasioner dalam mean.



#### 4. Menentukan Model ARIMA

Apabila data telah stasioner dalam varian dan mean, maka langkah selanjutnya menentukan model *ARIMA Box-Jenkins*, mengestimasi parameter model, menguji signifikansi parameter dan verifikasi dengan Uji *White Noise* dan Uji Asumsi Normalitas pada residual.

#### 5. Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dapat ditentukan dengan melihat signifikansi parameter, independensi residual, normalitas residual, dan nilai MSE yang paling kecil.

#### 6. Peramalan (*Forecasting*)

Melakukan peramalan menggunakan model terbaik.

Dari data kuisisioner yang diperoleh akan dilakukan Uji Validitas dan Reliabilitas kuisisioner Indeks kepuasan Masyarakat atas pelayanan Laboratorium Pengujian PPSDM MIGAS. Alat bantu yang digunakan dalam analisis tersebut adalah SPSS 23.

Langkah-langkah analisis data yang digunakan yaitu sebagai berikut :

1. Menyiapkan data hasil kuisisioner IKM terhadap pelayanan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas .
2. Uji Validitas  
Uji validitas bertujuan untuk mengetahui apakah alat ukur yang dipakai dapat mengukur variabel yang seharusnya diukur. Apabila variabelnya tidak valid maka harus dihapuskan.
3. Uji Reliabilitas  
Uji reliabilitas bertujuan untuk menunjukkan konsistensi suatu alat ukur/kuisisioner dalam mengukur gejala yang sama.

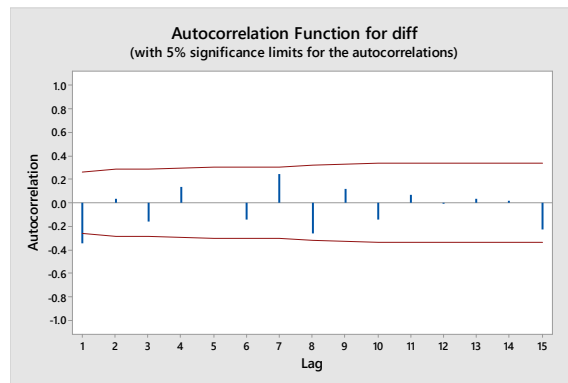
## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### A. Peramalan

#### *Pemilihan Model*

Setelah data telah stasioner dalam varian maupun mean, maka langkah selanjutnya yaitu identifikasi model. Dalam pendugaan model digunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) data inflasi. Fungsi autokorelasi digunakan untuk menentukan orde  $q$  pada  $MA(q)$ . Sedangkan fungsi autokorelasi parsial digunakan untuk menentukan orde  $p$  pada  $AR(p)$ . Apabila data tidak mengalami *differencing*, maka  $d$  bernilai 0. Jika data stasioner setelah *differencing* ke-1 maka  $d$  bernilai 1 dan seterusnya.

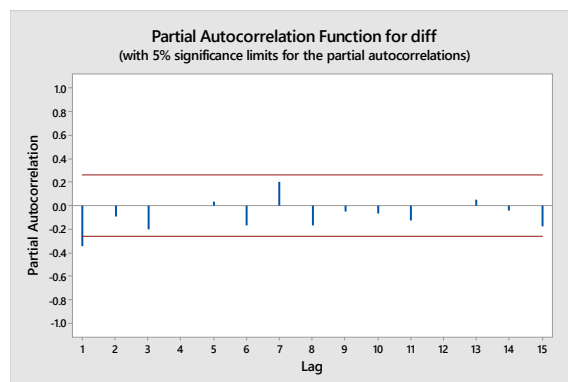
a. Plot ACF



Gambar 1. Plot Autokorelasi dari data Pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas dari Bulan Januari 2016 sampai dengan Bulan Desember 2020 setelah dilakukan transformasi 2 dan Differencing

Berdasarkan plot ACF pada *output e-views*, dapat dilihat bahwa plot ACF terpotong pada lag 1 atau *talls off* pada lag 1. Sehingga diperoleh model yang memungkinkan yaitu IMA(1,1) karena data mengalami *difference* satu kali.

b. Plot PACF



Gambar 2. Plot Autokorelasi Parsial dari data Pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas dari Bulan Januari 2016 sampai dengan Bulan Desember 2020 setelah dilakukan transformasi 2 dan Differencing

Berdasarkan plot PACF pada *output e-views*, dapat dilihat bahwa plot PACF terpotong pada lag 1 atau *talls off* pada lag 1. Sehingga diperoleh model yang memungkinkan yaitu  $ARI(1,1)$  karena data mengalami *difference* satu kali.

