

ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API DENGAN METODE SARIMA

(Studi kasus : Jumlah Penumpang Kereta Api PT. KAI Commuter Jabodetabek dan
PT. Kereta Api Indonesia Periode Januari 2009 – Desember 2016)

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Matematika



Disusun oleh

Slamet Riadi Efendi

10610025

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kepada :

Program Studi Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

2017



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Munaqasyah

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Slamet Riadi Efendi
NIM : 10610025
Judul Skripsi : Analisis Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Metode SARIMA

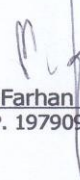
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Mei 2017

Pembimbing


M. Farhan Oudratullah, M.Si
NIP. 19790922 200801 1 011



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B- 1854/Un.02/DST/PP.05.3/06/ 2017

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Metode SARIMA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Slamet Riadi Efendi

NIM : 10610025

Telah dimunaqasyahkan pada : 30 Mei 2017

Nilai Munaqasyah : B +

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Moh. Farhan Qudratullah, M.Si
NIP. 19790922 200801 1 011

Penguji I

Epha Diana Supandi, M.Sc
NIP.19750912 200801 2 015

Penguji II

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, M.Si
NIP.19800402 200501 1 003

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 6 Juni 2017

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Miftoro, M.Si

NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Slamet Riadi Efendi
NIM : 10610025
Prodi / Smt : Matematika / XIV
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Mei 2017

Yang menyatakan



Slamet Riadi Efendi

NIM : 10610025

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya kecil dan dekil ini ku persembahkan untuk:

- *Jokoh serta pahlawan tanpa harkat dan jasa; Umi pertiwiku "Siti Zainab" yang begitu mencintai anak-anaknya dengan segala do'a dan sujud panjangnya.*
- *Untuk sosok yang begitu bijaksana, pahlawan lemahku yang tak terkalahkan; Sesosok Abi "Abuna Ad-Diin" yang telah membesarkanku dengan tangan kebijaksanaannya*

"Rabbighfir lii wa li waalidayya warhamhumaa kamaa robbayaanii shoghiroo"

- *Untaian persembahan kecil ini, saya haturkan pula untuk semua guru-guruku "Murabbi Ruhie" yang tiada lelahnya menyuapiku dengan hidangan ruhaniyahnya...*

"Laula al-Murabbi, Maa 'araftu Rabbi"

- *Jsumma syukran jazilan buat adek-adekku yang begitu tegar melebihi kakaknya: Siti Amina, Moh. Faisal Khairi dan Si Bungsu Rohmah, tetaplah menjadi mentari untuk Umi dan Abi...*
- *Jerakhir, ku persembahkan karya kecil ini untuk Hamba Allah yang akan menjadi pendamping hidupku ila yaumul qiyamah, smoga kita senantiasa dalam lindungan Allah, aamiin...**

MOTTO

”Kennengennah Kennengih, Lakonah Lakonih”

”Terus berusaha, jangan takut gagal, karena kegagalan yang sesungguhnya adalah ketika kita berhenti berusaha”

”Jika kita ingin menerangi dunia ini layaknya matahari, maka kita juga harus siap terbakar sebagaimana matahari terbakar”

”Restu Umi, Restu alam Semesta”
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
”Fabiayyi alaa Irabbikuma Tukaddzibaan”

KATA PENGANTAR

A'udzubillahiminassyaithonirrojim, Bismillahirrohmanirrohim..._

Puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Peramalan Jumlah penumpang Kereta Api dengan Metode Seasonal ARIMA” dapat terselesaikan guna memenuhi syarat memperoleh gelar kesarjanaan di Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Shalawat beserta salam semoga senantiasa tetap tercurah limpahkan kepada Nabi agung Muhammad SAW, pembawa cahaya kesuksesan dalam menempuh hidup di dunia dan akhirat. Penulis menyadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa motivasi, bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak baik moril maupun materiil. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. KH. Yudian Wahyudi, Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

4. Bapak Moh. Farhan Qudratullah, M.Si selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memotivasi, membimbing serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Noor Saif Muhammad Mussafi selaku penasehat akademik yang telah meluangkan waktu untuk membantu, memotivasi, membimbing serta mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini selesai.
7. Kepada Staf perpustakaan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas ilmu, bimbingan dan pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini selesai.
8. Bapak dan Ibuku tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang dan pengorbanan yang tidak terhingga besarnya, terimakasih Umi, Abi.
9. Kepada para ilmuan, peneliti, penulis dan semua guru di alam semesta ini, terimakasih yang mendalam atas kebaikan dan cucuran pengetahuannya.
10. Kepada keluarga Mambaul Ulum Bata-Bata, *sami'na wa ato'naa* dan terimakasih untuk bekal pengetahuannya.
11. Kepada teman-teman matematika 2010 yang selalu memberikan support dan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.
12. Kepada seluruh teman istimewa yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terimakasih atas doa dan motivasinya.

13. Kepada seluruh pihak istimewa yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terimakasih atas doa dan motivasinya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, peneliti tetap berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat membantu sebagai penyalur suatu informasi yang baru.

Yogyakarta, 23 Mei 2017

Penulis

Slamet Riadi Efendi

NIM.10610025

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Tinjauan Pustaka.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	10

BAB II LANDASAN TEORI	12
2.1 Analisis Runtun Waktu (<i>Time Series</i>).....	12
2.2 Model Umum Runtun Waktu (<i>Time Series</i>)	16
2.2.1 Model <i>Autoregressive</i> (AR).....	16
2.2.2 Model <i>Moving Average</i> (MA).....	19
2.2.3 Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA).....	21
2.2.4 Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA).....	22
2.3 Stasioneritas	25
2.3.1 Stasioneritas dalam <i>Mean</i>	25
2.3.2 Stasioneritas dalam Variansi.....	28
2.3.3 Uji Akar Unit (<i>Unit Root Test</i>)	29
2.4 Fungsi ACF dan PACF	30
2.4.1 Fungsi Autokorelasi (ACF).....	30
2.4.2 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)	33
2.5 Kriteria Pemilihan Model Terbaik	34
2.6 Pengujian Asumsi Model Klasik	36
2.6.1 Uji Normalitas Residual.....	36
2.6.2 Uji Autokorelasi	38
2.6.3 Uji Heterokedastisitas	39
2.7 Metode Box-Jenkins	40
2.8 Penerapan.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
3.1 Jenis dan Sumber Data.....	43

3.2 Metode Pengumpulan Data.....	43
3.3 Variabel Penelitian.....	44
3.4 Metodologi Penelitian.....	44
3.5 Metode Analisis Data.....	45
3.6 <i>Flow Chart</i>	47
3.7 Alat Pengolah Data.....	48
BAB IV MODEL SARIMA.....	49
4.1 Pemodelan dengan SARIMA.....	49
4.1.1 Proses MA Musiman.....	50
4.1.2 Proses AR Musiman.....	51
4.1.3 Model ARIMA Musiman.....	52
4.1.4 Model Musiman Multiplikatif Umum.....	53
4.1.5 Estimasi Parameter.....	54
4.1.6 Proses tidak Musiman AR(1) dan AR(2).....	55
4.1.7 Proses Non-Musiman MA(1) dan MA(2).....	56
4.2 Pemeriksaan Diagnostik.....	57
4.3 Kriteria Model Terbaik.....	59
4.3.1 Kriteria Akaike's AIC dan BIC.....	59
4.3.2 Kriteria Schwartz's SBC.....	60
4.3.3 Jumlah Kuadrat kesalahan (<i>Sum Of Squared Error</i>).....	60
4.4 Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	60
4.4.1 <i>Mean Squared Error</i> (MSE).....	61
4.4.2 <i>Mean Absolut Error</i> (MAE).....	61

4.4.3 <i>Mean Absolut Percentage Error (MAPE)</i>	61
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	62
5.1 Deskripsi Data.....	62
5.2 SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average)	63
5.2.1 Ploting Data	63
5.2.2 Statistik Deskriptif Data DDSLOGPKAI	77
5.2.3 Pembentukan Model Kondisional <i>Mean</i>	78
5.2.3.1 Identifikasi Model SARIMA	79
5.2.3.2 Estimasi Model Kondisional Mean.....	81
5.2.4 Uji Asumsi Klasik.....	91
5.3 Peramalan	93
BAB VI PENUTUP	96
6.1 Kesimpulan	96
6.2 Saran-saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Pola Data Horizontal.....	14
Gambar 2.2: Pola Data Musiman.....	14
Gambar 2.3: Pola Data Siklis.....	15
Gambar 2.4: Plot Data Trend.....	15
Gambar 2.5: Corelogram Residual MA(1).....	20
Gambar 2.6: Skema pendekatan Box-Jenkins.....	48
Gambar 3.1: <i>Flowchart</i> langkah-langkah pemodelan SARIMA.....	54
Gambar 5.1: Plot data awal penumpang KAI.....	76
Gambar 5.2: Histogram data awal penumpang KAI.....	77
Gambar 5.3: ADF unit root data awal penumpang KAI.....	77
Gambar 5.4: Grafik rata-rata PKAI hasil transformasi bentuk \ln	80
Gambar 5.5: Histogram rata-rata PKAI hasil transformasi bentuk \ln	80
Gambar 5.6: Unit root test PKAI setelah transformasi dalam bentuk \ln	81
Gambar 5.7: Grafik PKAI hasil dari <i>differencing</i> musiman.....	83
Gambar 5.8: Histogram PKAI hasil dari <i>differencing</i> musiman.....	83
Gambar 5.9: Unit root test PKAI hasil dari <i>differencing</i> musiman.....	84
Gambar 5.10: Grafik PKAI hasil dari <i>differencing</i> Non-musiman.....	86
Gambar 5.11: Histogram PKAI hasil dari <i>differencing</i> Non-musiman.....	86
Gambar 5.12: Unit root test PKAI hasil dari <i>differencing</i> Non-musiman.....	87
Gambar 5.13: Grafik PKAI hasil dari <i>differencing</i> Gabungan.....	89
Gambar 5.14: Histogram PKAI hasil dari <i>differencing</i> Gabungan.....	89