Berdasarkan plot ACF dan PACF, model yang mungkin terbentuk adalah :

a.  $ARIMA(1,1,0)$  atau  $ARI(1,1)$

Berdasarkan plot PACF didapatkan model  $AR(1)$  sehingga derajat  $p=1$ . Setelah dilakukan uji stasioner dalam mean, perlu dilakukan *difference* satu kali sehingga derajat  $d=1$ . Dan berda-

sarkan plot ACF didapatkan model  $MA(0)$  sehingga  $q=0$ . Maka untuk model  $ARIMA(p,d,q)$  yang terbentuk  $ARIMA(1,1,0)$ .

b.  $ARIMA(0,1,1)$  atau  $IMA(1,1)$

Berdasarkan plot PACF didapatkan model  $AR(0)$  sehingga derajat  $p=0$ . Setelah dilakukan uji stasioner dalam mean, perlu dilakukan *difference* satu kali sehingga derajat  $d=1$ . Dan berdasarkan plot ACF didapatkan model  $MA(1)$  sehingga  $q=1$ . Maka untuk model  $ARIMA(p,d,q)$  yang terbentuk  $ARIMA(0,1,1)$ .

c.  $ARIMA(1,1,1)$

Berdasarkan plot PACF didapatkan model  $AR(1)$  sehingga derajat  $p=1$ . Setelah dilakukan uji stasioner dalam mean, perlu dilakukan *difference* satu kali sehingga derajat  $d=1$ . Dan berdasarkan plot ACF didapatkan model  $MA(1)$  sehingga  $q=1$ . Maka untuk model  $ARIMA(p,d,q)$  yang terbentuk  $ARIMA(1,1,1)$ .

**Estimasi Parameter**

Estimasi parameter dilakukan setelah beberapa model yang telah diketahui melalui identifikasi model. Kemudian, parameter-parameter tersebut diuji signifikansi terhadap masing-masing model dengan uji *t-statistics*.

Tabel 2. Final Estimates of Parameter

No.	Model	Parameter	Koefisien Parameter	t-hitung	p-value
<b>Dengan Konstanta</b>					
1	ARIMA (1,1,0) atau ARI(1,1)	AR 1	-0.353	-2.85	0.006
		Constant	0.309	1	0.321
2	ARIMA(0,1,1) atau IMA(1,1)	MA 1	0.429	3.59	0.001
		Constant	0.227	1.3	0.197
3	ARIMA (1,1,1)	AR 1	0.132	0.44	0.66
		MA 1	0.543	2.14	0.037
		Constant	0.195	1.39	0.171
<b>Tanpa Konstanta</b>					
4	ARIMA (1,1,0) atau ARI(1,1)	AR 1	-0.34	-2.76	0.008
5	ARIMA(0,1,1) atau IMA(1,1)	MA 1	0.389	3.22	0.002
6	ARIMA (1,1,1)	AR 1	0.047	0.14	0.89
		MA 1	0.43	1.4	0.166

### Uji Signifikansi Parameter

Hipotesis :

$H_0 : \phi_i = 0$  (Parameter tidak signifikan terhadap model)

$H_1 : \phi_i \neq 0$  (Parameter signifikan terhadap model)

Taraf Signifikansi

$\alpha = 5\%$

Daerah Kritis

Tolak  $H_0$  jika nilai p-value  $< \alpha$ .

Tabel 3. Uji Signifikansi Parameter

Model	Parameter	p-value	Keputusan
<b>Tanpa Konstanta</b>			
ARIMA(1,1,0) atau AR(1,1)	AR(1)	0,008	$H_0$ ditolak
ARIMA(0,1,1) atau MA(1,1)	MA(1)	0,002	$H_0$ ditolak
ARIMA(1,1,1)	AR(1)	0,890	$H_0$ diterima
	MA(1)	0,166	$H_0$ diterima
ARIMA(1,1,0) atau AR(1,1)	AR(1)	0,006	$H_0$ ditolak
	Constant	0,321	$H_0$ diterima
<b>Dengan Konstanta</b>			
ARIMA(0,1,1) atau MA(1,1)	MA(1)	0,001	$H_0$ ditolak
	Constant	0,197	$H_0$ diterima
ARIMA(1,1,1)	AR(1)	0,660	$H_0$ diterima
	MA(1)	0,037	$H_0$ ditolak
	Constant	0,171	$H_0$ diterima
ARIMA(0,1,1) atau MA(1,1)	MA(1)	0,001	$H_0$ ditolak