Gambar 5.15: Unit root test PKAI hasil dari <i>differencing</i> gabungan.....	90
Gambar 5.16: Transformasi Correlogram.....	93
Gambar 5.17: <i>Output</i> dari <i>Estimate Equation</i>	104
Gambar 5.18: <i>Output</i> dari <i>Histogram normality test</i>	105
Gambar 5.19: <i>Output</i> dari Korelogram uji autokorelasi	106
Gambar 5.20: <i>Output</i> dari <i>Correlogram Squared Residual</i>	107
Gambar 5.21: Grafik hasil peramalan PKAI 12 periode ke depan	109

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1: Tinjauan Pustaka.....	9
Tabel 2.1: Data untuk AR(1).....	18
Tabel 2.2: Bentuk Transformasi	30
Tabel 5.1: Hasil uji stasioneritas data awal PKAI	78
Tabel 5.2: Uji stasioneritas PKAI setelah transformasi	81
Tabel 5.3: Hasil uji stasioneritas PKAI setelah differencing musiman	84
Tabel 5.4: Hasil uji stasioneritas PKAI setelah differencing Non-musiman ...	87
Tabel 5.5: Hasil uji stasioneritas PKAI gabungan	90
Tabel 5.6: Statistik deskriptif	92
Tabel 5.7: Estimasi parameter model kondisional <i>mean</i>	96
Tabel 5.8: Hasil peramalan PKAI dengan model SARIMA	108

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN

Lampiran I: Data Jumlah PKAI periode Januari 2009-Desember 2016	100
Lampiran II: Diagram Lingkaran Persentase PKAI.....	103
Lampiran III: <i>Output</i> Model-Model SARIMA Tanpa Konstanta	104
Lampiran IV: <i>Output</i> Model-Model SARIMA dengan Konstanta	115



ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API DENGAN METODE SARIMA

(Studi kasus : Jumlah Penumpang Kereta Api PT. KAI Commuter
Jabodetabek dan PT. Kereta Api Indonesia Periode Januari 2009 –
Desember 2016)

Oleh: Slamet Riadi Efendi (10610025)

ABSTRAKSI

SARIMA merupakan pengembangan dari model ARIMA yang memiliki unsur musiman dan tujuannya adalah untuk memprediksi data runtun waktu yang mempunyai pola musiman pada beberapa priode ke depan berdasarkan data-data dimasa lalu. Notasi SARIMA adalah: SARIMA (p,d,q) (P, D, Q)^s. Dengan (p,d,q): bagian yang tidak musiman dari model; (P, D, Q)^s: bagian musiman dari model; s: Jumlah periode permusiman. Rumus umum SARIMA dapat dituliskan: $\phi_P B^S \phi_P(B) (1 - B)^d (1 - B^S)^D Z_t = \theta_q(B) \Theta_q(B^S) a_t$.

Menurut data jumlah penumpang kereta api BPS dari tahun 2009 – 2016, secara grafik menunjukkan pola bahwa jumlah penumpang meningkat banyak pada bulan Juli-Agustus, namun tidak begitu banyak pada awal bulan. Hal ini sangat mungkin terjadi jika dilihat bahwa antara bulan Juli-Agustus sering bertepatan dengan hilir mudik hari raya, dengan demikian dapat dipastikan bahwa jumlah penumpang bergantung pada musiman. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi jumlah penumpang kereta api dengan metode SARIMA. Data yang digunakan berupa data bulanan dari bulan Januari 2009 sampai dengan bulan Desember 2016.

Dari hasil penelitian ini didapat model SARIMA (1,1,0)(0,1,1)¹² yang memberikan hasil peramalan akurat dan baik dengan nilai AIC dan BIC terkecil, serta memenuhi asumsi-asumsi pemeriksaan diagnostik. Hal demikian terbukti pada hasil data peramalan jumlah penumpang kereta api.

Kata kunci: Box-Jenkins, *Forecasting*, SARIMA, *time series*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring pesatnya ilmu pengetahuan dewasa ini, kesadaran akan peristiwa masa depan semakin bertambah dan akibatnya kebutuhan akan berbagai peramalan semakin meningkat. Hal ini kiranya sangat baik mengingat Allah dalam Al-Quran menyeru orang-orang yang beriman agar supaya memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ
وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ﴿١٨﴾

Artinya :

Hai orang-orang yang beriman, bertaqwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok; dan bertaqwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (Q.S Al-Hasyr : 18)

Sering kita jumpai disekitar kita kejadian yang bersifat musiman yang kerap di abaikan dan di anggap hanya angin lalu bagi sebagian orang, padahal jika kita sedikit mencermati, dengan kejadian yang berulang-ulang tersebut kita bisa mengambil ibroh (gambaran) akan kondisi masa depan sehingga dapat dibuat acuan perencanaan dan pengambilan keputusan yang baik berdasarkan peramalan tersebut. Contoh yang paling lazim seperti halnya kecermatan dalam peramalan

cuaca yang dapat kita gunakan untuk mengambil beberapa keputusan seperti mempersiapkan kebutuhan dini di musim hujan yang akan datang.

Ada banyak kejadian berulang atau musiman yang bisa kita coba ramalkan terjadi di sekitar kita. Misalnya di bidang perdagangan, industri, lingkungan dan sosial yang dapat digunakan oleh beragam pihak untuk mengambil keputusan lebih baik. Dalam kasus ini penulis akan mencoba untuk menganalisa dan meramalkan jumlah penumpang alat transportasi darat yang umum digunakan.

Salah satu alat transportasi darat yang umum digunakan untuk jarak jauh adalah kereta api. Jumlah penumpang kereta api di Indonesia dari tahun ke tahun cenderung fluktuatif dan konstan. Berdasarkan data jumlah penumpang KA dari BPS pada tahun 2009-2016, secara grafik menunjukkan bahwa jumlah penumpang meningkat pada bulan Juli-Agustus. Hal ini sangat masuk akal mengingat antara bulan Juli-Agustus kerap bertepatan dengan hilir mudik hari raya, sehingga dengan demikian bisa kita pastikan bahwa jumlah penumpang bergantung pada musiman.

Untuk meramalkan jumlah penumpang kereta api yang akan datang, dapat kita dapat kita gunakan analisis deret berkala (*time series*). Metode ini didasarkan atas konsep bahwa hasil observasi saat ini dipengaruhi oleh hasil observasi masa lalu dan hasil observasi yang akan datang dipengaruhi hasil observasi saat ini. Selama ini banyak peramalan dilakukan secara intuitif menggunakan metode-metode statistika seperti smoothing, Box-Jenkins, ekonometri, regresi dan sebagainya. Namun dari sekian metode yang ada, dalam time series terdapat metode-metode yang kerap digunakan untuk memprediksi, salah satunya adalah

SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*). Metode ini sempat dipopulerkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins pada pertengahan abad 19an, model ini kerap dipelajari secara luas dan mengadopsi dari salah satu model yaitu ARIMA model.

Langkah-langkah pemodelan data *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) adalah sebagai berikut :

1. Stasioneritas
2. Identifikasi umum
3. Identifikasi model sementara
4. Estimasi parameter
5. Pemeriksaan diasnostik dan pemilihan model terbaik
6. Perarmalan

Metode Seasonal ARIMA merupakan bentuk khusus untuk data musimam dari model ARIMA. Metode Seasonal ARIMA memiliki beberapa asumsi yang harus terpenuhi sehingga memiliki kekuatan dari pendekatan teori statistik.

Pada skripsi ini, penulis akan mengaplikasikan metode SARIMA dengan penyesuaian aditif untuk meramalkan jumlah penumpang kereta api Indonesia 12 periode kedepan (Januari 2016 – Desember 2017). Maka dari itu berdasarkan uraian di atas penulis akhirnya membuat skripsi dengan judul “**Analisis Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Metode *Seasonal Autoregressive Integrated Noving Average* (SARIMA)**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana model Seasonal ARIMA yang terbaik untuk melakukan peramalan.
2. Berapakah hasil prediksi jumlah penumpang kereta api untuk periode Januari 2017 - Desember 2017.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah kiranya sangat diperlukan guna menjamin keabsahan dalam kesimpulan yang diperoleh dan sekaligus untuk menghindari terjadinya penyimpangan dari tujuan semula sehingga pemecahan masalah dapat lebih terkonsentrasi, maka dari itu pembahasan akan di fokuskan pada:

1. Jumlah penumpang Kereta Api di Indonesia (Jabotabek dan Non Jabotabek) yang nantinya dalam pengolahan data dengan e-views kita singkat menjadi PKAI untuk mempermudah penyebutannya.
2. Data yang digunakan adalah data bulanan jumlah penumpang kereta api mulai bulan Januari 2009 hingga bulan Desember 2016.
3. Analisa data dengan menggunakan Software EVIEWS dan Excel.

1.4 Tujuan Penelitian

Selaras dengan latar belakang masalah dan perumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan pemodelan data jumlah penumpang kereta api dengan metode Seasonal ARIMA menggunakan pendekatan Box-Jenkins dan bantuan *software* Eviews.
2. Meramalkan jumlah penumpang kereta api pada periode Januari 2017 – Desember 2017 menggunakan model terpilih.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam hal ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
 - a. Menambah pengetahuan dan meningkatkan kemampuan penulis maupun pembaca dalam melakukan analisis data deret waktu musiman.
 - b. Menambah wawasan mengenai analisis peramalan jumlah penumpang kereta api dengan metode SARIMA.
2. Bagi PT. KAI
 - a. Sebagai bahan pertimbangan dan acuan untuk menentukan langkah-langkah terbaik dalam mengatasi jumlah penumpang kereta api dari tahun ke tahun yang cenderung fluktuatif.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan adalah beberapa penelitian, buku maupun situs internet yang relevan dengan tema yang diambil. Adapun penelitian yang relevan dengan tema yang diambil antara lain:

1. Peneliti Nizar Muhammad Al Kharis (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Peramalan Pendaftaran Siswa Baru Menggunakan Metode Seasonal Arima dan Metode Dekomposisi”. Penelitian ini membahas tentang peramalan jumlah pendaftaran siswa baru di Lembaga Bimbingan Belajar Sony Sugema College (SSC) cabang Bintaro dengan metode Seasonal ARIMA dan metode Dekomposisi dengan menggunakan data jumlah pendaftaran siswa baru dari tahun ajaran 2007/2008 hingga tahun ajaran 2013/2014, total berjumlah 84 data yang terdiri dari 7 musiman. Dari 7 musiman tersebut, 6 musiman pertama (tahun ajaran 2007/2008 sampai tahun ajaran 2012/2013) digunakan untuk menentukan model Seasonal ARIMA dan model Dekomposisi, dan data 1 musiman terakhir (tahun ajaran 2013-2014) digunakan untuk peramalan. Dari data-data tersebut dapat dilakukan peramalan untuk periode tahun ajaran selanjutnya. Hasil peramalan menunjukkan bahwa model yang paling sesuai dengan data jumlah pendaftaran siswa baru adalah model ARIMA $(0,0,0)(1,0,0)^{12}$ dengan nilai MSE sebesar 0.4600, sedangkan model Dekomposisi yang paling sesuai ialah model dekomposisi aditif dengan persamaan trend: $T_t = 2.441167628 + 0.000674129t$, dan nilai MAPE dari metode Seasonal ARIMA adalah 41.85%, untuk Dekomposisi nilai MAPE adalah 18.15%, dari itu dalam skripsi ini metode yang lebih baik adalah metode Dekomposisi.
2. Peneliti Yuhestike Prasetyaningtyas (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving

Average) sebagai alat bantu Prediksi Harga Minyak mentah di Indonesia menggunakan Backpropagation”. Penelitian ini membahas tentang peramalan harga minyak mentah di Indonesia dengan metode Seasonal ARIMA dan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan menggunakan data rata-rata harga minyak mentah (ICP) dari Januari 2006-Februari 2014. Hasil peramalan menunjukkan bahwa model yang paling sesuai dengan data rata-rata harga minyak mentah di Indonesia adalah model Seasonal ARIMA (1,1,0)(0,1,1)₃ dengan persamaan $Y_t = 1.4408Y_{t-1} - 0.4408Y_{t-2} + 0.5592Y_{t-3} - Y_{t-4} + 0.4408Y_{t-5} + e_t + 0.9704e_{t-3}$. Untuk Jaringan Syaraf Tiruan metode yang digunakan adalah Backpropagation. Di dalam metode ini data yang diolah dibagi menjadi 2 tahap, yaitu: tahapan pertama data untuk training sebanyak 70% dari data total yaitu 73 data, kemudian tahapan kedua data testing sebanyak 30% dari data total yaitu 32 data. Nilai untuk semua MSE SARIMA adalah 74,66. Sedangkan untuk Jaringan syaraf Tiruan adalah 432,9469. Sedangkan rata-rata ICP untuk analisis SARIMA adalah 186.01 dan untuk Jaringan Syaraf Tiruan adalah 83,80375 yang berarti SARIMA lebih kecil dibandingkan dengan Jaringan Syaraf Tiruan. Untuk rata-rata target adalah 0,08. Jadi dapat disimpulkan bahwa analisis SARIMA lebih mendekati rata-rata target.

3. Peneliti Aditya Saputra (2010) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Data Runtun Waktu Musiman Dengan Model SARIMA”. Penelitian ini membahas tentang peramalan prosentase jumlah wisatawan

dalam negeri yang datang ke hotel di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) menggunakan model SARIMA sehingga bisa menjadi masukan untuk mengambil kebijakan. Data yang digunakan adalah data bulanan dari bulan Januari 2003 sampai dengan bulan Desember 2007. Hasil peramalan menunjukkan bahwa model yang paling sesuai dengan data persentase jumlah wisatawan dalam negeri yang datang ke hotel di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah model SARIMA $(0,1,1)(0,1,1)_{12}$ dengan persamaan $(1-B^{12})(1-B)\log \text{data}_t = (1-0.267895B)(1-0.944717B^{12})e_t$.

Pada penelitian yang sekarang ini memiliki persamaan dan juga perbedaan, baik dari segi metode yang digunakan atau dari segi objek yang diteliti. Penelitian dari Nizar Muhammad Al Kharis, metode yang digunakannya sama menggunakan metode SARIMA hanya saja dalam penelitian ini metode SARIMA dibandingkan dengan Metode Dekomposisi dan objek penelitiannya berbeda. Penelitian dari Yuhestike Prasetyaningtyas, metode yang digunakannya juga sama yaitu metode SARIMA tapi dalam penelitian ini SARIMA dibandingkan dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dan objek penelitiannya berbeda pula. Penelitian Aditya Saputra, metode yang digunakan juga metode runtun waktu musiman dengan metode SARIMA, tapi perbedaanya terlihat pada objek penelitiannya. Pada penelitian sebelumnya menggunakan data jumlah wisatawan dalam negeri yang datang ke hotel di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), sedangkan metode yang sekarang menggunakan data jumlah penumpang kereta api.

Tabel 1.1: Tinjauan Pustaka

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Objek
1.	Nizar Muhammad Al Kharis (2014)	Analisis Peramalan Pendaftaran Siswa Baru Menggunakan Metodee Seasonal ARIMA dan Metode Dekomposisi	SARIMA dan Dekomposisi	Jumlah pendaftaran Lembaga Bimbingan Belajar Sony Sugema College (SSC)
2.	Yuhestike Prasetyaningtiyas (2014)	Analisis SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) Sebagai Alat Bantu Prediksi harga Minyak Mentah di Indonesia Menggunakan Backpropagation	SARIMA dan Backpropagation	Harga Minyak Mentah (ICP) di Indonesia
3.	Aditya Saputra (2010)	Analisis Data Runtun Waktu Musiman dengan Model SARIMA	SARIMA	Prosentase Jumlah Wisatawan yang datang ke hotel di DIY
4.	Slamet Riadi Efendi (2017)	Analisis Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Metode SARIMA	SARIMA	Jumlah Penumpang Kereta Api

Dari penelitian tersebut peneliti termotivasi untuk melakukan studi literatur tentang analisis data runtun waktu musiman dengan model Seasonal ARIMA. Penerapannya dalam bidang transportasi jarak jauh, tepatnya jumlah

penumpang kereta api indonesia. Peneliti akan mengambil data dalam periode delapan tahun dengan 96 data untuk menghasilkan pola data yang baik.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran menyeluruh dan memudahkan dalam penelitian skripsi mengenai analisis peramalan jumlah penumpang kereta api jabodetabek dan non jabodetabek, maka secara garis besar sistematika skripsi ini terdiri dari:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori penunjang yang digunakan dalam pembahasan yaitu analisis permalan jumlah penumpang kereta api dengan metode Seasonal ARIMA menggunakan software EVIEWS.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini berisi berbagai penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, di antaranya jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metodologi penelitian, metode analisis data, dan alat pengolahan data.

BAB IV: PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai model analisis peramalan jumlah penumpang kereta api menggunakan metode Seasonal ARIMA dengan software EVIEWS.

BAB V: STUDI KASUS

Bab ini berisi tentang penerapan dan aplikasi model peramalan jumlah penumpang kereta api dengan software EVIEWS pada data jumlah penumpang kereta api se- Jawa dan memberikan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh.

BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari pembahasan permasalahan yang ada serta pemecahan masalah dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian untuk penelitian berikutnya.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berrdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan penulis tentang analisis data runtun waktu dengan model Seasonal ARIMA, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model Seasonal ARIMA yang terbaik berdasarkan asumsi-asumsi yang telah terpenuhi adalah model Seasonal ARIMA (1,1,0)(0,1,1)¹² dengan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y}_t = 0.664402Y_{t-1} + 0.335598Y_{t-2} + Y_{t-12} - 0.664402Y_{t-13} - 0.335598Y_{t-14} + e_t + 0.889738e_{t-12}$$

2. Hasil peramalan jumlah penumpang kereta api dengan model Seasonal ARIMA (1,1,0)(0,1,1)¹² untuk dua belas periode ke depan adalah sebagai berikut:

Tahun	Bulan	Hasil Ramalan
2017	Januari	29267
	Februari	26248
	Maret	30623
	April	29518
	Mei	34113
	Juni	30414
	Juli	30518
	Agustus	31804
	September	31490
	Oktober	32983
	November	31650
	Desember	36554

6.2 Saran-saran

Berdasarkan pengalaman dan pertimbangan dalam studi literatur tentang data runtun waktu dengan model SARIMA, ada beberapa saran yang sekiranya layak untuk penulis sampaikan, antara lain sebagai berikut:

1. Model yang didapat pada pembahasan skripsi ini, peneliti mengharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi dinas transportasi, khususnya transportasi kereta api di Indonesia.
2. Hasil dari suau peramalan bukanlah suatu nilai yang pasti terjadi dan tepat pada periode yang akan datang, tetapi juga banyak faktor lapangan yang dapat mempengaruhi pada hasil akhirnya, terlebih kebenaran mutlak itu hanya milik Allah SWT.
3. Analisis data runtun waktu dapat dilakukan dengan model ARIMA, SARIMA, ARIMAX, ARCH, dan GARCH. Dari itu, peneliti lain dapat mempelajari lebih lanjut tentang analisis tentang analisis runtun waktu dengan model ARIMAX, ARCH, dan GARCH yang belum dibahas dalam skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Lincolin. 2009. *Peramalan Bisnis. Edisi Pertama*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Firdaus, Muhammad. 2011. *Ekonometrika: Suatu Pendekatan Aplikatif. Edisi kedua*. Jakarta. Bumi aksara.
- Makridakis, S. Dkk. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan. Edisi kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Prasetyaningtyas, Y. 2014. Penelitian: *Analisis SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) Sebagai Alat Bantu Prediksi Harga Minyak Mentah di Indonesia Menggunakan Backpropagation*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Kadir, 2015. *Statistika Terapan: Konsep, contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Soeparno, W. 2009. *Analisis Forecasting dan Keputusan Manajemen: Teori dan Aplikasi Metode Analisis Kuantitatif*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hasanah, F. 2016. Penelitian: *Peramalan Data Time Series dengan Model Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heterocedasticity (APACH)*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Winarno, W.W. 2009. *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews*. Yogyakarta. UPP Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Widarjono, Agus. 2010. *Analisis Statistika Multivariat Terapan*. Yogyakarta. UPP Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Indayani, E.F. 2009. Penelitian: *Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Menggunakan Metode Box-Jenkins*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Saputra, A. 2014. Penelitian: *Analisis Runtun Waktu Musiman dengan Model SARIMA*. Yogyakarta: Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Qudratullah, M. F. 2009. *Pengantar Statistika Matematik*. Handout Kuliah Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

Rosadi, D. 2006. *Pengantar Analisis Runtun Waktu*. FMIPA UGM. Yogyakarta.