Pada taraf signifikansi 5% dapat diambil kesimpulan bahwa parameter  $ARIMA(1,1,0)$  dan  $ARIMA(0,1,1)$  tanpa konstanta adalah signifikan.

Dalam pemilihan model terbaik harus memenuhi syarat tertentu, yaitu koefisien parameter signifikan terhadap model, residual berdistribusi normal, tidak ada korelasi residual antar lag, dan memiliki nilai MSE terkecil. Hasil perbandingan model yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4. Pemilihan Model Terbaik

Model	Persamaan Model	Signifikansi Parameter	Independensi Residual	MSE	Normalitas Residual
<b>Dengan Konstanta</b>					
ARIMA(1,1,0) ARI(1,1)		Tidak Signifikan	Independen	5.61759	Normal

ARIMA(0,1,1) IMA(1,1)		Tidak Signifikan	Independen	5.48335	Tidak Normal
ARIMA(1,1,1)		Tidak Signifikan	Independen	5.57360	Normal
<b>Tanpa Konstanta</b>					
ARIMA(1,1,0) ARI(1,1)		Signifikan	Independen	5.61929	Normal
ARIMA(0,1,1) IMA(1,1)		Signifikan	Independen	5.53936	Tidak Normal
ARIMA(1,1,1)		Tidak Signifikan	Independen	5.63652	Tidak Normal

Berdasarkan output diatas, dapat diperoleh bahwa model terbaik adalah *ARIMA(1,1,0)* atau *ARI(1,1)*. Karena memenuhi parameter yang signifikan, residual independen, memiliki nilai MSE yang kecil dan residual berdistribusi normal. Jadi dari kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa model *ARIMA(1,1,0)* atau *ARI(1,1)* adalah model terbaik dengan persamaan :

$$Z_t = 0.660 Z_{t-1} + 0.340 Z_{t-2} + a_t$$

### Hasil Peramalan (*Forecasting*)

Berdasarkan hasil analisis diperoleh model terbaik *ARIMA(1,1,0)* atau *ARI(1,1)*. Dari model tersebut dilakukan peramalan pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas untuk 12 periode kedepan dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Peramalan Pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas

Periode	Hasil Peramalan
Januari 2021	22.38344
Februari 2021	22.48132
Maret 2021	22.448
April 2021	22.45934
Mei 2021	22.45548
Juni 2021	22.4568
Juli 2021	22.45635
Agustus 2021	22.4565
September 2021	22.45645
Oktober 2021	22.45647
November 2021	22.45646
Desember 2021	22.45646

Data peramalan di atas merupakan data hasil transformasi *Box-Cox*, data telah ditransformasi dengan menggunakan transformasi  $\sqrt{Z_t}$  sebanyak dua kali. Data harus dikembalikan ke data awal dengan cara forecasting dipangkatkan 4. Sehingga berdasarkan data awal diramalkan Pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas untuk 12 periode ke depan didapatkan hasil peramalan sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Peramalan Pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas setelah dikembalikan ke Bentuk Awal

Periode	Data	Data dalam Ribuan
Januari 2021	251020	251020000
Februari 2021	255439	255439000
Maret 2021	253928	253928000
April 2021	254442	254442000
Mei 2021	254267	254267000
Juni 2021	254326	254326000
Juli 2021	254306	254306000
Agustus 2021	254313	254313000
September 2021	254311	254311000
Oktober 2021	254311	254311000
November 2021	254311	254311000
Desember 2021	254311	254311000

### B. Uji Validitas dan Realibilitas Indeks Kepuasan Masyarakat

Uji Validitas

➤ Hipotesis

H0 : Butir pertanyaan tidak valid

H1 : Butir pertanyaan valid

➤ Taraf signifikansi :  $\alpha = 5\%$

➤ Statistika Uji

Dilihat dari output correlation, diperoleh hasil:

Tabel 8. Uji Validitas

Correlations					
		X7	X8	X9	X_TOTAL
X1	Pearson Correlation	.a	.a	.a	.a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	108	108	108	108
X2	Pearson Correlation	.a	.a	.a	.a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	108	108	108	108
X3	Pearson Correlation	.741**	-.120	.189	.936**
	Sig. (2-tailed)	.000	.218	.050	.000
	N	108	108	108	108

X4	Pearson Correlation	.351**	.060	-.189	.670**
	Sig. (2-tailed)	.000	.539	.050	.000
	N	108	108	108	108
X5	Pearson Correlation	.741**	-.120	.189	.936**
	Sig. (2-tailed)	.000	.218	.050	.000
	N	108	108	108	108
X6	Pearson Correlation	.351**	.060	-.189	.670**
	Sig. (2-tailed)	.000	.539	.050	.000
	N	108	108	108	108
X7	Pearson Correlation	1	-.196*	.080	.787**
	Sig. (2-tailed)		.042	.410	.000
	N	108	108	108	108
X8	Pearson Correlation	-.196*	1	-.181	-.046
	Sig. (2-tailed)	.042		.061	.635
	N	108	108	108	108
X9	Pearson Correlation	.080	-.181	1	.270**
	Sig. (2-tailed)	.410	.061		.005
	N	108	108	108	108
X TO-TAL	Pearson Correlation	.787**	-.046	.270**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.635	.005	
	N	108	108	108	108

Pada taraf signifikansi 5% untuk setiap butir pertanyaan 1 sampai butir pertanyaan 9 (X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, dan X9) dapat disimpulkan bahwa H0 ditolak untuk X3, X4, X5, X6, X7 dan X9. Jadi untuk butir pertanyaan X3, X4, X5, X6, X7 dan X9 valid.

### Uji Reliabilitas IKM

Indikator tersebut dikatakan reliabel apabila nilai alpha > 0.6 atau > 0.5

Tabel 9. Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.747	9

Dari output diatas diperoleh nilai alpha 0.747. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **Indikator semua butir pertanyaan yang valid reliabel** karena nilai alpha = 0.747 > 0.5.

### Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis mengenai Penerimaan Laboratorium Pengujian PPDM Migas untuk 12 periode ke depan menggunakan *ARIMA Box-Jenkins*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:



1. Berdasarkan *time series plot* dapat disimpulkan bahwa data penerimaan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas yang telah direkam tiap bulan dari bulan Januari tahun 2016 sampai dengan bulan Desember 2020 membentuk pola *trend* naik dan tidak ada indikasi musiman, sehingga data tersebut memenuhi syarat untuk dapat dianalisis menggunakan metode *ARIMA Box-Jenkins*. Model *ARIMA* terbaik untuk pemodelan pendapatan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas adalah *ARIMA(1,1,0)* atau *ARI(1,1)*. Berdasarkan pemodelan runtun waktu tersebut, maka nilai hasil peramalan dengan jumlah Rp3.049.285.000,00 untuk Penerimaan Laboratorium Pengujian PPSDM Migas mulai bulan Januari 2021 sampai dengan Desember 2021. Jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.
2. Dalam kuisioner yang disebar oleh Laboratorium Pengujian PPSDM Migas, ada beberapa butir pertanyaan yang tidak valid, walaupun reliable. Jika dilakukan penghapusan butir pertanyaan dalam kuisioner yang tidak valid, hasilnya akan valid dan reliable.

## Daftar Pustaka

- Pemerintah Indonesia. 2017. *Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2017 tentang Peraturan Menteri Perdayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Indonesia*. Jakarta : Sekretariat Negara.
- PPSDM Migas. 2021. <https://ppsdmmigas.esdm.go.id/id/>. Cepu
- Soejoeti, Z. 1987. *Analisis Runtun Waktu* . Jakarta: Karunia.
- Susanto, F. 2009. *Forecasting Volume Penjualan Produk Kertas Perusahaan. PT. Pura Barutama dengan menggunakan Analisis Runtun Waktu dan Program Minitab*. Universitas Negeri Semarang.
- Yudiasaputro, H. 2020. *Teori Uji Validitas dan Reliabilitas*. <https://berbagienergi.com/2020/04/22/teori-uji-validitas-dan-reliabilitas/>. Diakses pada 26 Januari 2021.