Pratiwi, D. F. 2016. Penelitian :*Analisis Resiko Saham Syari'ah menggunakan Pendekatan Bayesian Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

<http://www.portal-statistik.com/2014/10/peramalan-data-runtun-waktu-metode.html>, diakses pukul 04:58 WIB, tanggal 15 April 2017.

www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/815. diakses tanggal 11 Januari 2017 pukul 21:23.

https://www.academia.edu/13797046/CONTOH_ANALISIS_RUNTUN_WAKTU_SARIMA, diakses pukul 04:58 WIB, tanggal 15 April 2017.



Lampiran I

Data jumlah penumpang kereta api (KAI) Periode Januari 2009 – Desember 2016

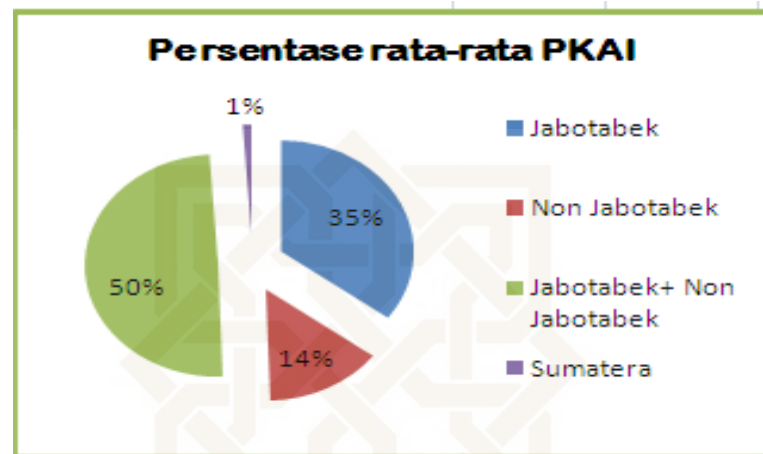
Tahun	Bulan	Jabotabek	Non-Jabotabek	Jabotabek + Non Jabotabek	Sumatera	Total
	Januari	10686	3560	14246	248	14494
2009	Februari	9984	3609	13593	276	13869
	Maret	11185	5641	16826	306	17132
	April	10908	5550	16458	317	16775
	Mei	11448	6019	17467	357	17824
	Juni	11384	6362	17746	397	18143
	Juli	11348	6611	17959	426	18385
	Agustus	10905	6299	17204	323	17527
	September	10243	6597	16840	441	17281
	Oktober	11087	6351	17438	313	17281
	November	10592	5842	16434	344	16778
	Desember	10738	6472	17211	371	17581
	2010	Januari	10541	6498	17039	384
Februari		9641	5239	14880	327	15207
Maret		10759	5858	16617	375	16992
April		10394	5762	16156	676	16832
Mei		10476	6089	16565	423	16988
Juni		10312	6496	16808	451	17259
Juli		10466	6715	17181	499	17680
Agustus		10438	5702	16140	337	16477
September		9685	7028	16713	588	17301
Oktober		10796	5746	16542	366	16908
November		10106	5982	16088	381	16469
Desember		10694	6605	17299	434	17733
2011	Januari	10354	6092	16446	445	16891
	Februari	9270	5249	14519	371	14890
	Maret	10733	5851	16584	394	16978
	April	10188	5843	16031	410	16441
	Mei	10513	6505	17018	504	17522
	Juni	10147	6659	16806	459	17265
	Juli	10749	6883	17632	500	18132
	Agustus	9678	4814	14492	354	14846
	September	9692	6661	16353	568	16921

	Oktober	10152	5910	16062	399	16461
	November	9852	5913	15765	414	16179
	Desember	9777	6556	16333	478	16811
2012	Januari	9779	6022	15801	482	16283
	Februari	9840	5286	15126	364	15490
	Maret	11285	5416	16701	389	17090
	April	11271	5105	16376	370	16746
	Mei	11872	5529	17401	370	17771
	Juni	12034	5653	17687	375	18062
	Juli	12391	5565	17956	353	18309
	Agustus	11471	5204	16675	381	17056
	September	11556	4507	16063	305	16368
	Oktober	11501	5327	16828	299	17127
	November	10650	4786	15436	337	15773
	Desember	10438	5307	15745	359	16104
2013	Januari	10089	4484	14573	327	14900
	Februari	10281	4034	14315	279	14594
	Maret	11240	4281	15521	305	15826
	April	11529	4195	15724	276	16000
	Mei	11767	4028	15795	318	16113
	Juni	11817	5115	16932	369	17301
	Juli	15407	4510	19917	328	20245
	Agustus	14321	4710	19031	392	19423
	September	15113	4326	19439	299	19738
	Oktober	15531	4667	20198	336	20534
	November	15487	4091	19578	341	19919
	Desember	15901	5091	20992	425	21417
2014	Januari	15176	5522	20698	394	21092
	Februari	14856	4772	19628	370	19998
	Maret	17471	4956	22427	409	22836
	April	16671	4831	21502	406	21908
	Mei	16781	5766	22547	441	22988
	Juni	17848	5567	23415	425	23840
	Juli	16585	5540	22125	375	22500
	Agustus	17091	5672	22763	436	23199
	September	18253	4966	23219	374	23593
	Oktober	19079	5424	24503	420	24923
	November	18605	5381	23986	370	24356
	Desember	20080	5711	25791	484	26275

2015	Januari	19244	5010	24254	422	24676
	Februari	17640	4754	22394	396	22790
	Maret	21290	5551	26841	426	27267
	April	21171	4979	26150	415	26565
	Mei	22177	5273	27450	460	27910
	Juni	22207	4911	27118	444	27562
	Juli	21171	5906	27077	535	27612
	Agustus	22295	5056	27351	445	27796
	September	22021	5104	27125	424	27549
	Oktober	22964	5316	28280	438	28718
	November	22355	4898	27253	416	27669
	Desember	22996	6332	29328	503	29831
2016	Januari	22 238	5 648	27 886	472	28 358
	Februari	21 229	4 829	26 058	453	26 510
	Maret	23 206	4 950	28 156	461	28 617
	April	23 149	4 851	28 000	434	28 435
	Mei	24 401	5 775	30 176	527	30 703
	Juni	23 821	4 909	28 730	429	29 159
	Juli	21 574	6 642	28 216	615	28 831
	Agustus	23 923	5 202	29 125	463	29 588
	September	23 570	5 448	29 019	497	29 516
	Oktober	24 533	5 232	29 765	498	30 263
	November	24 104	5 074	29 178	512	29 690
	Desember	24 841	6 689	31 530	620	32 150

Lampiran II

Diagram Lingkaran Persentase Jumlah Penumpang Kereta Api (PKAI)



Lampiran III

Output Model-Model SARIMA Tanpa Konstanta

SARIMA ((0,1,0)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 11:44									
Sample (adjusted): 2010M02 2016M12									
Included observations: 83 after adjustments									
Convergence achieved after 7 iterations									
MA Backcast: 2009M02 2010M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
MA(12)	-0.882534	0.031654	-27.88076	0.0000					
R-squared	0.407262	Mean dependent var	-0.001316						
Adjusted R-squared	0.407262	S.D. dependent var	0.056033						
S.E. of regression	0.043140	Akaike info criterion	-3.436774						
Sum squared resid	0.152604	Schwarz criterion	-3.407631						
Log likelihood	143.6261	Hannan-Quinn criter.	-3.425066						
Durbin-Watson stat	2.633377								
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49-.86i					
	.49+.86i	.00+.99i	-.00-.99i	-.49+.86i					
	-.49-.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99					

SARIMA ((0,1,0)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 11:49									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 3 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(12)	-0.416403	0.104807	-3.973038	0.0002					
R-squared	0.183443	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.183443	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.051649	Akaike info criterion	-3.074696						
Sum squared resid	0.186735	Schwarz criterion	-3.042828						
Log likelihood	110.1517	Hannan-Quinn criter.	-3.062023						
Durbin-Watson stat	2.593890								
Inverted AR Roots	.90-.24i	.90+.24i	.66+.66i	.66-.66i					
	.24+.90i	.24-.90i	-.24-.90i	-.24+.90i					
	-.66+.66i	-.66+.66i	-.90+.24i	-.90-.24i					

SARIMA ((0,1,0)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 11:51									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 8 iterations									
MA Backcast: 2010M02 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(12)	0.053098	0.125834	0.421973	0.6744					
MA(12)	-0.884200	0.035855	-24.66013	0.0000					
R-squared	0.380156	Mean dependent var		0.001492					
Adjusted R-squared	0.371173	S.D. dependent var		0.057157					
S.E. of regression	0.045325	Akaike info criterion		-3.322157					
Sum squared resid	0.141750	Schwarz criterion		-3.258420					
Log likelihood	119.9366	Hannan-Quinn criter.		-3.296811					
Durbin-Watson stat	2.627267								
Inverted AR Roots	.78	.68+.39i	.68-.39i	.39+.68i					
	-.39-.68i	.00+.78i	-.00-.78i	-.39+.68i					
	-.39-.68i	-.68-.39i	-.68+.39i	-.78					
Inverted MA Roots	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49+.86i					
	-.49-.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i					
	-.49+.86i	-.86-.49i	-.86+.49i	-.99					

SARIMA ((0,1,1)(0,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 11:52									
Sample (adjusted): 2010M02 2016M12									
Included observations: 83 after adjustments									
Convergence achieved after 8 iterations									
MA Backcast: 2010M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
MA(1)	-0.246522	0.106149	-2.322403	0.0227					
R-squared	0.068402	Mean dependent var		-0.001316					
Adjusted R-squared	0.068402	S.D. dependent var		0.056033					
S.E. of regression	0.054083	Akaike info criterion		-2.984626					
Sum squared resid	0.239846	Schwarz criterion		-2.955483					
Log likelihood	124.8620	Hannan-Quinn criter.		-2.972918					
Durbin-Watson stat	2.002246								
Inverted MA Roots	.25								

SARIMA ((0,1,1)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 11:55									
Sample (adjusted): 2010M02 2016M12									
Included observations: 83 after adjustments									
Convergence achieved after 12 iterations									
MA Backcast: 2009M01 2010M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
MA(1)	-0.301689	0.106837	-2.823813	0.0060					
SMA(12)	-0.891234	0.030509	-29.21260	0.0000					
R-squared	0.470487	Mean dependent var	-0.001316						
Adjusted R-squared	0.463950	S.D. dependent var	0.056033						
S.E. of regression	0.041025	Akaike info criterion	-3.525474						
Sum squared resid	0.136326	Schwarz criterion	-3.467188						
Log likelihood	148.3072	Hannan-Quinn criter.	-3.502058						
Durbin-Watson stat	2.037492								
Inverted MA Roots									
	.99	.86-.50i	.86+.50i	.50+.86i					
	.50-.86i	.30	-.00-.99i	-.00+.99i					
	-.50-.86i	-.50+.86i	-.86+.50i	-.86-.50i					
	-.99								

SARIMA ((0,1,1)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 11:57									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 10 iterations									
MA Backcast: 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(12)	-0.398194	0.105243	-3.783556	0.0003					
MA(1)	-0.252207	0.116614	-2.162749	0.0340					
R-squared	0.245138	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.234198	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.050018	Akaike info criterion	-3.125090						
Sum squared resid	0.172627	Schwarz criterion	-3.061352						
Log likelihood	112.9407	Hannan-Quinn criter.	-3.099743						
Durbin-Watson stat	2.067637								
Inverted AR Roots									
	.89-.24i	.89+.24i	.65-.65i	.65+.65i					
	.24+.89i	.24-.89i	-.24+.89i	-.24-.89i					
	-.65+.65i	-.65+.65i	-.89+.24i	-.89-.24i					
Inverted MA Roots									
	.25								

SARIMA ((0,1,1)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 11:59									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 9 iterations									
MA Backcast: 2010M01 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(12)	0.034955	0.128328	0.272385	0.7862					
MA(1)	-0.282696	0.117314	-2.409739	0.0187					
SMA(12)	-0.883534	0.038023	-23.23662	0.0000					
R-squared	0.436725	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.420159	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.043524	Akaike info criterion	-3.389688						
Sum squared resid	0.128813	Schwarz criterion	-3.294082						
Log likelihood	123.3339	Hannan-Quinn criter.	-3.351668						
Durbin-Watson stat	2.061070								
Inverted AR Roots	.76	.65+.38i	.65-.38i	.38+.65i					
	-.38-.65i	.00+.76i	.00-.76i	-.38+.65i					
	-.38-.65i	-.65-.38i	-.65+.38i	-.76					
Inverted MA Roots	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49+.86i					
	.49-.86i	.28	.00-.99i	-.00+.99i					
	-.49-.86i	-.49+.86i	-.86-.49i	-.86+.49i					
	-.99								

SARIMA ((1,1,0)(0,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:00									
Sample (adjusted): 2010M03 2016M12									
Included observations: 82 after adjustments									
Convergence achieved after 3 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	-0.283504	0.104635	-2.709456	0.0082					
R-squared	0.083087	Mean dependent var	-0.000210						
Adjusted R-squared	0.083087	S.D. dependent var	0.055459						
S.E. of regression	0.053105	Akaike info criterion	-3.020975						
Sum squared resid	0.228431	Schwarz criterion	-2.991625						
Log likelihood	124.8600	Hannan-Quinn criter.	-3.009191						
Durbin-Watson stat	1.973534								
Inverted AR Roots	-.28								

SARIMA ((1,1,0)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:02									
Sample (adjusted): 2010M03 2016M12									
Included observations: 82 after adjustments									
Convergence achieved after 8 iterations									
MA Backcast: 2009M03 2010M02									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	-0.335598	0.104222	-3.220034	0.0019					
MA(12)	-0.889738	0.029432	-30.23055	0.0000					
R-squared	0.472118	Mean dependent var	-0.000210						
Adjusted R-squared	0.465519	S.D. dependent var	0.055459						
S.E. of regression	0.040545	Akaike info criterion	-3.548725						
Sum squared resid	0.131511	Schwarz criterion	-3.490024						
Log likelihood	147.4977	Hannan-Quinn criter.	-3.525157						
Durbin-Watson stat	2.019973								
Inverted AR Roots	-.34								
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50+.86i					
	.50-.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.50-.86i					
	-.50+.86i	-.86-.50i	-.86+.50i	-.99					

SARIMA ((1,1,0)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:04									
Sample (adjusted): 2011M03 2016M12									
Included observations: 70 after adjustments									
Convergence achieved after 6 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	-0.300732	0.115418	-2.605594	0.0113					
SAR(12)	-0.401298	0.107676	-3.726916	0.0004					
R-squared	0.259997	Mean dependent var	0.001370						
Adjusted R-squared	0.249115	S.D. dependent var	0.057561						
S.E. of regression	0.049878	Akaike info criterion	-3.130302						
Sum squared resid	0.169174	Schwarz criterion	-3.066059						
Log likelihood	111.5606	Hannan-Quinn criter.	-3.104784						
Durbin-Watson stat	1.966665								
Inverted AR Roots	.90-.24i	.90+.24i	.66+.66i	.66-.66i					
	.24+.90i	.24-.90i	-.24-.90i	-.24+.90i					
	-.30	-.66+.66i	-.66+.66i	-.90+.24i					
	-.90-.24i								

SARIMA ((1,1,0)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:06									
Sample (adjusted): 2011M03 2016M12									
Included observations: 70 after adjustments									
Convergence achieved after 9 iterations									
MA Backcast: 2010M03 2011M02									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	-0.324027	0.114559	-2.828475	0.0062					
SAR(12)	0.011665	0.127957	0.091163	0.9276					
MA(12)	-0.873339	0.039811	-21.93716	0.0000					
R-squared	0.462283	Mean dependent var	0.001370						
Adjusted R-squared	0.446232	S.D. dependent var	0.057561						
S.E. of regression	0.042834	Akaike info criterion	-3.421053						
Sum squared resid	0.122929	Schwarz criterion	-3.324689						
Log likelihood	122.7368	Hannan-Quinn criter.	-3.382776						
Durbin-Watson stat	1.984207								
Inverted AR Roots									
	.69	.60+.35i	.60-.35i	.35+.60i					
	.35-.60i	-.00-.69i	-.00+.69i	-.32					
	-.35-.60i	-.35+.60i	-.60+.35i	-.60-.35i					
	-.69								
Inverted MA Roots									
	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49-.86i					
	.49+.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i					
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99					

SARIMA ((1,1,1)(0,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:07									
Sample (adjusted): 2010M03 2016M12									
Included observations: 82 after adjustments									
Convergence achieved after 13 iterations									
MA Backcast: 2010M02									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	0.085675	0.265322	0.322910	0.7476					
MA(1)	-0.349741	0.255572	-1.368466	0.1750					
R-squared	0.093307	Mean dependent var	-0.000210						
Adjusted R-squared	0.081973	S.D. dependent var	0.055459						
S.E. of regression	0.053137	Akaike info criterion	-3.007793						
Sum squared resid	0.225884	Schwarz criterion	-2.949093						
Log likelihood	125.3195	Hannan-Quinn criter.	-2.984226						
Durbin-Watson stat	2.072872								
Inverted AR Roots									
	.09								
Inverted MA Roots									
	.35								

SARIMA ((1,1,1)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:09									
Sample (adjusted): 2010M03 2016M12									
Included observations: 82 after adjustments									
Convergence achieved after 10 iterations									
MA Backcast: 2009M02 2010M02									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	-0.364517	0.292459	-1.246386	0.2163					
MA(1)	0.033640	0.316509	0.106284	0.9156					
SMA(12)	-0.889029	0.029930	-29.70392	0.0000					
R-squared	0.472194	Mean dependent var	-0.000210						
Adjusted R-squared	0.458832	S.D. dependent var	0.055459						
S.E. of regression	0.040798	Akaike info criterion	-3.524479						
Sum squared resid	0.131492	Schwarz criterion	-3.436429						
Log likelihood	147.5037	Hannan-Quinn criter.	-3.489128						
Durbin-Watson stat	2.029210								
Inverted AR Roots	-.36								
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50+.86i					
	.50-.86i	-.00-.99i	-.00+.99i	-.03					
	-.50-.86i	-.50+.86i	-.86+.50i	-.86-.50i					
	-.99								

SARIMA ((1,1,1)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:10									
Sample (adjusted): 2011M03 2016M12									
Included observations: 70 after adjustments									
Convergence achieved after 8 iterations									
MA Backcast: 2011M02									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	-0.493189	0.337585	-1.460932	0.1487					
SAR(12)	-0.396448	0.108928	-3.639532	0.0005					
MA(1)	0.212522	0.379661	0.559769	0.5775					
R-squared	0.262191	Mean dependent var	0.001370						
Adjusted R-squared	0.240167	S.D. dependent var	0.057561						
S.E. of regression	0.050175	Akaike info criterion	-3.104700						
Sum squared resid	0.168673	Schwarz criterion	-3.008335						
Log likelihood	111.6645	Hannan-Quinn criter.	-3.066423						
Durbin-Watson stat	2.001983								
Inverted AR Roots	.89-.24i	.89+.24i	.65-.65i	.65+.65i					
	.24+.89i	.24-.89i	-.24+.89i	-.24-.89i					
	-.49	-.65+.65i	-.65+.65i	-.89-.24i					
	-.89+.24i								
Inverted MA Roots	-.21								

SARIMA ((1,1,1)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:12									
Sample (adjusted): 2011M03 2016M12									
Included observations: 70 after adjustments									
Convergence achieved after 12 iterations									
MA Backcast: 2010M02 2011M02									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(1)	-0.295474	0.350953	-0.841919	0.4029					
SAR(12)	0.012420	0.129143	0.096172	0.9237					
MA(1)	-0.031361	0.370483	-0.084648	0.9328					
SMA(12)	-0.873979	0.040510	-21.57426	0.0000					
R-squared	0.462352	Mean dependent var	0.001370						
Adjusted R-squared	0.437913	S.D. dependent var	0.057561						
S.E. of regression	0.043155	Akaike info criterion	-3.392608						
Sum squared resid	0.122913	Schwarz criterion	-3.264123						
Log likelihood	122.7413	Hannan-Quinn criter.	-3.341572						
Durbin-Watson stat	1.979198								
Inverted AR Roots	.69	.60-.35i	.60+.35i	.35-.60i					
	.35+.60i	.00-.69i	-.00+.69i	-.30					
	-.35-.60i	-.35+.60i	-.60-.35i	-.60+.35i					
	-.69								
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49-.86i					
	.49+.86i	.03	.00+.99i	-.00-.99i					
	-.49-.86i	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i					
	-.99								

SARIMA ((0,1)(1,1)(0,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:32									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 3 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
AR(12)	-0.416403	0.104807	-3.973038	0.0002					
R-squared	0.183443	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.183443	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.051649	Akaike info criterion	-3.074696						
Sum squared resid	0.186735	Schwarz criterion	-3.042828						
Log likelihood	-110.1517	Hannan-Quinn criter.	-3.062023						
Durbin-Watson stat	2.593890								
Inverted AR Roots	.90-.24i	.90+.24i	.66+.66i	.66-.66i					
	.24+.90i	.24-.90i	-.24-.90i	-.24+.90i					
	-.66+.66i	-.66+.66i	-.90+.24i	-.90-.24i					

SARIMA ((1,1)(1,1)(0,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 12:25
 Sample (adjusted): 2011M02 2016M12
 Included observations: 71 after adjustments
 Convergence achieved after 2 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.275096	0.104423	-2.634443	0.0104
AR(12)	-0.377362	0.101710	-3.710172	0.0004

R-squared	0.258069	Mean dependent var	0.001492
Adjusted R-squared	0.247317	S.D. dependent var	0.057157
S.E. of regression	0.049588	Akaike info criterion	-3.142368
Sum squared resid	0.169669	Schwarz criterion	-3.078631
Log likelihood	113.5541	Hannan-Quinn criter.	-3.117022
Durbin-Watson stat	2.031246		

Inverted AR Roots				
	.87-.24i	.87+.24i	.63+.65i	.63-.65i
	.22+.89i	.22-.89i	-.26-.89i	-.26+.89i
	-.68-.65i	-.68+.65i	-.92-.24i	-.92+.24i

SARIMA ((0,0)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 12:27
 Sample (adjusted): 2010M02 2016M12
 Included observations: 83 after adjustments
 Convergence achieved after 7 iterations
 MA Backcast: 2009M02 2010M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(12)	-0.882534	0.031654	-27.88076	0.0000

R-squared	0.407262	Mean dependent var	-0.001316
Adjusted R-squared	0.407262	S.D. dependent var	0.056033
S.E. of regression	0.043140	Akaike info criterion	-3.436774
Sum squared resid	0.152604	Schwarz criterion	-3.407631
Log likelihood	143.6261	Hannan-Quinn criter.	-3.425066
Durbin-Watson stat	2.633377		

Inverted MA Roots				
	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49-.86i
	.49+.86i	.00+.99i	-.00-.99i	-.49+.86i
	-.49-.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99

SARIMA ((0,1)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 12:29
 Sample (adjusted): 2011M02 2016M12
 Included observations: 71 after adjustments
 Convergence achieved after 8 iterations
 MA Backcast: 2010M02 2011M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(12)	0.053098	0.125834	0.421973	0.6744
MA(12)	-0.884200	0.035855	-24.66013	0.0000

R-squared	0.380156	Mean dependent var	0.001492
Adjusted R-squared	0.371173	S.D. dependent var	0.057157
S.E. of regression	0.045325	Akaike info criterion	-3.322157
Sum squared resid	0.141750	Schwarz criterion	-3.258420
Log likelihood	119.9366	Hannan-Quinn criter.	-3.296811
Durbin-Watson stat	2.627267		

Inverted AR Roots	.78	.68+.39i	.68-.39i	.39+.68i
	-.39-.68i	.00+.78i	-.00-.78i	-.39+.68i
	-.39-.68i	-.68-.39i	-.68+.39i	-.78
Inverted MA Roots	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49+.86i
	.49-.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i
	-.49+.86i	-.86-.49i	-.86+.49i	-.99

SARIMA ((1,0)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 12:31
 Sample (adjusted): 2010M03 2016M12
 Included observations: 82 after adjustments
 Convergence achieved after 8 iterations
 MA Backcast: 2009M03 2010M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.335598	0.104222	-3.220034	0.0019
MA(12)	-0.889738	0.029432	-30.23055	0.0000

R-squared	0.472118	Mean dependent var	-0.000210
Adjusted R-squared	0.465519	S.D. dependent var	0.055459
S.E. of regression	0.040545	Akaike info criterion	-3.548725
Sum squared resid	0.131511	Schwarz criterion	-3.490024
Log likelihood	147.4977	Hannan-Quinn criter.	-3.525157
Durbin-Watson stat	2.019973		

Inverted AR Roots	-.34			
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50+.86i
	.50-.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.50-.86i
	-.50+.86i	-.86-.50i	-.86+.50i	-.99

SARIMA ((1,1)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 12:32
 Sample (adjusted): 2011M02 2016M12
 Included observations: 71 after adjustments
 Convergence achieved after 8 iterations
 MA Backcast: 2010M02 2011M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.326206	0.115518	-2.823856	0.0062
AR(12)	0.007682	0.121065	0.063453	0.9496
MA(12)	-0.875055	0.039298	-22.26732	0.0000

R-squared	0.444831	Mean dependent var	0.001492
Adjusted R-squared	0.428502	S.D. dependent var	0.057157
S.E. of regression	0.043209	Akaike info criterion	-3.404182
Sum squared resid	0.126960	Schwarz criterion	-3.308576
Log likelihood	123.8485	Hannan-Quinn criter.	-3.366163
Durbin-Watson stat	1.969194		

Inverted AR Roots	.64	.55-.33i	.55+.33i	.31+.57i
	.31-.57i	-.03-.66i	-.03+.66i	-.36-.57i
	-.36+.57i	-.61+.33i	-.61-.33i	-.70
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49-.86i
	.49+.86i	-.00+.99i	-.00-.99i	-.49+.86i
	-.49-.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99

SARIMA ((1,1)(1,1)(1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 12:36
 Sample (adjusted): 2011M02 2016M12
 Included observations: 71 after adjustments
 Convergence achieved after 14 iterations
 MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.479437	0.091058	-5.265202	0.0000
AR(12)	-0.088322	0.067641	-1.305746	0.1961
MA(1)	0.413977	0.049666	8.335247	0.0000
MA(12)	-0.856680	0.067729	-12.64873	0.0000

R-squared	0.448514	Mean dependent var	0.001492
Adjusted R-squared	0.423820	S.D. dependent var	0.057157
S.E. of regression	0.043386	Akaike info criterion	-3.382669
Sum squared resid	0.126117	Schwarz criterion	-3.255194
Log likelihood	124.0848	Hannan-Quinn criter.	-3.331976
Durbin-Watson stat	2.240476		

Inverted AR Roots	.76-.21i	.76+.21i	.54+.57i	.54-.57i
	.18-.78i	.18+.78i	-.25-.78i	-.25+.78i
	-.62-.57i	-.62+.57i	-.84-.21i	-.84+.21i
Inverted MA Roots	.96	.83+.49i	.83-.49i	.46-.85i
	.46+.85i	-.03-.98i	-.03+.98i	-.53-.85i
	-.53+.85i	-.90+.49i	-.90-.49i	-1.03

Estimated MA process is noninvertible

Lampiran IV

Output Model-Model SARIMA dengan Konstanta

SARIMA ((0,1,0)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:44									
Sample (adjusted): 2010M02 2016M12									
Included observations: 83 after adjustments									
Convergence achieved after 7 iterations									
MA Backcast: 2009M02 2010M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002840	0.002322	1.223147	0.2248					
MA(12)	-0.884499	0.029785	-29.69645	0.0000					
R-squared	0.417989	Mean dependent var	-0.001316						
Adjusted R-squared	0.410803	S.D. dependent var	0.056033						
S.E. of regression	0.043011	Akaike info criterion	-3.430941						
Sum squared resid	0.149843	Schwarz criterion	-3.372656						
Log likelihood	144.3841	Hannan-Quinn criter.	-3.407525						
F-statistic	58.17257	Durbin-Watson stat	2.680847						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted MA Roots									
	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49-.86i					
	.49+.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i					
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99					

SARIMA ((0,1,0)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:55									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 3 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.000817	0.004360	0.187353	0.8519					
AR(12)	-0.416131	0.105547	-3.942605	0.0002					
R-squared	0.183858	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.172030	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.052009	Akaike info criterion	-3.047036						
Sum squared resid	0.186640	Schwarz criterion	-2.983299						
Log likelihood	110.1698	Hannan-Quinn criter.	-3.021690						
F-statistic	15.54414	Durbin-Watson stat	2.595274						
Prob(F-statistic)	0.000191								
Inverted AR Roots									
	.90+.24i	.90-.24i	.66-.66i	.66+.66i					
	.24+.90i	.24-.90i	-.24+.90i	-.24-.90i					
	-.66+.66i	-.66+.66i	-.90-.24i	-.90+.24i					

SARIMA ((0,1,0)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:47									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 8 iterations									
MA Backcast: 2010M02 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002504	0.003201	0.782073	0.4369					
AR(12)	0.032276	0.127817	0.252516	0.8014					
MA(12)	-0.878973	0.036709	-23.94419	0.0000					
R-squared	0.385401	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.367324	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.045463	Akaike info criterion	-3.302485						
Sum squared resid	0.140550	Schwarz criterion	-3.206879						
Log likelihood	120.2382	Hannan-Quinn criter.	-3.264465						
F-statistic	21.32060	Durbin-Watson stat	2.649802						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	.75	.65+.38i	.65-.38i	.38+.65i					
	.38-.65i	.00+.75i	.00-.75i	-.38+.65i					
	-.38-.65i	-.65+.38i	-.65-.38i	-.75					
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49+.86i					
	.49-.86i	-.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i					
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99					

SARIMA ((0,1,1)(0,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:48									
Sample (adjusted): 2010M02 2016M12									
Included observations: 83 after adjustments									
Convergence achieved after 8 iterations									
MA Backcast: 2010M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	-0.000937	0.004521	-0.207343	0.8363					
MA(1)	-0.246152	0.106844	-2.303836	0.0238					
R-squared	0.068896	Mean dependent var	-0.001316						
Adjusted R-squared	0.057401	S.D. dependent var	0.056033						
S.E. of regression	0.054401	Akaike info criterion	-2.961060						
Sum squared resid	0.239719	Schwarz criterion	-2.902774						
Log likelihood	124.8840	Hannan-Quinn criter.	-2.937644						
F-statistic	5.993485	Durbin-Watson stat	2.004119						
Prob(F-statistic)	0.016519								
Inverted MA Roots	.25								

SARIMA ((0,1,1)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:50									
Sample (adjusted): 2010M02 2016M12									
Included observations: 83 after adjustments									
Convergence achieved after 10 iterations									
MA Backcast: 2009M01 2010M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002681	0.001438	1.864076	0.0660					
MA(1)	-0.336218	0.104052	-3.231257	0.0018					
SMA(12)	-0.892374	0.027297	-32.69121	0.0000					
R-squared	0.491668	Mean dependent var	-0.001316						
Adjusted R-squared	0.478960	S.D. dependent var	0.056033						
S.E. of regression	0.040446	Akaike info criterion	-3.542199						
Sum squared resid	0.130873	Schwarz criterion	-3.454772						
Log likelihood	150.0013	Hannan-Quinn criter.	-3.507076						
F-statistic	38.68871	Durbin-Watson stat	2.041513						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted MA Roots									
	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50-.86i					
	.50+.86i	.34	.00-.99i	-.00+.99i					
	-.50-.86i	-.50+.86i	-.86+.50i	-.86-.50i					
	-.99								

SARIMA ((0,1,1)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:57									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 10 iterations									
MA Backcast: 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.000931	0.003208	0.290304	0.7725					
AR(12)	-0.397885	0.105962	-3.754960	0.0004					
MA(1)	-0.253854	0.117410	-2.162124	0.0341					
R-squared	0.246070	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.223896	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.050354	Akaike info criterion	-3.098156						
Sum squared resid	0.172413	Schwarz criterion	-3.002550						
Log likelihood	112.9846	Hannan-Quinn criter.	-3.060137						
F-statistic	11.09705	Durbin-Watson stat	2.066479						
Prob(F-statistic)	0.000067								
Inverted AR Roots									
	.89-.24i	.89+.24i	.65+.65i	.65-.65i					
	.24+.89i	.24-.89i	-.24-.89i	-.24+.89i					
	-.65+.65i	-.65+.65i	-.89+.24i	-.89-.24i					
Inverted MA Roots									
	.25								

SARIMA ((0,1,1)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 12:59									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 11 iterations									
MA Backcast: 2010M01 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002446	0.002056	1.189610	0.2384					
AR(12)	-0.010698	0.133164	-0.080335	0.9362					
MA(1)	-0.300231	0.119226	-2.518170	0.0142					
SMA(12)	-0.873233	0.039450	-22.13525	0.0000					
R-squared	0.447065	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.422306	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.043443	Akaike info criterion	-3.380045						
Sum squared resid	0.126449	Schwarz criterion	-3.252570						
Log likelihood	123.9916	Hannan-Quinn criter.	-3.329352						
F-statistic	18.05716	Durbin-Watson stat	2.062624						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	.66-.18i	.66+.18i	.48+.48i	.48+.48i					
	.18+.66i	.18-.66i	-.18-.66i	-.18+.66i					
	-.48+.48i	-.48-.48i	-.66-.18i	-.66+.18i					
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	-.49-.86i					
	.49+.86i	.30	.00+.99i	-.00-.99i					
	-.49-.86i	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i					
	-.99								

SARIMA ((1,1,0)(0,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:00									
Sample (adjusted): 2010M03 2016M12									
Included observations: 82 after adjustments									
Convergence achieved after 3 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	-0.000470	0.004597	-0.102242	0.9188					
AR(1)	-0.283770	0.105312	-2.694559	0.0086					
R-squared	0.083206	Mean dependent var	-0.000210						
Adjusted R-squared	0.071747	S.D. dependent var	0.055459						
S.E. of regression	0.053432	Akaike info criterion	-2.996715						
Sum squared resid	0.228401	Schwarz criterion	-2.938015						
Log likelihood	124.8653	Hannan-Quinn criter.	-2.973148						
F-statistic	7.260649	Durbin-Watson stat	1.973178						
Prob(F-statistic)	0.008587								
Inverted AR Roots	-.28								

SARIMA ((1,1,0)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 13:01
 Sample (adjusted): 2010M03 2016M12
 Included observations: 82 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 2009M03 2010M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002366	0.001628	1.453595	0.1500
AR(1)	-0.354930	0.104429	-3.398778	0.0011
MA(12)	-0.889473	0.027866	-31.91947	0.0000

R-squared	0.485655	Mean dependent var	-0.000210
Adjusted R-squared	0.472634	S.D. dependent var	0.055459
S.E. of regression	0.040274	Akaike info criterion	-3.550313
Sum squared resid	0.128139	Schwarz criterion	-3.462263
Log likelihood	148.5628	Hannan-Quinn criter.	-3.514962
F-statistic	37.29673	Durbin-Watson stat	2.036390
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	- .35			
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50-.86i
	.50+.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.50-.86i
	-.50+.86i	-.86-.50i	-.86+.50i	-.99

SARIMA ((1,1,0)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 13:04
 Sample (adjusted): 2011M03 2016M12
 Included observations: 70 after adjustments
 Convergence achieved after 6 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001047	0.003291	0.318159	0.7514
AR(1)	-0.301530	0.116216	-2.594561	0.0116
SAR(12)	-0.401385	0.108394	-3.703017	0.0004

R-squared	0.261113	Mean dependent var	0.001370
Adjusted R-squared	0.239057	S.D. dependent var	0.057561
S.E. of regression	0.050211	Akaike info criterion	-3.103240
Sum squared resid	0.168919	Schwarz criterion	-3.006876
Log likelihood	111.6134	Hannan-Quinn criter.	-3.064963
F-statistic	11.83848	Durbin-Watson stat	1.967919
Prob(F-statistic)	0.000040		

Inverted AR Roots	.90+.24i	.90-.24i	.66-.66i	.66-.66i
	.24-.90i	.24+.90i	-.24+.90i	-.24-.90i
	-.30	-.66-.66i	-.66+.66i	-.90+.24i
	-.90-.24i			

SARIMA ((1,1,0)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 13:05
 Sample (adjusted): 2011M03 2016M12
 Included observations: 70 after adjustments
 Convergence achieved after 11 iterations
 MA Backcast: 2010M03 2011M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002034	0.002198	0.925454	0.3581
AR(1)	-0.336478	0.115457	-2.914323	0.0049
SAR(12)	-0.018106	0.130930	-0.138284	0.8904
MA(12)	-0.865577	0.041325	-20.94539	0.0000

R-squared	0.468640	Mean dependent var	0.001370
Adjusted R-squared	0.444487	S.D. dependent var	0.057561
S.E. of regression	0.042902	Akaike info criterion	-3.404373
Sum squared resid	0.121476	Schwarz criterion	-3.275888
Log likelihood	123.1531	Hannan-Quinn criter.	-3.353337
F-statistic	19.40318	Durbin-Watson stat	1.988501
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	.69-.19i	.69+.19i	.51+.51i	.51-.51i
	.19+.69i	.19-.69i	-.19-.69i	-.19+.69i
	-.34	-.51-.51i	-.51+.51i	-.69+.19i
	-.69-.19i			
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49-.86i
	.49+.86i	.00+.99i	-.00-.99i	-.49-.86i
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99

SARIMA ((1,1,1)(0,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 13:07
 Sample (adjusted): 2010M03 2016M12
 Included observations: 82 after adjustments
 Convergence achieved after 14 iterations
 MA Backcast: 2010M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000412	0.004239	0.097081	0.9229
AR(1)	0.092827	0.266310	0.348569	0.7283
MA(1)	-0.355788	0.255996	-1.389818	0.1685

R-squared	0.093410	Mean dependent var	-0.000210
Adjusted R-squared	0.070459	S.D. dependent var	0.055459
S.E. of regression	0.053469	Akaike info criterion	-2.983517
Sum squared resid	0.225859	Schwarz criterion	-2.895467
Log likelihood	125.3242	Hannan-Quinn criter.	-2.948166
F-statistic	4.069884	Durbin-Watson stat	2.076656
Prob(F-statistic)	0.020784		

Inverted AR Roots	.09
Inverted MA Roots	.36

SARIMA ((1,1,1)(0,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 13:08
 Sample (adjusted): 2010M03 2016M12
 Included observations: 82 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 2009M02 2010M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002363	0.001617	1.461777	0.1478
AR(1)	-0.327254	0.275552	-1.187631	0.2386
MA(1)	-0.032830	0.292613	-0.112197	0.9110
SMA(12)	-0.889941	0.028077	-31.69680	0.0000

R-squared	0.485734	Mean dependent var	-0.000210
Adjusted R-squared	0.465955	S.D. dependent var	0.055459
S.E. of regression	0.040528	Akaike info criterion	-3.526077
Sum squared resid	0.128119	Schwarz criterion	-3.408676
Log likelihood	148.5691	Hannan-Quinn criter.	-3.478942
F-statistic	24.55752	Durbin-Watson stat	2.026623
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots	-.33			
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50+.86i
	.50-.86i	.03	-.00-.99i	-.00+.99i
	-.50-.86i	-.50+.86i	-.86+.50i	-.86-.50i
	-.99			

SARIMA ((1,1,1)(1,1,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: DDSLOGPKAI
 Method: Least Squares
 Date: 02/22/17 Time: 13:10
 Sample (adjusted): 2011M03 2016M12
 Included observations: 70 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 2011M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001001	0.003498	0.286213	0.7756
AR(1)	-0.487921	0.340844	-1.431510	0.1570
SAR(12)	-0.396396	0.109737	-3.612238	0.0006
MA(1)	0.205719	0.382642	0.537629	0.5926

R-squared	0.263104	Mean dependent var	0.001370
Adjusted R-squared	0.229608	S.D. dependent var	0.057561
S.E. of regression	0.050522	Akaike info criterion	-3.077366
Sum squared resid	0.168464	Schwarz criterion	-2.948880
Log likelihood	111.7078	Hannan-Quinn criter.	-3.026330
F-statistic	7.854944	Durbin-Watson stat	2.001572
Prob(F-statistic)	0.000147		

Inverted AR Roots	.89-.24i	.89+.24i	.65+.65i	.65-.65i
	.24+.89i	.24-.89i	-.24-.89i	-.24+.89i
	-.49	-.65+.65i	-.65+.65i	-.89+.24i
Inverted MA Roots	-.89-.24i			
	-.21			

SARIMA ((1,1,1)(1,1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\										
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids	
Dependent Variable: DDSLOGPKAI										
Method: Least Squares										
Date: 02/22/17 Time: 13:12										
Sample (adjusted): 2011M03 2016M12										
Included observations: 70 after adjustments										
Convergence achieved after 12 iterations										
MA Backcast: 2010M02 2011M02										
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.						
C	0.002018	0.002194	0.919643	0.3612						
AR(1)	-0.306637	0.343855	-0.891762	0.3758						
SAR(12)	-0.017766	0.132988	-0.133588	0.8941						
MA(1)	-0.033379	0.365958	-0.091211	0.9276						
SMA(12)	-0.866181	0.041933	-20.65656	0.0000						
R-squared	0.468720	Mean dependent var	0.001370							
Adjusted R-squared	0.436026	S.D. dependent var	0.057561							
S.E. of regression	0.043227	Akaike info criterion	-3.375952							
Sum squared resid	0.121457	Schwarz criterion	-3.215346							
Log likelihood	123.1583	Hannan-Quinn criter.	-3.312157							
F-statistic	14.33650	Durbin-Watson stat	1.982071							
Prob(F-statistic)	0.000000									
Inverted AR Roots	.69-.18i	.69+.18i	.51-.51i	.51+.51i						
	.18+.69i	.18-.69i	-.18+.69i	-.18-.69i						
	-.31	-.51+.51i	-.51+.51i	-.69+.18i						
	-.69-.18i									
	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49-.86i						
	.49+.86i	.03	.00-.99i	-.00+.99i						
	-.49-.86i	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i						
	-.99									

SARIMA ((0,1)(1,1)(0,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:16									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 3 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.000817	0.004360	0.187353	0.8519					
AR(12)	-0.416131	0.105547	-3.942605	0.0002					
R-squared	0.183858	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.172030	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.052009	Akaike info criterion	-3.047036						
Sum squared resid	0.186640	Schwarz criterion	-2.983299						
Log likelihood	110.1698	Hannan-Quinn criter.	-3.021690						
F-statistic	15.54414	Durbin-Watson stat	2.595274						
Prob(F-statistic)	0.000191								
Inverted AR Roots	.90+.24i	.90-.24i	.66-.66i	.66+.66i					
	.24+.90i	.24-.90i	-.24+.90i	-.24-.90i					
	-.66+.66i	-.66+.66i	-.90-.24i	-.90+.24i					

SARIMA ((1,1)(1,1)(0,0))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:18									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 3 iterations									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.000864	0.003587	0.240985	0.8103					
AR(1)	-0.275540	0.105159	-2.620217	0.0108					
AR(12)	-0.376963	0.102425	-3.680381	0.0005					
R-squared	0.258702	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.236900	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.049930	Akaike info criterion	-3.115053						
Sum squared resid	0.169525	Schwarz criterion	-3.019447						
Log likelihood	113.5844	Hannan-Quinn criter.	-3.077034						
F-statistic	11.86552	Durbin-Watson stat	2.032018						
Prob(F-statistic)	0.000038								
Inverted AR Roots	.87-.24i	.87+.24i	.63+.65i	.63-.65i					
	.22+.89i	.22-.89i	-.26-.89i	-.26+.89i					
	-.68-.65i	-.68+.65i	-.92-.24i	-.92+.24i					

SARIMA ((0,0)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:20									
Sample (adjusted): 2010M02 2016M12									
Included observations: 83 after adjustments									
Convergence achieved after 7 iterations									
MA Backcast: 2009M02 2010M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002840	0.002322	1.223147	0.2248					
MA(12)	-0.884499	0.029785	-29.69645	0.0000					
R-squared	0.417989	Mean dependent var	-0.001316						
Adjusted R-squared	0.410803	S.D. dependent var	0.056033						
S.E. of regression	0.043011	Akaike info criterion	-3.430941						
Sum squared resid	0.149843	Schwarz criterion	-3.372656						
Log likelihood	144.3841	Hannan-Quinn criter.	-3.407525						
F-statistic	58.17257	Durbin-Watson stat	2.680847						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted MA Roots	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49-.86i					
	.49+.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i					
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99					

SARIMA ((0,1)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:22									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 8 iterations									
MA Backcast: 2010M02 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002504	0.003201	0.782073	0.4369					
AR(12)	0.032276	0.127817	0.252516	0.8014					
MA(12)	-0.878973	0.036709	-23.94419	0.0000					
R-squared	0.385401	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.367324	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.045463	Akaike info criterion	-3.302485						
Sum squared resid	0.140550	Schwarz criterion	-3.206879						
Log likelihood	120.2382	Hannan-Quinn criter.	-3.264465						
F-statistic	21.32060	Durbin-Watson stat	2.649802						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	.75	.65+.38i	.65-.38i	.38+.65i					
	.38-.65i	.00+.75i	.00-.75i	-.38+.65i					
	-.38-.65i	-.65+.38i	-.65-.38i	-.75					
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49+.86i					
	.49-.86i	-.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i					
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99					

SARIMA ((1,0)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:24									
Sample (adjusted): 2010M03 2016M12									
Included observations: 82 after adjustments									
Convergence achieved after 10 iterations									
MA Backcast: 2009M03 2010M02									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002366	0.001628	1.453595	0.1500					
AR(1)	-0.354930	0.104429	-3.398778	0.0011					
MA(12)	-0.889473	0.027866	-31.91947	0.0000					
R-squared	0.485655	Mean dependent var	-0.000210						
Adjusted R-squared	0.472634	S.D. dependent var	0.055459						
S.E. of regression	0.040274	Akaike info criterion	-3.550313						
Sum squared resid	0.128139	Schwarz criterion	-3.462263						
Log likelihood	148.5628	Hannan-Quinn criter.	-3.514962						
F-statistic	37.29673	Durbin-Watson stat	2.036390						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	-.35								
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50-.86i					
	.50+.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.50-.86i					
	-.50+.86i	-.86-.50i	-.86+.50i	-.99					

SARIMA ((1,1)(1,1)(0,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:26									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 9 iterations									
MA Backcast: 2010M02 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002646	0.002148	1.231739	0.2224					
AR(1)	-0.344648	0.115845	-2.975081	0.0041					
AR(12)	-0.024666	0.121895	-0.202354	0.8403					
MA(12)	-0.865493	0.040827	-21.19895	0.0000					
R-squared	0.456382	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.432041	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.043075	Akaike info criterion	-3.397039						
Sum squared resid	0.124318	Schwarz criterion	-3.269564						
Log likelihood	124.5949	Hannan-Quinn criter.	-3.346346						
F-statistic	18.74942	Durbin-Watson stat	1.973140						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	.69+.19i	.69-.19i	.49-.52i	.49+.52i					
	.16+.70i	.16-.70i	-.22-.70i	-.22+.70i					
	-.55+.51i	-.55-.51i	-.75+.19i	-.75-.19i					
Inverted MA Roots	.99	.86-.49i	.86+.49i	.49+.86i					
	-.49-.86i	-.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i					
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99					

SARIMA ((1,1)(1,1)(1,1))₁₂

Equation: UNTITLED Workfile: FIX::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: DDSLOGPKAI									
Method: Least Squares									
Date: 02/22/17 Time: 13:28									
Sample (adjusted): 2011M02 2016M12									
Included observations: 71 after adjustments									
Convergence achieved after 12 iterations									
MA Backcast: 2010M02 2011M01									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	0.002728	0.002186	1.247752	0.2165					
AR(1)	-0.426992	0.119603	-3.570084	0.0007					
AR(12)	-0.002966	0.116383	-0.025488	0.9797					
MA(1)	0.105116	0.078741	1.334959	0.1865					
MA(12)	-0.844687	0.051040	-16.54960	0.0000					
R-squared	0.466538	Mean dependent var	0.001492						
Adjusted R-squared	0.434207	S.D. dependent var	0.057157						
S.E. of regression	0.042993	Akaike info criterion	-3.387729						
Sum squared resid	0.121995	Schwarz criterion	-3.228386						
Log likelihood	125.2644	Hannan-Quinn criter.	-3.324363						
F-statistic	14.43004	Durbin-Watson stat	1.981436						
Prob(F-statistic)	0.000000								
Inverted AR Roots	.57-.16i	.57+.16i	.41+.43i	.41-.43i					
	.13-.59i	.13+.59i	-.19-.58i	-.19+.58i					
	-.48-.42i	-.48+.42i	-.65+.15i	-.65-.15i					
Inverted MA Roots	.98	.85-.49i	.85+.49i	.48+.85i					
	.48-.85i	-.01+.99i	-.01-.99i	-.50+.85i					
	-.50-.85i	-.86-.49i	-.86+.49i	-1.00					

CURRICULUM VITAE

Nama : Slamet Riadi Efendi
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Pamekasan, 03 April 1991
Alamat : Desa Centren, Kab. Pakemasan, Madura
Email : assalamualaikum008@gmail.com
Hp : 083853194188

Riwayat Pendidikan :

1996 – 2003 SD N 1 Batukalangan
2003- 2006 SMP Negeri 2 Proppo
2006 – 2009 MA Mambaul Ulum, Bata-Bata

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA