



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PERAMALAN NILAI PENJUALAN UNTUK
MENENTUKAN PERSENTASE KOMISI PENJUALAN
PRODUK DI “UNIVERSAL TRADING INDONESIA”
MENGUNAKAN METODE ARIMA BOX-JENKINS**

**DIAN SHAFIRRA
NRP 10611500000047**

**Pembimbing
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si**

**Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018**



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PERAMALAN NILAI PENJUALAN UNTUK
MENENTUKAN PERSENTASE KOMISI PENJUALAN
PRODUK DI “UNIVERSAL TRADING INDONESIA”
MENGUNAKAN METODE ARIMA BOX-JENKINS**

DIAN SHAFIRRA
NRP 1061150000047

Pembimbing
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT - SS 145561

**SALES VALUE FORECASTING FOR DETERMINING
PERCENTAGE OF PRODUCT SALES COMMISSION
IN "UNIVERSAL TRADING INDONESIA" USING
ARIMA BOX-JENKINS METHOD**

DIAN SHAFIRRA
NRP 10611500000047

Supervisor
Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

Study Programme Of Diploma III
Department Of Business Statistics
Faculty Of Vocations
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN NILAI PENJUALAN UNTUK MENENTUKAN
PERSENTASE KOMISI PENJUALAN PRODUK DI
"UNIVERSAL TRADING INDONESIA" MENGGUNAKAN
METODE ARIMA BOX-JENKINS**

TUGAS AKHIR

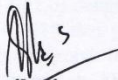
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

DIAN SHAFIRRA
NRP. 10611500000047

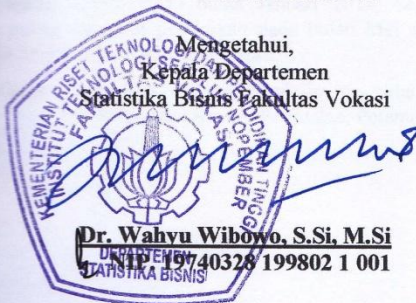
Surabaya, 5 Juni 2018

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir



Dra. Destri Susitaningrum, M.Si
NIP. 19601213 198601 2 001

Mengetahui,
Kepala Departemen
Statistika Bisnis Fakultas Vokasi



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si
NIP. 19740328 199802 1 001

**PERAMALAN NILAI PENJUALAN UNTUK
MENENTUKAN PERSENTASE KOMISI PENJUALAN
PRODUK DI “UNIVERSAL TRADING INDONESIA”
MENGUNAKAN METODE ARIMA BOX-JENKINS**

Nama : Dian Shafirra
NRP : 1061150000047
Program Studi : Diploma III
Departemen : Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS
Pembimbing : Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

ABSTRAK

Universal Trading Indonesia (UTI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang ekspor impor khususnya makanan untuk barang komoditi. UTI sejak tahun 2010 hingga 2015 mengalami naik turunnya nilai total penjualan dan komisi. Salah satu penyebabnya adalah harga dari komoditas yang selalu mengalami fluktuasi sehingga berkaitan dengan nilai penjualan ekspor dan impor UTI, sehingga perlu diadakannya peramalan nilai total penjualan dan nilai total komisi penjualan untuk menentukan persentase komisi penjualan produk UTI. Hasil analisis diperoleh bahwa model terbaik untuk meramalkan nilai total komisi adalah ARIMA $([1,5],1,0)$ dengan nilai total komisi paling tinggi di perkirakan bulan Mei 2018 dan paling rendah diperkirakan bulan April 2018. Hasil analisis diperoleh bahwa model terbaik untuk meramalkan nilai total penjualan adalah ARIMA $([1,2,3],1,0)$ dengan nilai total penjualan paling tinggi di perkirakan bulan April 2018 dan paling rendah diperkirakan bulan Januari 2018. Sehingga persentase komisi paling tinggi di perkirakan pada bulan Mei sedangkan paling terendah diperkirakan pada bulan April.

Kata Kunci: Arima Box-Jenkins, Ekspor-Impor, Nilai Total Penjualan dan Persentase Komisi Penjualan, Peramalan.

SALES VALUE FORECASTING FOR DETERMINING PERCENTAGE OF PRODUCT SALES COMMISSION IN "UNIVERSAL TRADING INDONESIA" USING ARIMA BOX-JENKINS METHOD

Name : Dian Shafirra
NRP : 10611500000047
Programme : Diploma III
Department : Business Statistics Faculty of Vocational ITS
Supervisor : Dra. Destri Susilaningrum, M.Si

ABSTRACT

Universal Trading Indonesia (UTI) is one of the companies engaged in the export of imports, especially food for commodities. UTI from 2010 to 2015 experienced an ups and downs in total value of sales and commissions. One of the reasons is the price of the commodity that always fluctuate so that it is related to the export value and import of UTI, it is necessary to forecast the total value of sales and the total value of the sales commission to determine the percentage of commission for selling the UTI product. The results of the analysis show that the best model for predicting the total commission value is ARIMA $([1,5],1.0)$ with the highest total commission value estimated in May 2018 and the lowest expected in April2018. The results of the analysis show that the best model to forecast the total sales value is ARIMA $([1,2,3],1.0)$ with the highest total sales value in April 2018 and the lowest expected in January2018. The highest commission percentage is estimated in May while the lowest is expected in April.

Keywords: *Arima Box-Jenkins, Export-Import, Forecasting, Total Sales Value and Percentage of Sales Commission.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmah, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PERAMALAN NILAI PENJUALAN UNTUK MENENTUKAN PERSENTASE KOMISI PENJUALAN PRODUK DI “UNIVERSAL TRADING INDONESIA” MENGGUNAKAN METODE ARIMA BOX-JENKINS”**. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan untuk junjungan besar Nabi Muhammad SAW. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dra. Destri Susilaningrum, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dengan sabar serta memberikan dukungan yang sangat besar bagi penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dra. Lucia Aridinanti, MT., selaku dosen penguji dan Iis Dewi Ratih, S.Si., M.Si., selaku validator serta dosen penguji yang telah memberikan saran-saran untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
3. Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si., selaku kepala Departemen Statistika Bisnis ITS yang telah menyediakan fasilitas untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si., selaku Kepala Program Studi D-III Departemen Statistika Bisnis ITS.
5. Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
6. Seluruh staf Dosen dan karyawan Departemen Statistika Bisnis ITS yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu penulis selama menimba ilmu.

7. Bapak Margaret Toety selaku *Finance Manager* Universal Trading Indonesia dan Mbak Benih Hartanti yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan Tugas Akhir di Universal Trading Indonesia
8. Ayah dan Mama serta adik, dan keluarga besar yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan, semangat dan segalanya untuk penulis sehingga menjadi mudah dan dilancarkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Puput, Wulan, Bella, Dini, Syeni, Yosi, dan Teman-teman seperjuangan Statistika Bisnis ITS angkatan 2015 “HEROES” yang juga melaksanakan Tugas Akhir bersama atas diskusi serta tukar ilmu maupun informasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah mendukung dan memberi dukungan dan motivasi yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar berguna untuk perbaikan berikutnya, semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 05 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Time Series</i>	5
2.2 Stationeritas <i>Time Series</i>	5
2.3 Identifikasi <i>Time Series</i>	7
2.3.1 <i>Autocorrelation Function (ACF)</i>	7
2.3.2 <i>Partial Autocorrelation Function (PACF)</i>	7
2.4 ARIMA Box-Jenkins.....	7
2.4.1 Identifikasi Model.....	8
2.4.2 Model <i>Time Series</i>	8
2.5 Estimasi Parameter.....	10
2.6 Pengujian Signifikansi Parameter Model ARIMA.....	11
2.7 Cek Diagnosa.....	12
2.7.1 Asumsi <i>White Noise</i>	12
2.7.2 Asumsi Residual Berdistribusi Normal.....	13
2.8 Penentuan Model Terbaik.....	13
2.8.1 Kriteria <i>In Sample</i>	14
2.8.1 Kriteria <i>Out Sample</i>	14

	Halaman
2.9 Universal Trading Indonesia	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian	17
3.2 Metode dan Langkah Analisis.....	18
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Peramalan Nilai Total Komisi Produk UTI	21
4.2 Peramalan Nilai Total Penjualan Produk UTI.....	33
4.2.1 Karakteristik Nilai Total Penjualan Produk UTI33	
4.2.2 Peramalan Nilai Total Penjualan Prduk UTI Menggunakan ARIMA Box-Jenkins	35
4.3 Peramalan Nilai Presentase Komisi Produk UTI.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Transformasi <i>Box-Cox</i>	6
Tabel 2.2 Kriteria ACF dan PACF pada Model ARIMA	8
Tabel 3.1 Struktur Data.....	17
Tabel 3.1 Struktur Data (<i>Lanjutan</i>)	18
Tabel 4.1 Model Dugaan Nilai Total Komisi	28
Tabel 4.2 Estimasi dan Pengujian Signifikansi Nilai Total Komisi	29
Tabel 4.3 Hasil <i>Ljung-Box</i> Nilai Total Komisi Produk UTI.....	30
Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> Nilai Total Komisi Produk UTI.....	31
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan <i>AIC</i> , <i>SBC</i> , <i>RMSE</i> dan <i>sMAPE</i> Model Total Komisi Produk UTI	32
Tabel 4.6 Peramalan Nilai Total Komisi Produk UTI	33
Tabel 4.7 Model Dugaan Nilai Total Penjualan	39
Tabel 4.7 Model Dugaan Nilai Total Penjualan (<i>Lanjutan</i>)	40
Tabel 4.8 Estimasi dan Pengujian Signifikansi Nilai Total Penjualan	40
Tabel 4.8 Estimasi dan Pengujian Signifikansi Nilai Total Penjualan (<i>Lanjutan</i>)	41
Tabel 4.9 Hasil <i>Ljung-Box</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI..	42
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI.....	43
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan <i>AIC</i> , <i>SBC</i> , <i>RMSE</i> dan <i>sMAPE</i> Model Total Penjualan Produk UTI	44
Tabel 4.12 Peramalan Nilai Total Penjualan Produk UTI	45
Tabel 4.13 Peramalan Persentase Komisi Produk UTI.....	45
Tabel 4.13 Peramalan Persentase Komisi Produk UTI (<i>Lanjutan</i>).....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir	20
Gambar 4.1 <i>Boxplot</i> Nilai Total Komisi Produk UTI.....	21
Gambar 4.2 <i>Time Series Plot</i> Nilai Total Komisi Produk UTI Data Asli.....	22
Gambar 4.3 <i>Time Series Plot</i> Nilai Total Komisi Produk UTI Data <i>In-Sample</i>	23
Gambar 4.4 <i>Box-Cox Plot</i> Nilai Total Komisi Produk UTI....	24
Gambar 4.5 <i>Box-Cox Plot</i> Nilai Total Komisi Produk UTI Setelah Transformasi Pertama.....	25
Gambar 4.6 <i>Box-Cox Plot</i> Nilai Total Komisi Produk UTI Setelah Transformasi Kedua	25
Gambar 4.7 <i>ACF Plot</i> Nilai Total Komisi Produk UTI.....	26
Gambar 4.8 <i>Time Series Plot</i> Nilai Total Komisi Setelah <i>differencing</i>	27
Gambar 4.9a <i>Plot ACF</i> Nilai Total Komisi Produk UTI.....	28
Gambar 4.9b <i>Plot PACF</i> Nilai Total Komisi Produk UTI	29
Gambar 4.10 <i>Boxplot</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI.....	34
Gambar 4.11 <i>Time Series Plot</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI Data Asli.....	34
Gambar 4.12 <i>Time Series Plot</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI Data <i>In-Sample</i>	35
Gambar 4.13 <i>Box-Cox Plot</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI	36
Gambar 4.14 <i>Box-Cox Plot</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI setelah Transformasi	37
Gambar 4.15 <i>ACF Plot</i> Nilai Total Penjualan Produk UTI.....	37
Gambar 4.16 <i>Time Series Plot</i> Nilai Total Penjualan setelah <i>differencing</i>	38
Gambar 4.17 <i>ACF Plot</i> (a) dan <i>PACF Plot</i> (b) Nilai Total Penjualan Produk UTI.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Nilai Total Komisi dan Nilai Total Penjualan di Universal Trading Indonesia.....	51
Lampiran 2. <i>Output Minitab Autocorrelation Function</i> Nilai Total Komisi Produk sebelum <i>differencing</i>	54
Lampiran 3. <i>Output Minitab Autocorrelation Function</i> Nilai Total Komisi Produk setelah <i>differencing</i>	56
Lampiran 4. <i>Output Minitab Partial Autocorrelation Function</i> Nilai Total Komisi Produk setelah <i>differencing</i>	58
Lampiran 5. <i>Output Minitab Autocorrelation Function</i> Nilai Total Penjualan Produk sebelum <i>differencing</i> ...	60
Lampiran 6. <i>Output Minitab Autocorrelation Function</i> Nilai Total Penjualan Produk setelah <i>differencing</i>	62
Lampiran 7. <i>Output Minitab Partial Autocorrelation Function</i> Nilai Total Penjualan Produk sebelum <i>differencing</i>	64
Lampiran 8. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1],1,0).....	66
Lampiran 9. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1]).....	67
Lampiran 10. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([5],1,0).....	68
Lampiran 11. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1,5]).....	69
Lampiran 12. <i>Output SAS</i> Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1],1,0).....	70
Lampiran 13. <i>Output SAS</i> Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1]).....	71
Lampiran 14. <i>Output SAS</i> Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([5],1,0).....	72
Lampiran 15. <i>Output SAS</i> Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1,5],1,0).....	73

	Halaman
Lampiran 16. Perhitungan Manual <i>RMSE</i> dan <i>sMAPE</i> Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1])..	74
Lampiran 17. Perhitungan Manual <i>RMSE</i> dan <i>sMAPE</i> Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1,5],1,0).....	75
Lampiran 18. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1],1,0).....	76
Lampiran 19. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2],1,0).....	77
Lampiran 20. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([3],1,0).....	78
Lampiran 21. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,2],1,0).....	79
Lampiran 22. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,3],1,0).....	80
Lampiran 23. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2,3],1,0).....	81
Lampiran 24. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,2,3],1,0).....	82
Lampiran 25. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA (0,1,[1]).....	83
Lampiran 26. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1],1,0).....	84
Lampiran 27. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2],1,0).....	85
Lampiran 28. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([3],1,0).....	86
Lampiran 29. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,2],1,0).....	87
Lampiran 30. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,3],1,0).....	88
Lampiran 31. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2,3],1,0).....	89

	Halaman
Lampiran 32. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA $([1,2,3],1,0)$	90
Lampiran 33. <i>Output</i> SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA $(0,1,[1])$	91
Lampiran 34. Perhitungan Manual <i>RMSE</i> dan <i>sMAPE</i> Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA $([1,2,3],1,0)$	92
Lampiran 35. Perhitungan Manual <i>RMSE</i> dan <i>sMAPE</i> Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA $(0,1,[1])$	93
Lampiran 36. Surat Izin Penelitian di Universal Trading Indonesia.....	94
Lampiran 37. Surat Keaslian Data	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perdagangan Internasional merupakan salah satu kegiatan perekonomian di lingkup Internasional. Transaksi perdagangan internasional merupakan proses perdagangan barang atau jasa yang terjadi antara satu Negara dengan Negara yang lain. Dalam perdagangan tersebut terdapat kegiatan ekspor dan impor yang melibatkan eksportir dan importir. Kegiatan ekspor merupakan kegiatan mendistribusikan barang keluar negeri, sedangkan kegiatan impor merupakan kegiatan banyak orang atau lembaga yang membeli barang dari luar untuk di jual lagi di dalam negeri. Tujuan Negara dalam melakukan ekspor impor yaitu karena di era globalisasi yang semakin maju, perdagangan internasional membawa dampak yang cukup luas bagi perekonomian suatu Negara. Negara yang melakukan ekspor maupun impor akan mendapatkan keuntungan dari adanya kegiatan perdagangan internasional. Negara pengekspor memperoleh pasar dan Negara pengimpor memperoleh kemudahan untuk mendapatkan barang yang dibutuhkan. Melihat adanya nilai positif yang dapat diperoleh dari perdagangan internasional, maka beberapa perusahaan lokal di Indonesia banyak yang sudah aktif dalam menjalankan kegiatan ekspor dan impor ke Negara lain. Salah satu perusahaan yang bergerak dibidang ekspor dan impor adalah perusahaan Universal Trading Indonesia.

Universal Trading Indonesia (UTI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang ekspor impor khususnya makanan untuk barang komoditi. UTI berperan sebagai pihak perantara yang menjembatani antara pihak pembeli dan penjual. UTI adalah *International Food Trading Company* untuk pasar industri. Produk yang menjadi komoditi ekspor dan impor antara lain: *Vegetable Oil, Food Product, dan Seafood Product*. UTI memfokuskan pada industri makanan karena industri ini mempunyai rantai yang panjang dari bahan baku hingga menjadi

barang jadi, sehingga UTI memiliki peluang yang besar untuk dapat berkontribusi.

Berdasarkan data nilai total penjualan dan nilai total komisi mengalami fluktuasi. Salah satu penyebab kenaikan dan penurunan ini adalah komoditas produk UTI karena harga dari komoditas selalu mengalami fluktuasi sehingga berkaitan dengan nilai penjualan ekspor dan impor UTI. Komoditas adalah barang dagangan atau bahan yang memiliki nilai ekonomis yang ditawarkan atau disediakan oleh produsen untuk memenuhi permintaan konsumen yang memiliki ciri khas yaitu pergerakan harga yang fluktuatif dan perkembangan harga mengikuti pola tertentu (Pakasi, 2008).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Toety (2016) yang berjudul Perencanaan Strategik Perusahaan Kecil Menengah Menggunakan Analisis SWOT Pada Universal Trading Indonesia Di Surabaya, memberikan hasil analisis faktor lingkungan internal dan eksternal menunjukkan bahwa posisi strategis Universal Trading Indonesia termasuk pada posisi *medium average industry*. Adapun alternatif strategik untuk dapat meraih keunggulan kompetitif yang optimal dan sesuai untuk diterapkan oleh Universal Trading Indonesia adalah *hold and maintain* (bertahan dan memperbaiki). Karena masih belum ada analisis statistik untuk menjadi acuan perusahaan UTI untuk menentukan target dan strategi kedepan, perlu diadakannya analisis statistik salah satunya adalah peramalan nilai total penjualan dan nilai total komisi dari penjualan peroduk UTI.

1.2 Perumusan Masalah

Nilai total penjualan dan komisi UTI sejak tahun 2010 hingga 2015 mengalami pasang surut. Salah satu penyebabnya adalah harga dari komoditas UTI yang senantiasa berfluktuasi, dimana hal ini berkaitan dengan penentuan presentase komisi penjualan produk yang menjadi alat ukur kinerja perusahaan. Oleh karena itu diperlukan adanya solusi untuk menentukan target dan strategi di tahun mendatang dengan melakukan

peramalan. Pada penelitian ini akan dilakukan peramalan nilai penjualan meliputi nilai total komisi dan nilai total penjualan untuk menentukan persentase komisi penjualan di tahun mendatang menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan model terbaik nilai total penjualan dan nilai total komisi untuk menentukan persentase komisi produk Universal Trading Indonesia.
2. Mendapatkan hasil ramalan nilai total penjualan dan nilai total komisi untuk menentukan persentase komisi produk Universal Trading Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh pada penelitian ini adalah model peramalan yang didapatkan mampu memprediksi nilai total penjualan produk dan nilai total komisi penjualan produk untuk menentukan persentase komisi di perusahaan apakah ada kenaikan atau penurunan dari tahun ke tahun dan peramalan pada tahun berikutnya sehingga diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan bagi pihak manajemen untuk mengambil suatu kebijakan serta menjadi alat ukur kinerja Universal Trading Indonesia sebagai agen dan alat ukur pemasok sebagai produsen barang sehingga dapat bertahan di persaingan ekonomi global.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data nilai penjualan yang terdiri dari nilai total komisi dan nilai total penjualan di perusahaan Universal Trading Indonesia pada bulan Januari 2012 hingga bulan Desember tahun 2017 untuk meramalkan presentase komisi penjualan bulan Januari 2018 hingga bulan Desember 2018.

(Halaman sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan untuk penelitian ini yaitu metode ARIMA Box-Jenkins. Pembahasan pertama dimulai dari data yang digunakan yaitu data *time series*. Kemudian sebelum dilakukan analisis ARIMA Box-Jenkins yaitu cek stasioneritas data yang akan di jelaskan sebagai berikut.

2.1 *Time Series*

Time series adalah sekumpulan data hasil pengamatan dari waktu ke waktu. Analisis *time series* merupakan analisis terhadap pengamatan, pencatatan, dan penyusunan peristiwa yang diambil berdasarkan waktu. Pada umumnya pengamatan dan pencatatan itu dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Misalnya data harian kenaikan saham, data mingguan untuk daftar nilai pengiriman barang, data bulanan indeks harga konsumen, data kuartalan jumlah uang yang beredar, data tahunan jumlah penjualan dan jumlah produksi suatu barang dan jasa (Cryer and Chan, 2008).

2.2 *Stasioneritas Time Series*

Stasioner adalah fluktuasi data disekitar nilai rata-rata yang konstan sepanjang horizontal sumbu waktu (t), tidak bergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut. Stasioneritas dapat ditunjukkan untuk melakukan indentifikasi data dengan demikian: *Mean* dari Z_t

$$E(Z_t) = E(Z_{t+k}) = \mu \quad (2.1)$$

Varians dari Z_t

$$E(Z_t - \mu)^2 = E(Z_{t+k} - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (2.2)$$

Stasioneritas dapat dibagi menjadi dua, yaitu stasioner dalam varians dan stasioner dalam *mean*. Stasioner dalam varians dapat diketahui melalui plot *Box-Cox*, tetapi apabila data tidak

stasioner dalam varians maka data ditransformasikan. Berikut adalah transformasi *Box-Cox* dapat dilihat pada persamaan 2.3 :

$$Z_t^{(\lambda)} = \frac{Z_t^{(\lambda)} - 1}{\lambda}; -1 < \lambda < 1 \quad (2.3)$$

keterangan:

Z_t = Data pada waktu ke-t

λ = Nilai parameter transformasi

Transformasi *Box-Cox* dilakukan berdasarkan nilai estimasi (λ) yang tercantum pada *Box-Cox Plot* dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Transformasi *Box-Cox*

Nilai Estimasi	Transformasi
-1,0	$1/Z_t$
-0,5	$1/\sqrt{Z_t}$
0,0	$\text{Ln } Z_t$
0,5	$\sqrt{Z_t}$
1	Z_t

Sedangkan stasioner dalam *mean* dapat dilihat melalui plot *autocorrelation function* (ACF), dimana apabila plot turun cepat maka data tersebut telah stasioner dalam *mean*, tetapi apabila plot turun lambat maka data harus dilakukan *differencing* (Makridakis, Wheelwright, & McGEE, 1999).

$$W_t = Z_t - Z_{t-1} \quad (2.4)$$

dimana W_t merupakan nilai series Z_t setelah dilakukan *differencing*. Secara umum *differencing* orde d dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$W_t = (1 - B)^d Z_t \quad (2.5)$$

Dimana :

$$B^d Z_t = Z_{t-d} \quad (2.6)$$

Keterangan :

B = operator *backshift*

d = orde *differencing*

Z_t = nilai observasi pada waktu ke- t

$(1 - B)^d$ = differencing orde d

2.3 Identifikasi *Time Series*

Data *time series* dapat diidentifikasi menggunakan fungsi autokorelasi (ACF), dan fungsi autokorelasi parsial (PACF)

2.3.1 Autocorrelation Function (ACF)

Autocorrelation Function (ACF) merupakan alat utama untuk mengidentifikasi model dari data yang akan diramalkan dalam metode *time series* (Wei, 2006). *Autocorrelation Function* (ACF) dapat dilihat pada persamaan 2.7.

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-i} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+i} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2} \quad (2.7)$$

Dengan $i = 0, 1, 2, \dots, n$.

2.3.2 Partial Autocorrelation Function (PACF)

Autokorelasi Parsial digunakan untuk mengukur tingkat keeratan hubungan antara pasangan data Z_t dengan Z_{t+k} tanpa melihat hubungan linear masing-masing variabel Z_{t+1} , $Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k-1}$ (Wei, 2006). Fungsi Autokorelasi Parsial untuk sampel pada Persamaan 2.8.

$$\hat{\phi}_{k+1,k+1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{k,j} \hat{\rho}_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{k,j} \hat{\rho}_j} \quad (2.8)$$

dimana, $\hat{\phi}_{k+1,j} = \hat{\phi}_{k,j} - \hat{\phi}_{k+1,k+1} \hat{\phi}_{k+1-j}$ untuk $j = 1, 2, \dots, k$

2.4 ARIMA Box-Jenkins

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) adalah suatu metode peramalan diperoleh melalui gabungan antara *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA). ARIMA dikembangkan oleh George Box dan Gwilyn Jenkins pada tahun

1976, sehingga proses ARIMA sering disebut dengan nama ARIMA Box-Jenkins. Model ARIMA mengabaikan variabel prediktor dalam membuat peramalannya. ARIMA menggunakan data masa lalu dan sekarang untuk menghasilkan ramalan jangka pendek yang akurat. Oleh karena itu, model ini sangat baik ketepatan akurasi jika digunakan untuk peramalan jangka pendek, sedangkan jika digunakan untuk peramalan jangka panjang kurang akurat (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999).

2.4.1 Identifikasi Model

Identifikasi model dapat dijadikan sebagai langkah dalam mengidentifikasi adanya ketidakstasioneran model. Kestasioneran suatu data dapat dilihat dari plot ACF dan PACF yaitu koefisien autokorelasinya menurun menuju nol dengan cepat, biasanya setelah *lag* ke-2 atau ke-3. Bila data tidak stasioner maka dapat dilakukan pembedaan atau *differencing*. Tampak jelas bahwa variasi model ARIMA tidak terbatas jumlahnya. Model umum yang dikenal adalah ARIMA (p, d, q) (Wei, 2006). Kriteria model ARIMA dapat dilihat pada Tabel 2.2 :

Tabel 2.2 Kriteria ACF dan PACF pada Model ARIMA

Proses	ACF	PACF
AR(p)	Turun cepat secara eksponensial	Terputus setelah lag p
MA(q)	Terputus setelah lag q	Turun cepat secara eksponensial
ARMA(p,q)	Turun cepat setelah lag (q-p)	Turun cepat setelah lag (p-q)
AR (p) atau MA (q)	Terputus setelah lag q	Terputus setelah lag p

2.4.2 Model Time Series

Secara umum ada beberapa model *time series* yaitu model *Autoregressive* (AR), model *Moving Average* (MA), model campuran ARMA, serta model ARIMA.

A. Model Autoregressive (AR)

Model *Autoregressive* (AR) secara umum disebut ARIMA ($p, 0, 0$). Nilai pengamatan Z_t bergantung pada Z_{t-p} , sedangkan nilai

dari koefisien autoregresif ϕ_1 mempunyai nilai terbatas (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999). Fungsi model AR pada orde p dinyatakan dalam bentuk persamaan 2.9.

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t \quad (2.9)$$

Keterangan :

ϕ_I = parameter *autoregressive* ke- I , dengan $I = 1, 2, \dots, p$

$\dot{Z}_t = Z_t - \mu$

B. Model *Moving Average* (MA)

Model *Moving Average* (MA) secara umum ditulis ARIMA (0,0,q). Nilai pengamatan Z_t bergantung pada nilai kesalahan a_t dan juga kesalahan sebelumnya a_{t-q} , dengan koefisien θ_q (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999). Fungsi model MA pada orde q dinyatakan dalam bentuk persamaan 2.10.

$$\dot{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2.10)$$

Keterangan :

θ_J = parameter *moving average* ke- J , dengan $J = 1, 2, \dots, q$

a_t = nilai residual (*error*) pada waktu ke- t

C. Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA)

Model ARMA merupakan model gabungan antara model AR dan model MA atau bisa disebut ARMA (p, q). Fungsi model ARMA pada orde p dan q dinyatakan dalam bentuk persamaan 2.11.

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2.11)$$

D. Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Model ARIMA (p, d, q) merupakan model ARMA yang mengalami *differencing* akibat data tidak stasioner dalam *mean* dinyatakan sebagai ARIMA(p, d, q). Fungsi model ARIMA (p, d, q) dinyatakan dalam bentuk persamaan 2.12.

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)a_t \quad (2.12)$$

Keterangan:

Z_t = data (obsevasi)

θ_p = parameter *autoregressive*

θ_q = parameter *moving average* ke- p

a_t = nilai residual (*error*) pada waktu ke- t

2.5 Estimasi Parameter

Salah satu metode penaksiran parameter yang dapat digunakan adalah *Conditional Least Square (CLS)*. Metode CLS merupakan suatu metode yang dilakukan dengan mencari nilai parameter yang meminimumkan jumlah kuadrat kesalahan (SSE). Misalkan pada model AR(1) dinyatakan dipersamaan 2.13 sebagai berikut (Cryer & Chan, 2008).

$$Z_t - \mu = \phi(Z_{t-1} - \mu) + \varepsilon_t \quad (2.13)$$

Dari model AR (1) tersebut dapat dilihat sebagai model regresi dengan variabel prediktor Z_t dan respon Z_{t-1} dapat dinyatakan di persamaan 2.14.

$$\varepsilon_t = (Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu) \quad (2.14)$$

Karena yang diamati adalah Z_1, Z_2, \dots, Z_n maka dapat menjumlahkan dari $t = 2$ sampai $t = n$.

$$S_c(\phi, \mu) = \sum_{t=2}^n [(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)]^2 \quad (2.15)$$

Berdasarkan prinsip metode *least square*, penaksiran ϕ dan μ dengan meminimumkan $S(\phi, \mu)$ dilakukan dengan menurunkan $S(\phi, \mu)$ terhadap ϕ dan $S(\phi, \mu)$ terhadap μ kemudian disama dengankan nol. Sehingga diperoleh nilai taksiran parameter μ dari model AR (1) (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999) ditunjukkan pada persamaan 2.16:

$$\mu = \frac{1}{(n-1)(1-\phi)} \left[\sum_{t=2}^n Z_t - \phi \sum_{t=2}^n Z_{t-1} \right] \quad (2.16)$$

Sehingga untuk memperoleh taksiran parameter ϕ dari model AR (1) dinyatakan pada persamaan 2.17.

$$\phi = \frac{\sum_{t=2}^n (Z_t - \bar{Z})(Z_{t-1} - \bar{Z})}{\sum_{t=2}^n (Z_{t-1} - \bar{Z})^2} \quad (2.17)$$

2.6 Pengujian Signifikansi Parameter Model ARIMA

Setelah dilakukan estimasi parameter dengan menggunakan metode CLS, selanjutnya parameter dalam model harus diuji untuk mengetahui signifikansi parameter dalam model. Tahapan dalam pengujian signifikansi untuk mengetahui model AR (p) dan MA (q) apakah signifikan, maka digunakan uji hipotesis pada persamaan 2.18 dan persamaan 2.19 (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999).

Hipotesis :

$H_0 : \phi_p = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \phi_p \neq 0$ (parameter telah signifikan)

$H_0 : \theta_q = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \theta_q \neq 0$ (parameter telah signifikan)

Statistik uji :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\phi}_p}{SE(\hat{\phi}_p)} \quad t_{hitung} = \frac{\hat{\theta}_q}{SE(\hat{\theta}_q)} \quad (2.18)$$

dimana,

$$SE(\hat{\phi}_p) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{\phi}Z_{t-1})^2}{n}} \quad SE(\hat{\theta}_q) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{\theta}Z_{t-1})^2}{n}} \quad (2.19)$$

keterangan :

$\hat{\phi}_p$ atau $\hat{\theta}_q$ = estimasi parameter setiap model

$SE(\hat{\phi}_p)$ atau $SE(\hat{\theta}_q)$ = *standard error* dari nilai estimasi parameter

Pada taraf signifikan α , H_0 ditolak apabila $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-p}$, artinya parameter telah signifikan dan model dapat digunakan untuk peramalan.

2.7 Cek Diagnosa

Setelah mengestimasi nilai-nilai parameter dari model ARIMA yang ditetapkan sementara, selanjutnya perlu dilakukan pemeriksaan untuk membuktikan bahwa model tersebut cukup memadai dan menentukan model mana yang terbaik digunakan untuk peramalan (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999). Model dikatakan memadai jika asumsi dari *error* (a_t) memenuhi proses *white noise* dan berdistribusi normal.

2.7.1 Asumsi *White Noise*

Uji asumsi *white noise* pada residual dilakukan untuk melihat apakah residual independen. Uji residual independen yang digunakan adalah uji *Ljung Box-Q* (LBQ) dengan hipotesis sebagai berikut (Wei, 2006).

Hipotesis :

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$ (residual bersifat *white noise*)

$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \rho_k \neq 0$ (residual tidak bersifat *white noise*).

Statistik uji :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{(n-k)} \quad (2.20)$$

dengan :

n = banyaknya data

$\hat{\rho}_k$ = ACF residual pada lag ke- k

K = jumlah maksimum lag

Q = nilai chi-kuadrat

Pada taraf signifikansi sebesar α , H_0 akan ditolak apabila $Q > \chi_{\alpha, K-p-q}$ dimana p dan q adalah orde dari model ARIMA (p, d, q) . Sedangkan pengujian residual identik atau varians konstan dilihat berdasarkan plot antara residual dan hasil nilai perkiraan. Residual dikatakan identik jika plot yang dihasilkan tidak membentuk suatu pola tertentu.

2.7.2 Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Asumsi lain yang harus dipenuhi adalah residual berdistribusi normal. Salah satu uji yang digunakan dalam menentukan data berdistribusi normal adalah *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis (Daniel, 1989) sebagai berikut.

$$H_0 : F(x) = F_0(x)$$

$$H_1 : F(x) \neq F_0(x)$$

Statistik Uji :

$$D = \sup_x |S(x) - F_0(x)| \quad (2.21)$$

dimana,

$S(x)$ = fungsi peluang kumulatif yang dihitung dari data sampel

$F_0(x)$ = fungsi peluang kumulatif dari distribusi normal

\sup_x = nilai maksimum untuk semua x dari $|S(x) - F_0(x)|$

Pada taraf signifikan sebesar α , H_0 ditolak apabila $D > D_{(1-\alpha, n)}$ yang artinya bahwa data tidak berdistribusi normal.

2.8 Penentuan Model Terbaik

Penentuan model terbaik harus memenuhi asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal serta berdasarkan nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan suatu model maka model tersebut akan semakin baik digunakan untuk meramalkan periode mendatang. Pemilihan model terbaik melalui pendekatan *in sample* dan *out sample*, model terbaik dipilih berdasarkan

kesalahan dalam peramalan (*forecast error*). Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut.

2.8.1 Kriteria *In Sample*

Pemilihan model terbaik dengan pendekatan *in sample* dapat menggunakan kriteria AIC (*Akaike's Information Criterion*) dan SBC (*Schwartz's Bayesian Criterion*). AIC adalah suatu kriteria pemilihan model terbaik dengan mempertimbangkan banyaknya parameter dalam model. Semakin kecil nilai AIC, maka model akan semakin baik. Model ini diperkenalkan oleh *Akaike* yang dapat dirumuskan pada Persamaan (2.22) sebagai berikut (Wei, 2006).

$$AIC(M) = n \ln \hat{\sigma}_a^2 + 2M \quad (2.22)$$

Sedangkan untuk kriteria Bayesian dalam pemilihan model terbaik juga dapat dilakukan SBC. Apabila nilai SBC yang diperoleh semakin kecil maka model yang didapatkan akan semakin baik. Kriteria SBC dapat dirumuskan dengan menggunakan Persamaan (2.23) sebagai berikut:

$$SBC(M) = n \ln \hat{\sigma}_a^2 + M \ln n \quad (2.23)$$

dimana :

M = banyaknya parameter dalam model (p+q)

$\hat{\sigma}_a^2$ = estimasi varians residual

n = banyaknya observasi

ln = natural log

2.8.1 Kriteria *Out Sample*

Pemilihan model terbaik melalui pendekatan *out sample* dengan menggunakan *RMSE* (*Root Mean Square Error*), dan *SMAPE* (*Symmetric Mean Absolute Percentage Error*). Model terbaik adalah model dengan nilai *RMSE*, dan *SMAPE* terkecil. *RMSE* merupakan kriteria pemilihan model terbaik berdasarkan pada hasil sisa ramalan yang digunakan untuk segala satuan data. *RMSE* digunakan dengan tujuan supaya satuan pengukuran data

tidak berubah, dapat dihitung dengan rumus pada persamaan (2.24) sebagai berikut (Gooijer dan Hyndman, 2006).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2} \quad (2.24)$$

Sedangkan *Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE)* digunakan untuk mengetahui rata-rata harga mutlak dari persentase kesalahan tiap model. Rumus *SMAPE* dapat dapat dihitung dengan rumus pada persamaan (2.25) sebagai berikut (Gooijer dan Hyndman, 2006).

$$SMAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{\frac{1}{2}(Z_t + \hat{Z}_t)} \times 100\% \quad (2.25)$$

2.9 Universal Trading Indonesia

Universal Trading Indonesia (UTI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang ekspor impor khususnya makanan untuk barang komoditi. UTI berperan sebagai pihak perantara yang menjembatani antara pihak pembeli dan penjual. Universal Trading Indonesia adalah *International Food Trading Company* untuk pasar industri. UTI berdiri pada tanggal 01 Agustus 2004 diawali sebagai representatif di Indonesia dari perusahaan asal Malaysia, *Soon Soon Oil Mills*, penghasil *soya bean oil*. Hingga saat ini memiliki tujuh belas *supplier* dari dalam negeri dan luar negeri. Universal Trading Indonesia saat ini memiliki kurang lebih 93 *customer* aktif untuk divisi ekspor maupun impor. Produk yang menjadi komoditi ekspor dan impor antara lain: *Vegetable Oil* yang terdiri dari *Palm Olein*, *Soya Bean Oil*, *Sunflower Oil*, *Canola Oil*, *Corn Oil*, dan *Speciality Oil*, *Food Product* yang terdiri dari *Instant Noodle*, *Egg Noddle*, dan *Tomato Paste*, *Seafood Product* yang terdiri dari *Tuna Loin & Can*, *Sardines Can & Frozen*, *Seafood Can & Frozen*, *Frozen Seafood*, dan *Milkfish*. UTI memfokuskan pada industri makanan karena industri ini mempunyai rantai yang panjang dari bahan baku hingga menjadi barang jadi, sehingga UTI memiliki peluang yang besar untuk dapat berkontribusi. Nilai total penjualan dan

presentase komisi produk penjualan di Perusahaan UTI dapat di jelaskan pada persamaan berikut.

$$\text{Nilai TotalPenjualan} = \text{Qty} \times \text{Price (USD)} \times \text{FCL} \quad (2.26)$$

$$\text{Nilai TotalKomisi} = \text{Qty} \times \text{FCL} \times \text{Nilai TotalPenjualan} \quad (2.27)$$

$$\text{PresentaseKomisi} = \frac{\text{Nilai TotalKomisi}}{\text{Nilai TotaPenjualan}} \times 100\% \quad (2.28)$$

Keterangan:

Qty = Kuantitas barang

Price (USD) = Harga komoditas barang yang akan di ekspor atau impor

FCL = Jumlah *container* yang biasanya berisi 20 metric ton hingga 40 matric ton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai sumber data yang akan digunakan, variabel penelitian, metode apa yang akan digunakan, langkah analisis hingga diagram alir. Pembahasan pertama dimulai dari sumber data dan variabel penelitian yang akan digunakan untuk meramalkan nilai penjualan meliputi nilai total komisi dan nilai total penjualan untuk menentukan persentase komisi penjualan.

3.1 Variabel Penelitian

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari data nilai total penjualan produk dan nilai total komisi penjualan produk Universal Trading Indonesia alamat Villa Kalijudan Indah XI/M-5 Surabaya pada bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2017.

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai total penjualan yang diperoleh dari persamaan 2.26 dan nilai total komisi yang diperoleh dari persamaan 2.27. Data nilai total penjualan dan nilai total komisi produk kemudian dibagi menjadi data *in-sample* dan data *out-sample*. Data *in-sample* yang digunakan untuk membangun model dan mengidentifikasi model dimulai dari bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2016. Sedangkan data *out-sample* yang digunakan untuk meramalkan dan menentukan model terbaik dimulai dari bulan Januari 2017 hingga bulan Desember 2017. Adapun struktur data dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Struktur Data

Data	Tahun	Bulan	Nilai Total Penjualan (USD)	Nilai Total Komisi (USD)
<i>Out-Sample</i>	2012	Januari	Z_{tp1}	Z_{tk1}
		Februari	Z_{tp2}	Z_{tk2}
		.	.	.
		.	.	.
		Desember	Z_{tp12}	Z_{tk12}

Tabel 3.1 Struktur Data (*Lanjutan*)

Data	Tahun	Bulan	Nilai Total Penjualan (USD)	Nilai Total Komisi (USD)

	2016	Januari	Z_{tp49}	Z_{tk49}
		Februari	Z_{tp50}	Z_{tk50}
		.	.	.
		.	.	.
		Desember	Z_{tp60}	Z_{tk60}
<i>In-Sample</i>	2017	Januari	Z_{tp61}	Z_{tk61}
		Februari	Z_{tp62}	Z_{tk62}
		.	.	.
		.	.	.
		Desember	Z_{tp72}	Z_{tk72}

Keterangan : Z_{tpi} = Nilai total penjualan pada bulan ke- i

Z_{tki} = Nilai total komisi pada bulan ke- i

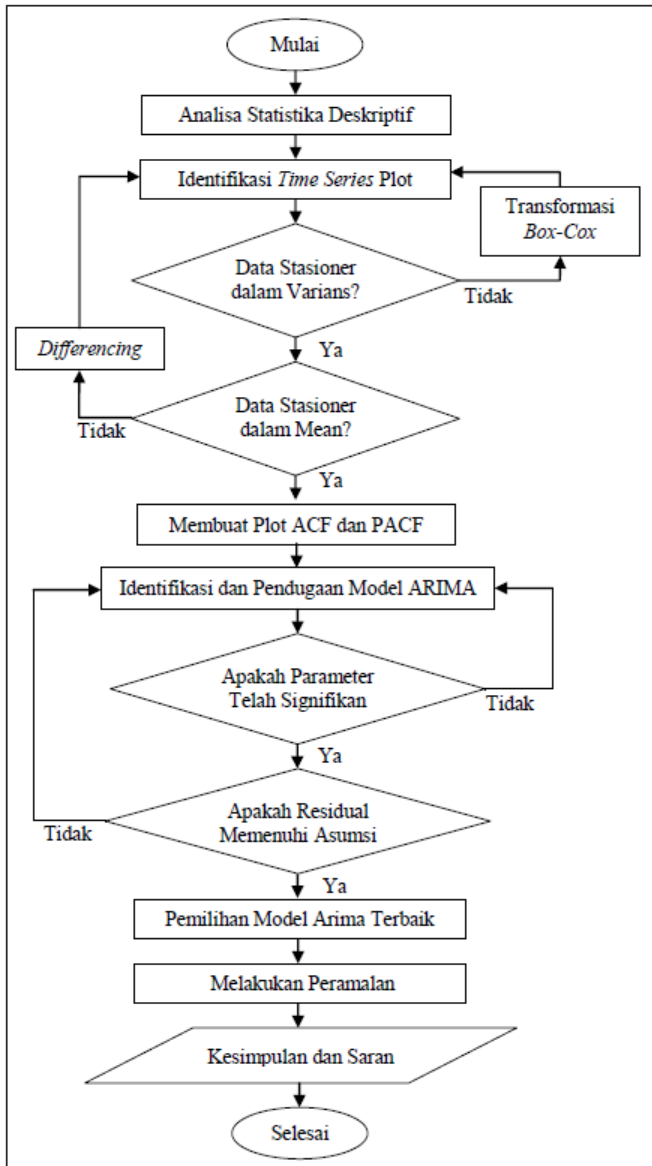
3.2 Langkah Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian adalah analisis peramalan dengan langkah analisis yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan data nilai total penjualan dan nilai total komisi penjualan produk Universal Trading Indonesia dengan menggunakan statistika deskriptif.
2. Membagi data menjadi data *in-sample* dan data *out-sample*.
3. Mengidentifikasi pola data dengan membuat plot *time series* pada data *in sample*.
4. Cek stasioneritas data apakah data telah stasioner dalam *mean* dan varians
5. Melakukan Transformasi *Box-Cox* bila data belum stationer dalam varians dan melakukan *differencing* bila data belum stationer dalam *mean*.
6. Mengidentifikasi dan menduga model sementara berdasarkan hasil plot ACF dan PACF dari data yang sudah stationer.

7. Melakukan estimasi parameter dan menguji signifikansi parameter data dari model sementara yang telah di dapatkan.
8. Melakukan pengujian asumsi residual *white noise* dan asumsi residual distribusi normal pada model-model yang terbentuk.
9. Melakukan peramalan pada periode *out-sample* dari data *in-sample* dengan parameter yang telah signifikan dan memenuhi asumsi.
10. Menentukan model terbaik dengan menggunakan kriteria pemilihan model terbaik data *in sample* dan *out sample* .
11. Melakukan peramalan menggunakan model terbaik yang telah terpilih.
12. Menghitung ramalan presentase komisi penjualan.

Berdasarkan langkah analisis di atas maka dapat dibuat diagram alir penelitian seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

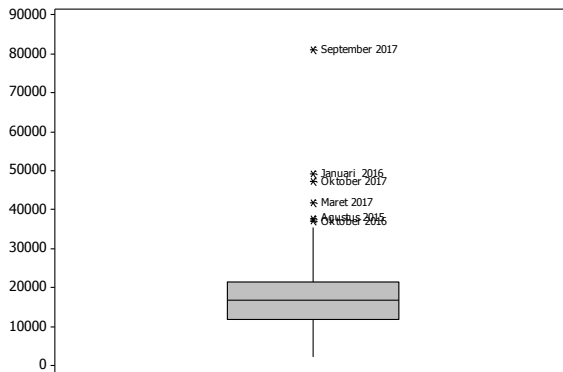
Pada bab ini akan dibahas mengenai hasil analisis nilai penjualan untuk menentukan persentase komisi penjualan produk di “Universal Trading Indonesia” menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins. Pembahasan yang pertama dimulai dengan statistika deskriptif untuk mengetahui karakteristik hingga meramalkan nilai total komisi penjualan produk kemudian meramalkan nilai total penjualan produk UTI dengan menggunakan ARIMA Box-Jenkins.

4.1 Peramalan Nilai Total Komisi Produk UTI

Sebelum meramalkan nilai total komisi produk hal pertama yang harus dilakukan yaitu mengetahui karakteristik data menggunakan statistika deskriptif. Berikut adalah hasil statistika deskriptif dari data nilai total komisi produk UTI.

4.1.1 Karakteristik Nilai Total Komisi Produk UTI

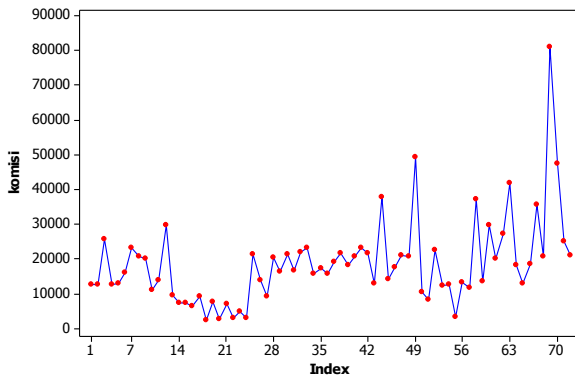
Data yang digunakan yaitu data bulanan dari tahun 2012 sampai 2017. Berdasarkan data nilai total komisi pada Lampiran 1. dapat dirangkum menggunakan boxplot sebagai berikut.



Gambar 4.1 *Boxplot* Nilai Total Komisi Produk UTI

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa data nilai total komisi produk UTI bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2017

terdapat data *outlier* di bulan Agustus 2015 karena terdapat permintaan pasta tomat yang berlebih, pada bulan Januari dan bulan Oktober 2016 terjadi data *outlier* karena terdapat permintaan bahan makanan *phospate* yang berlebih, pada bulan Maret 2017 karena terdapat permintaan pasta cabe yang berlebih, dan pada bulan September dan bulan Oktober 2017 terjadi data *outlier* karena banyak *customer* yang membutuhkan bahan baku minyak yang di impor dari Amerika Selatan dan Malaysia. Berikut merupakan time series plot nilai total komisi menggunakan data *in-sample* dan *out-sample*.



Gambar 4.2 Time Series Plot Nilai Total Komisi Produk UTI Data Asli

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai total komisi produk UTI mengalami fluktuatif mulai bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2017. Selain itu nilai total komisi tertinggi tidak selalu pada bulan tersebut saja maka dapat dikatakan bahwa plot tersebut bukan merupakan pola musiman.

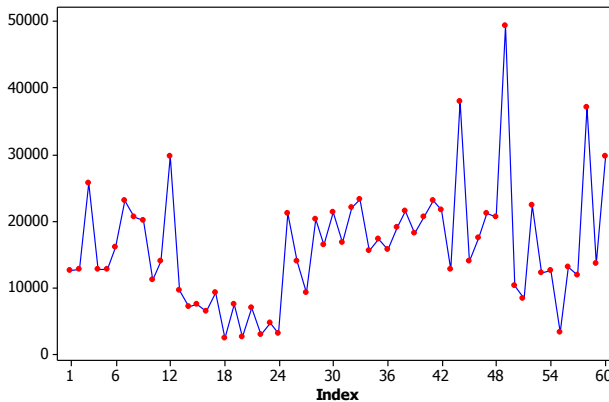
4.1.2 Peramalan Nilai Total Komisi Produk UTI Menggunakan ARIMA Box-Jenkins

Proses peramalan dalam memodelkan nilai total komisi terdapat beberapa proses yang harus dilakukan. Proses yang pertama yaitu identifikasi *time series plot*, yang kedua yaitu data dibagi menjadi dua yaitu data *in-sample* dan *out-sample* dimana

in-sample digunakan untuk mendapatkan model dugaan ARIMA sedangkan data *out-sample* digunakan untuk mendapatkan model terbaik, yang ketiga yaitu identifikasi stasioneritas data. Setelah data telah stasioner dalam mean dan varians maka dapat dilakukan identifikasi model dengan melihat plot ACF dan PACF, kemudian dilakukan estimasi parameter, uji signifikansi parameter, dan uji asumsi residual. Apabila terdapat beberapa model yang signifikan dan memenuhi asumsi residual dilakukan pemilihan model terbaik untuk dilakukan peramalan.

A. Identifikasi *Time Series Plot* Nilai Total Komisi Produk UTI

Analisis *time series* yang pertama kali dilakukan adalah identifikasi melalui plot data untuk mengetahui bentuk plot dari data tersebut, dengan menggunakan data pada Lampiran 1. maka diperoleh *time series plot* nilai total komisi menggunakan data *in-sample*.



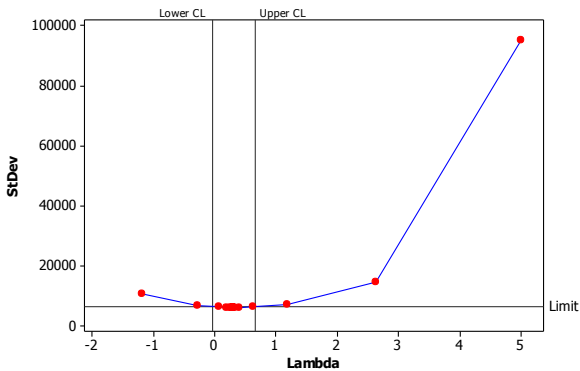
Gambar 4.3 *Time Series Plot* Nilai Total Komisi Produk UTI Data *in-sample*

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai total komisi produk UTI mengalami fluktuatif mulai bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2016. Selain itu nilai total komisi tertinggi tidak selalu

pada bulan tersebut saja maka dapat dikatakan bahwa plot tersebut bukan merupakan pola musiman.

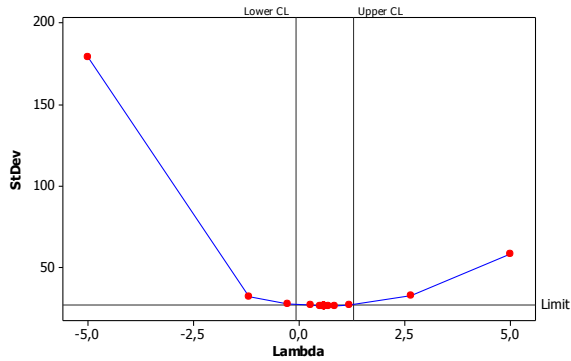
B. Identifikasi Stasioneritas Data *Time Series* Nilai Total Komisi Produk UTI

Identifikasi stasioneritas data *time series* dilakukan untuk mengetahui apakah data telah stasioner dalam varians dan *mean* atau belum. Stasioner dalam varians dapat dilihat pada nilai pada transformasi *Box-Cox*, dengan menggunakan Persamaan 2.3 dan data *in sample* pada Lampiran 1 maka diperoleh *Box-Cox* plot nilai total komisi produk UTI. Berikut merupakan identifikasi stasioneritas untuk mengetahui apakah data nilai total komisi telah stasioner dalam varians atau belum dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut.



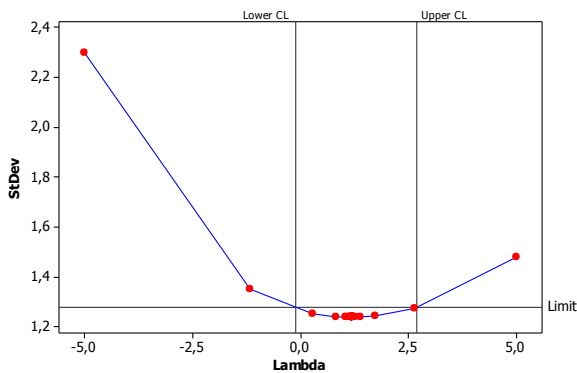
Gambar 4.4 *Box-Cox Plot* Nilai Total Komisi Produk UTI

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa nilai total komisi produk UTI memiliki nilai λ sebesar 0,5, nilai *lower CL* sebesar -0,03 dan nilai *upper CL* sebesar 0,66. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner dalam varians karena nilai λ tidak sama dengan 1. Oleh karena itu dilakukan transformasi $\sqrt{Z_i}$, karena nilai λ sebesar 0,05. Berikut merupakan *Box-Cox Plot* nilai total komisi produk UTI setelah dilakukan transformasi pertama.



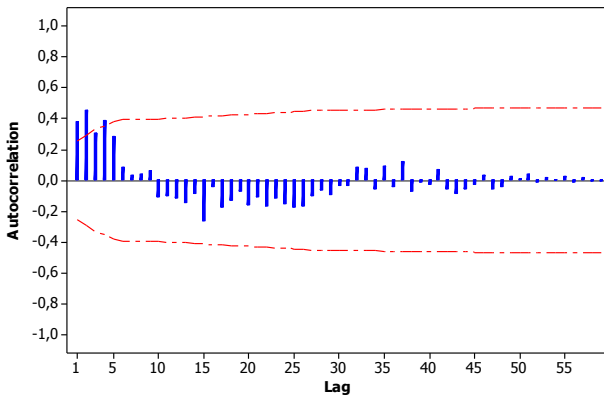
Gambar 4.5 Box-Cox Plot Nilai Total Komisi Produk UTI Setelah Transformasi Pertama

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa nilai total komisi produk UTI setelah dilakukan transformasi nilai λ tidak berubah yaitu sebesar 0,5, nilai *lower CL* sebesar -0,08 dan nilai *upper CL* sebesar 1,28. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner dalam varians karena nilai λ tidak sama dengan 1. Oleh karena itu dilakukan transformasi kedua $\sqrt{Z_t}$, karena nilai λ sebesar 0,05. Berikut merupakan Box-Cox Plot nilai total komisi produk UTI setelah dilakukan transformasi kedua.



Gambar 4.6 Box-Cox Plot Nilai Total Komisi Produk UTI Setelah Transformasi Kedua

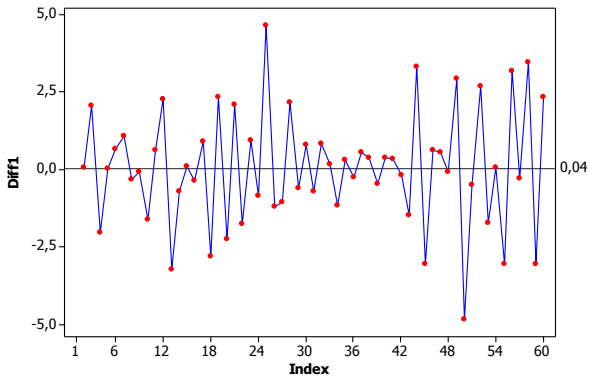
Gambar 4.6 menunjukkan bahwa *Box-Cox Plot* nilai total komisi produk UTI setelah dilakukan transformasi sebanyak dua kali memiliki nilai λ sama dengan 1 yang artinya bahwa data nilai total komisi telah stasioner dalam varians, selanjutnya dilakukan identifikasi stasioner dalam *mean*. Stasioner dalam mean dapat dilihat dari plot time series setelah di transformasi 2 kali sebagai Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 ACF Plot Nilai Total Komisi Produk UTI

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa data nilai komisi produk UTI belum stasioner dalam *mean* karena lag-lag pada plot *Autocorrelation Function* (ACF) tidak turun secara cepat dimana nilai ACF didapatkan sesuai dengan Persamaan 2.7 dengan hasil yang dapat dilihat pada Lampiran 2., oleh karena itu dilakukan proses *differencing*. Hasil proses *differencing* dapat dilihat pada Gambar 4.8.

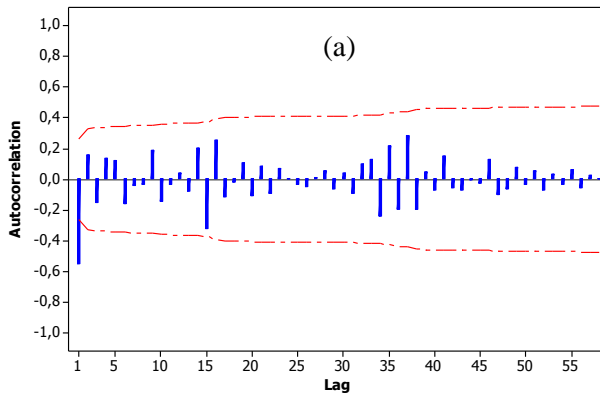
Gambar 4.8 menunjukkan bahwa data nilai total komisi produk UTI telah stasioner dalam *mean* karena *time series* plot berada dalam rentang nilai rata-rata sebesar 0,04 maka didapatkan kesimpulan bahwa data nilai total komisi produk UTI sudah stasioner dalam *mean*.



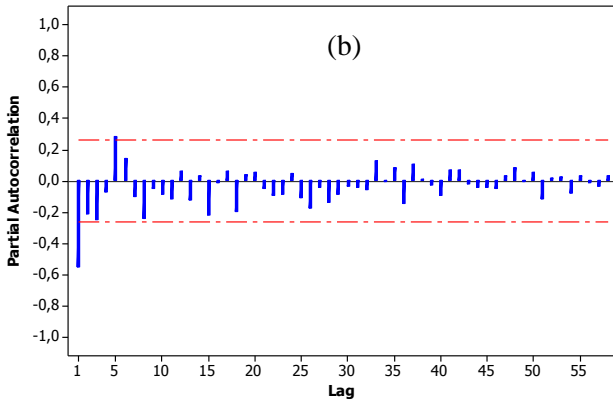
Gambar 4.8 Time Series Plot Nilai Total Komisi Setelah *differencing*

C. Identifikasi Model ARIMA Nilai Total Komisi Produk UTI

Identifikasi model ARIMA dilakukan untuk mendapatkan dugaan model ARIMA dengan melihat plot ACF dan PACF. Berikut merupakan identifikasi model ARIMA berdasarkan nilai total komisi produk UTI untuk mendapatkan dugaan model ARIMA dengan melihat plot ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 4.9a dan 4.9b.



Gambar 4.9a. Plot ACF Nilai Total Komisi Produk UTI



Gambar 4.9b. Plot PACF Nilai Total Komisi Produk UTI

Gambar 4.9a dan 4.9b. menunjukkan bahwa model dugaan yang terbentuk dari plot ACF dan PACF adalah AR atau MA. Plot PACF signifikan pada lag ke-1 dan 5, sedangkan pada plot ACF signifikan pada lag ke-1 saja. Sehingga model yang diduga terbentuk dapat di jelaskan pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Model Dugaan Nilai Total Komisi

Model Dugaan	Alasan terbentuknya model
ARIMA ([1],1,0)	Lag ke-1 pada plot PACF signifikan
ARIMA (0,1,[1])	Lag ke-1 pada plot ACF signifikan
ARIMA ([5],1,0)	Lag ke-5 pada plot PACF signifikan
ARIMA ([1,5],1,0)	Lag ke-1 dan 5 pada plot PACF signifikan

*Signifikan yang berarti keluar dari batas atas dan batas bawah

Model dugaan didapatkan dari kombinasi antar lag yang signifikan agar mengetahui apakah model AR atau model MA yang berpengaruh signifikan terhadap hasil ramalan.

D. Estimasi dan Pengujian Signifikansi Parameter Nilai Total Komisi Produk UTI

Setelah mendapatkan model dugaan ARIMA dilakukan estimasi dan pengujian parameter pada masing-masing model ARIMA yang terbentuk dari dugaan model. Pengujian pada model yang diduga dinyatakan dengan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \phi_p = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \phi_p \neq 0$ (parameter telah signifikan)

$H_0 : \theta_q = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \theta_q \neq 0$ (parameter telah signifikan)

Dimana ϕ_p adalah parameter model ARIMA untuk model AR sedangkan θ_q adalah parameter model ARIMA untuk model MA, dengan taraf signifikan sebesar α sebesar 0,05. Daerah penolakan H_0 ditolak jika $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-p}$, dengan menggunakan Persamaan 2.19 dan 2.20 diperoleh hasil estimasi dan pengujian menggunakan *software* SAS pada Lampiran 12 hingga 15.

Tabel 4.2 Estimasi dan Pengujian Signifikansi Nilai Total Komisi

Model Dugaan	Parameter	Estimasi	$ t_{hitung} $	$t_{\alpha/2, n-p}$	Kesimpulan
ARIMA ([1],1,0)	ϕ_1	-0,5675	-5,15	1,6710	Signifikan
ARIMA (0,1,[1])	θ_1	0,64346	6,23	1,6710	Signifikan
ARIMA ([5],1,0)	ϕ_5	0,15178	1,06	1,6710	Tidak Signifikan
ARIMA ([1,5],1,0)	ϕ_1	-0,59168	-5,45	1,6715	Signifikan
	ϕ_5	0,22674	1,91	1,6715	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa parameter ϕ_5 pada model dugaan ARIMA ([5],1,0) yang terbentuk tidak signifikan maka model tersebut tidak dapat digunakan. Sehingga model dugaan yang dapat digunakan adalah model ARIMA ([1],1,0), ARIMA (0,1,[1]), dan ARIMA ([1,5],1,0).

E. Pengujian Asumsi Residual Nilai Total Komisi Produk UTI

Setelah mendapatkan model yang signifikan dilakukan pemeriksaan terhadap residualnya. Asumsi yang harus terpenuhi adalah white noise yaitu residual bersifat identik dan independen

dan berdistribusi normal. Ljung-Box adalah uji untuk mengetahui apakah data *white noise* atau belum, sedangkan Kolmogorov-Smirnov adalah uji untuk mengetahui apakah data telah berdistribusi normal atau belum. Pemeriksaan asumsi *white noise* menggunakan uji Ljung-Box dengan hipotesis pada nilai total komisi produk UTI.

Hipotesis:

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$ (residual bersifat *white noise*)

$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \rho_k \neq 0, \text{ untuk } k = 1, 2, 3, \dots, K$ (residual tidak bersifat *white noise*).

Pada pengujian ini digunakan taraf signifikan α sebesar 5% dan H_0 ditolak jika nilai Q lebih besar dari $\chi^2_{(\alpha; K-p-q)}$, dengan menggunakan Persamaan 2.20 diperoleh hasil uji *Ljung-Box* pada masing-masing variabel menggunakan *software SAS* dengan hasil *output* pada Lampiran 12 hingga 15.

Tabel 4.3 Hasil *Ljung-Box* Nilai Total Komisi Produk UTI

Model Dugaan	Lag	Q	df	$\chi^2_{(\alpha; K-p-q)}$	P -Value	Keputusan
ARIMA ([1],1,0)	6	15,22	5	11,0705	0,0095	Tidak <i>White noise</i>
	12	24,25	11	19,6751	0,0117	Tidak <i>White noise</i>
	18	30,83	17	27,5871	0,0209	Tidak <i>White noise</i>
	24	32,77	23	35,1724	0,0852	<i>White noise</i>
ARIMA (0,1,[1])	6	7,11	5	11,0705	0,2125	<i>White noise</i>
	12	12,95	11	19,6751	0,2965	<i>White noise</i>
	18	21,68	17	27,5871	0,1974	<i>White noise</i>
	24	23,40	23	35,1724	0,4379	<i>White noise</i>
ARIMA ([1,5],1,0)	6	7,27	4	9,4877	0,1224	<i>White noise</i>
	12	15,69	10	18,3070	0,088	<i>White noise</i>
	18	22,60	16	26,2962	0,1248	<i>White noise</i>
	24	24,25	22	33,9244	0,3341	<i>White noise</i>

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa dari ketiga model didapatkan dua model yang memenuhi asumsi *whitenoise* dan satu model yang tidak *whitenoise*. Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi residual berdistribusi normal. Pengujian asumsi

residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis :

H_0 : $F(x) = F_0(x)$ Residual berdistribusi normal

H_1 : $F(x) \neq F_0(x)$ Residual tidak berdistribusi normal

Pada pengujian ini digunakan dengan taraf signifikan α sebesar 5% dan H_0 ditolak jika nilai D lebih besar dari $D_{(1-\alpha,n)}$, dengan menggunakan Persamaan 2.21 diperoleh hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan software SAS dengan syntax pada Lampiran 9 dan 11 dengan hasil *output* pada Lampiran 20, 13 dan 15.

Tabel 4.4 Hasil Uji *Kolmogorov-Smirnov* Nilai Total Komisi Produk UTI

Model Dugaan	D	P -Value	Keputusan
ARIMA (0,1, \lceil 1])	0,07869	>0,150	Berdistribusi Normal
ARIMA (\lceil 1,5 \rceil ,1,0)	0,070608	>0,150	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa dari model didapatkan nilai P -Value lebih dari α sebesar 5% dan nilai D kurang dari $D_{(1-\alpha,n)}$ sebesar 0,177, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual data telah berdistribusi normal.

F. Pemilihan Model Terbaik Nilai Total Komisi Produk UTI

Setelah mendapatkan model dugaan yang telah signifikan dan memenuhi asumsi residual, maka selanjutnya dilakukan pemilihan model terbaik. Pemilihan model terbaik digunakan untuk mendapatkan model yang paling akurat diantara model lainnya. Dalam penelitian ini pemilihan model terbaik menggunakan kriteria *in sample* dan *out sample*. Kriteria *in sample* menggunakan Persamaan 2.22 dan 2.23 diperoleh nilai AIC dan SBC , sedangkan untuk kriteria *out sample* menggunakan Persamaan 2.24 dan 2.25 diperoleh nilai $RMSE$ dan $sMAPE$ untuk model terbaik dari masing-masing model pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan *AIC* , *SBC*, *RMSE* dan *sMAPE* Model Total Komisi Produk UTI

Model Dugaan	<i>AIC</i>	<i>SBC</i>	<i>RMSE</i>	<i>sMAPE</i>
ARIMA (0,1,[1])	216,9596	219,0371	20955,3749	7,4371
ARIMA ([1,5],1,0)	218,3517	222,5068	108046,1895	7,1036

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa kriteria penilaian model terbaik berdasarkan nilai *AIC* , *SBC*, *RMSE*, dan *sMAPE* yang terendah. Pada nilai total komisi diperoleh model terbaik untuk meramalkan adalah ARIMA ([1,5],1,0). karena memiliki akurasi eror lebih kecil dibandingkan model ARIMA ([1,5],1,0). Maka bentuk umum model ARIMA ([1,5],1,0) dapat dituliskan sebagai berikut.

$$(1 - \phi_1 B - \phi_5 B^5)(1 - B)Z_t = a_t$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_5 B^5 - B + \phi_1 B^2 + \phi_5 B^6)Z_t = a_t$$

$$Z_t - \phi_1 B Z_t - \phi_5 B^5 Z_t - B Z_t + \phi_1 B^2 Z_t + \phi_5 B^6 Z_t = a_t$$

$$Z_t - \phi_1 Z_{t-1} - \phi_5 Z_{t-5} - Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-2} + \phi_5 Z_{t-6} = a_t$$

$$\hat{Z}_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_5 Z_{t-5} + Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} - \phi_5 Z_{t-6} + a_t$$

$$\hat{Z}_t = (1 + \phi_1)Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + \phi_5 Z_{t-5} - \phi_5 Z_{t-6} + a_t$$

$$\hat{Z}_t = (1 - 0,592)Z_{t-1} + 0,592Z_{t-2} + 0,2267Z_{t-5} - 0,2267Z_{t-6} + a_t$$

$$\hat{Z}_t = 0,408Z_{t-1} + 0,592Z_{t-2} + 0,2267Z_{t-5} - 0,2267Z_{t-6} + a_t$$

Dimana nilai \hat{Z}_t adalah nilai transformasi dari $\sqrt[4]{\hat{Z}_t}$

Berdasarkan model \hat{Z}_t diketahui bahwa peramalan nilai total komisi bulan ke- t dipengaruhi oleh penjualan pada 1 bulan sebelumnya, penjualan pada 2 bulan sebelumnya, penjualan pada 5 bulan sebelumnya, penjualan pada 6 bulan sebelumnya dan kesalahan ramalan pada bulan ke- t .

G. Peramalan Nilai Total Komisi Produk UTI

Setelah mendapatkan model terbaik, selanjutnya dilakukan peramalan *out sample* pada nilai total komisi produk UTI. Peramalan dilakukan selama 1 tahun kedepan, yaitu tahun 2018. Berikut adalah hasil peramalan nilai total komisi produk UTI selama 1 tahun kedepan.

Tabel 4.6 Peramalan Nilai Total Komisi Produk UTI

Tahun	Bulan	Batas Bawah Ramalan	Ramalan	Batas Atas Ramalan
2018	Januari	8193,871	24272,96	56971,51
2018	Februari	8492,05	26886,35	65709,84
2018	Maret	8082,143	32226,4	89887,65
2018	April	4319,785	23275,92	75867,47
2018	Mei	6016,877	33209,16	109517,5
2018	Juni	2957,377	25778,48	104226,9
2018	Juli	3414,151	30678,22	125583
2018	Agustus	2325,085	28876,03	133848,9
2018	September	1821,367	27829,93	138722,9
2018	Oktober	1746,492	30794,29	160946,1
2018	November	1087,664	27378,5	159485,4
2018	Desember	1129,388	30526,44	181456

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa hasil ramalan nilai total komisi tahun 2018 dengan menggunakan ARIMA $([1,5],1,0)$, dimana nilai total komisi paling tinggi di perkirakan bulan Mei dengan interval USD 6016,877 hingga USD 109517,5 dan nilai total komisi paling rendah diperkirakan bulan April dengan interval USD 4319,785 hingga USD 75867,47.

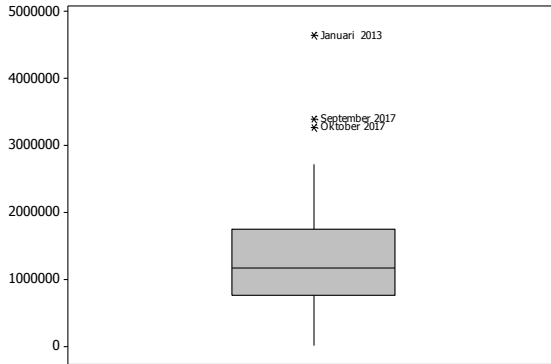
4.2 Peramalan Nilai Total Penjualan Produk UTI

Sebelum meramalkan nilai total penjualan produk hal pertama yang harus dilakukan yaitu mengetahui karakteristik data menggunakan statistika deskriptif. Berikut adalah hasil statistika deskriptif dari data nilai total penjualan produk UTI.

4.2.1 Karakteristik Nilai Total Penjualan Produk UTI

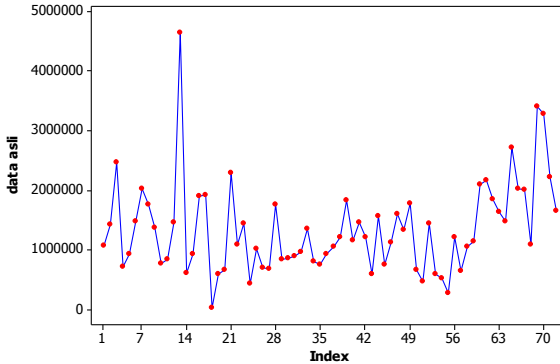
Dengan cara yang sama berdasarkan data nilai total penjualan pada Lampiran 1. dapat dirangkum menggunakan boxplot sebagai berikut.

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa data nilai total penjualan produk UTI bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2017 terdapat data *outlier* di bulan Januari 2013 karena pada bulan Januari 2013 dekat dengan waktu panen tomat di China. Sedangkan pada bulan September dan bulan Oktober 2017 terjadi data *outlier* karena banyak *customer* yang membutuhkan bahan



Gambar 4.10 *Boxplot* Nilai Total Penjualan Produk UTI

baku minyak yang di impor dari Amerika Selatan dan Malaysia. Berikut merupakan rata-rata nilai total penjualan produk UTI setiap bulannya. Berikut merupakan rata-rata nilai total komisi produk UTI setiap bulannya.



Gambar 4.11 *Time Series Plot* Nilai Total Penjualan Produk UTI Data Asli

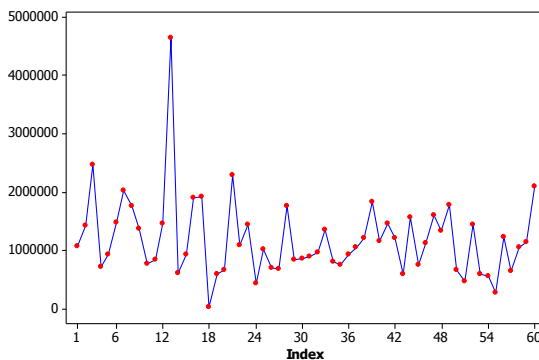
Gambar 4.11 menunjukkan bahwa nilai total penjualan produk UTI mengalami fluktuatif mulai bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2017. Selain itu nilai total penjualan tertinggi tidak selalu pada bulan tersebut saja maka dapat dikatakan bahwa plot tersebut bukan merupakan pola musiman.

4.2.2 Peramalan Nilai Total Penjualan Prduk UTI Menggunakan ARIMA Box-Jenkins

Proses peramalan dalam memodelkan nilai total penjualan terdapat beberapa proses yang harus dilakukan. Proses yang pertama yaitu identifikasi *time series plot*, yang kedua yaitu data dibagi menjadi dua yaitu data *in-sample* dan *out-sample* dimana *in-sample* digunakan untuk mendapatkan model dugaan ARIMA sedangkan data *out-sample* digunakan untuk mendapatkan model terbaik, yang ketiga yaitu identifikasi stasioneritas data. Setelah data telah stasioner dalam mean dan varians maka dapat dilakukan identifikasi model dengan melihat plot ACF dan PACF, kemudian dilakukan estimasi parameter, uji signifikansi parameter, dan uji asumsi residual. Apabila terdapat beberapa model yang signifikan dan memenuhi asumsi residual dilakukan pemilihan model terbaik untuk dilakukan peramalan.

A. Identifikasi *Time Series Plot* Nilai Total Penjualan Produk UTI

Analisis *time series* yang pertama kali dilakukan adalah identifikasi melalui plot data untuk mengetahui bentuk plot dari data tersebut, dengan menggunakan Lampiran 1. maka diperoleh *time series plot* nilai total penjualan pada menggunakan data *in-sample*.

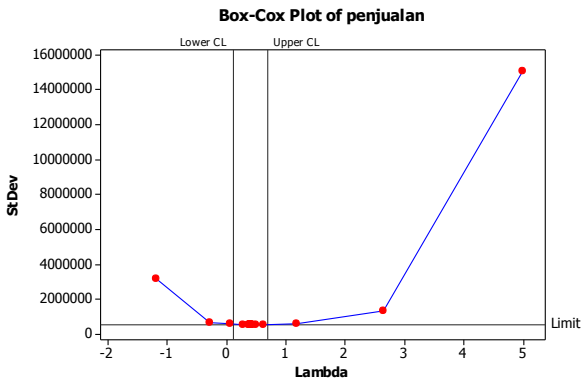


Gambar 4.12 *Time Series Plot* Nilai Total Penjualan Produk UTI Data *in-sample*

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa nilai total penjualan produk UTI mengalami fluktuatif mulai bulan Januari 2012 hingga bulan Desember 2016. Selain itu nilai total penjumlah tertinggi tidak selalu pada bulan tersebut saja maka dapat dikatakan bahwa plot tersebut bukan merupakan pola musiman.

B. Identifikasi Stasioneritas Pada *Time Series* Nilai Total Penjualan Produk UTI.

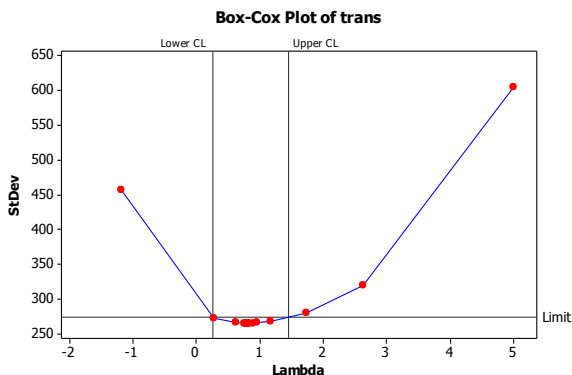
Identifikasi stasioneritas data *time series* dilakukan untuk mengetahui apakah data telah stasioner dalam varians dan *mean* atau belum. Stasioner dalam varians dapat dilihat pada nilai pada transformasi *Box-Cox*, dengan menggunakan Persamaan 2.3 dan Lampiran 1. maka diperoleh *Box-Cox* plot nilai total penjualan produk UTI. Berikut merupakan identifikasi stasioneritas untuk mengetahui apakah data nilai total komisi telah stasioner dalam varians atau belum dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.13 *Box-Cox Plot* Nilai Total Penjualan Produk UTI

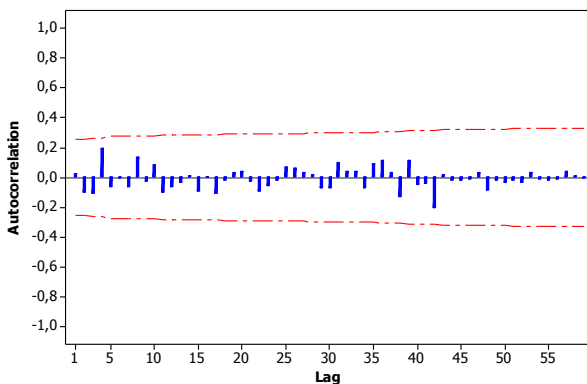
Gambar 4.13 menunjukkan bahwa nilai total penjualan produk UTI memiliki nilai λ sebesar 0,5, nilai *lower CL* sebesar 0,12 dan nilai *upper CL* sebesar 0,7. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner dalam varians karena nilai λ tidak sama dengan 1. Oleh karena itu dilakukan transformasi $\sqrt{Z_t}$, karena nilai λ sebesar 0,05. Berikut

merupakan *Box-Cox Plot* nilai total penjualan produk UTI setelah dilakukan transformasi.



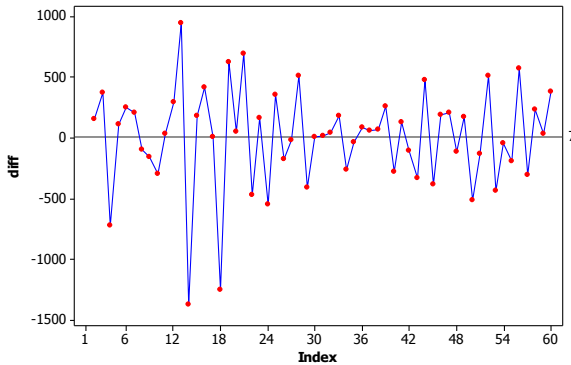
Gambar 4.14 *Box-Cox Plot* Nilai Total Penjualan Produk UTI setelah Transformasi

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa *Box-Cox Plot* nilai total penjualan produk UTI setelah dilakukan transformasi memiliki nilai λ sama dengan 1 yang artinya bahwa data nilai total penjualan telah stasioner dalam varians, selanjutnya dilakukan identifikasi stasioner dalam *mean*. Stasioner dalam mean dapat dilihat dari plot ACF sebagai berikut.



Gambar 4.15 *ACF Plot* Nilai Total Penjualan Produk UTI

Gambar 4.15 menunjukkan bahwa data nilai penjualan produk UTI belum stasioner dalam *mean* karena lag-lag pada plot *Autocorrelation Function* (ACF) tidak turun secara cepat dimana nilai ACF didapatkan sesuai dengan Persamaan 2.7 dengan hasil yang dapat dilihat pada Lampiran 5., oleh karena itu dilakukan proses *differencing*. Hasil proses *differencing* dapat dilihat pada Gambar 4.16.



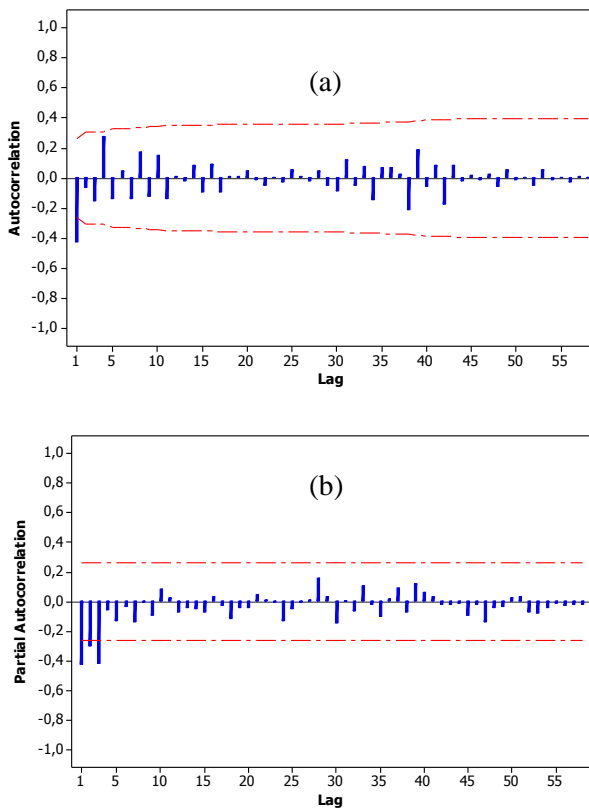
Gambar 4.16 Time Series Plot Nilai Total Penjualan setelah *differencing*

Gambar 4.16 menunjukkan bahwa data nilai total penjualan produk UTI telah stasioner dalam *mean* karena *time series* plot berada dalam rentang nilai rata-rata sebesar 7 maka didapatkan kesimpulan bahwa data nilai total penjualan produk UTI sudah stasioner dalam *mean*.

C. Identifikasi Model ARIMA Nilai Total Penjualan Produk UTI.

Identifikasi model ARIMA dilakukan untuk mendapatkan dugaan model ARIMA dengan melihat plot ACF dan PACF. Berikut merupakan identifikasi model ARIMA berdasarkan nilai total penjualan produk UTI untuk mendapatkan dugaan model ARIMA dengan melihat plot ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.

Gambar 4.17 menunjukkan bahwa model dugaan yang terbentuk dari plot ACF dan PACF adalah AR atau MA.



Gambar 4.17 ACF Plot (a) dan PACF Plot (b) Nilai Total Penjualan Produk UTI

Plot PACF signifikan pada lag ke-1 , 2, dan 3, sedangkan pada plot ACF signifikan pada lag ke-1 saja. Sehingga model yang terbentuk dapat di jelaskan pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Model Dugaan Nilai Total Penjualan

Model Dugaan	Alasan terbentuknya model
ARIMA ([1],1,0)	Lag ke-1 pada plot PACF signifikan
ARIMA ([2],1,0)	Lag ke-2 pada plot PACF signifikan
ARIMA ([3],1,0)	Lag ke-3 pada plot PACF signifikan
ARIMA ([1,2],1,0)	Lag ke-1 dan 2 pada plot PACF signifikan
ARIMA ([1,3],1,0)	Lag ke-1 dan 3 pada plot PACF signifikan

Tabel 4.7 Model Dugaan Nilai Total Penjualan (*Lanjutan*)

Model Dugaan	Alasan terbentuknya model
ARIMA ([2,3],1,0)	Lag ke-2 dan 3 pada plot PACF signifikan
ARIMA ([1,2,3],1,0)	Lag ke-1, 2 dan 3 pada plot PACF signifikan
ARIMA (0,1,[1])	Lag ke-1 pada plot ACF signifikan

*Signifikan yang berarti keluar dari batas atas dan batas bawah

Model dugaan didapatkan dari kombinasi antar lag yang signifikan agar mengetahui apakah model AR atau model MA yang berpengaruh signifikan terhadap hasil ramalan.

D. Estimasi dan Pengujian Signifikansi Parameter Nilai Total Penjualan Produk UTI.

Setelah mendapatkan model dugaan ARIMA dilakukan estimasi dan pengujian parameter pada masing-masing model ARIMA yang terbentuk dari dugaan model. Pengujian pada model yang diduga dinyatakan dengan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis :

$$H_0 : \phi_p = 0 \text{ (parameter tidak signifikan)}$$

$$H_1 : \phi_p \neq 0 \text{ (parameter telah signifikan)}$$

$$H_0 : \theta_q = 0 \text{ (parameter tidak signifikan)}$$

$$H_1 : \theta_q \neq 0 \text{ (parameter telah signifikan)}$$

Dimana ϕ_p adalah parameter model ARIMA untuk model AR sedangkan θ_q adalah parameter model ARIMA untuk model MA, dengan taraf signifikan sebesar α sebesar 0,05. Daerah penolakan H_0 ditolak jika $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-p}$, dengan menggunakan persamaan 2.18 dan 2.19 diperoleh hasil estimasi dan pengujian menggunakan *software* SAS pada Lampiran 26 hingga 33.

Tabel 4.8 Estimasi dan Pengujian Signifikansi Nilai Total Penjualan

Model Dugaan	Parameter	Estimasi	$ t_{hitung} $	$t_{\alpha/2, n-p}$	Kesimpulan
ARIMA ([1],1,0)	ϕ_1	-0,43019	-3,60	1,6710	Signifikan
ARIMA ([2],1,0)	ϕ_2	-0,06464	-0,49	1,6710	Tidak Signifikan
ARIMA ([3],1,0)	ϕ_3	-0,15547	-1,19	1,6710	Tidak Signifikan

Tabel 4.8 Estimasi dan Pengujian Signifikansi Nilai Total Penjualan (*Lanjutan*)

Model Dugaan	Parameter	Estimasi	$ t_{hitung} $	$t_{\alpha/2, n-p}$	Kesimpulan
ARIMA ([1,2],1,0)	ϕ_1	-0,56302	-4,42	1,6715	Signifikan
	ϕ_2	-0,30772	-2,42	1,6715	Signifikan
ARIMA ([1,3],1,0)	ϕ_1	-0,44406	-3,75	1,6715	Signifikan
	ϕ_3	-0,18836	-1,59	1,6715	Tidak Signifikan
ARIMA ([2,3],1,0)	ϕ_2	-0,16248	-1,12	1,6715	Tidak Signifikan
	ϕ_3	-0,22615	-1,56	1,6715	Tidak Signifikan
ARIMA ([1,2,3],1,0)	ϕ_1	-0,70856	-5,83	1,672	Signifikan
	ϕ_2	-0,56729	-4,22	1,672	Signifikan
	ϕ_3	-0,45473	-3,73	1,672	Signifikan
ARIMA (0,1,[1])	θ_1	1	38,4	1,6710	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa parameter ϕ_2 pada model dugaan ARIMA ([2],1,0), dan ARIMA ([2,3],1,0) yang terbentuk tidak signifikan, parameter ϕ_3 pada model dugaan ARIMA ([3],1,0), ARIMA ([1,3],1,0), dan ARIMA ([2,3],1,0) maka model tersebut tidak dapat digunakan. Sehingga model dugaan yang dapat digunakan adalah model ARIMA ([1],1,0), ARIMA ([1,2],1,0), ARIMA ([1,2,3],1,0) dan ARIMA (0,1,[1]).

E. Pengujian Asumsi Residual Nilai Total Penjualan Produk UTI.

Setelah mendapatkan model yang signifikan dilakukan pemeriksaan terhadap residualnya. Asumsi yang harus terpenuhi adalah white noise yaitu residual bersifat identik & independen dan berdistribusi normal. Ljung-Box adalah uji untuk mengetahui apakah data white noise atau belum, sedangkan Kolmogorov-Smirnov adalah uji untuk mengetahui apakah data telah berdistribusi normal atau belum. Pemeriksaan asumsi white noise menggunakan uji Ljung-Box dengan hipotesis pada nilai total penjualan produk UTI sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$ (residual bersifat *white noise*)

H_1 : minimal terdapat satu $\rho_k \neq 0$, untuk $k = 1, 2, 3, \dots, K$ (residual tidak bersifat *white noise*).

Pada pengujian ini digunakan taraf signifikan α sebesar 5% dan H_0 ditolak jika nilai Q lebih besar dari $\chi^2_{(\alpha; K-p-q)}$, dengan menggunakan Persamaan 2.20 diperoleh hasil uji *Ljung-Box* pada masing-masing variabel menggunakan software SAS dengan hasil *output* pada Lampiran 26 hingga 33.

Tabel 4.9 Hasil *Ljung-Box* Nilai Total Penjualan Produk UTI

Model Dugaan	Lag	Q	df	$\chi^2_{(\alpha; K-p-q)}$	P -Value	Keputusan
ARIMA ([1],1,0)	6	16,36	5	11,0705	0,0059	Tidak <i>White noise</i>
	12	19,41	11	19,6751	0,0541	<i>White noise</i>
	18	10,65	17	27,5871	0,2423	<i>White noise</i>
	24	22,00	23	35,1724	0,5205	<i>White noise</i>
ARIMA ([1,2],1,0)	6	13,43	4	9,4877	0,0094	Tidak <i>White noise</i>
	12	18,96	10	18,3070	0,0408	Tidak <i>White noise</i>
	18	21,03	16	26,2962	0,1773	<i>White noise</i>
	24	22,97	22	33,9244	0,4036	<i>White noise</i>
ARIMA ([1,2,3],1,0)	6	4,16	3	7,8147	0,2449	<i>White noise</i>
	12	7,37	9	16,9189	0,5989	<i>White noise</i>
	18	8,64	15	24,9957	0,8954	<i>White noise</i>
	24	11,57	21	32,6705	0,9507	<i>White noise</i>
ARIMA (0,1,[1])	6	4,15	5	11,0705	0,5282	<i>White noise</i>
	12	7,34	11	19,6751	0,7706	<i>White noise</i>
	18	9,27	17	27,5871	0,9315	<i>White noise</i>
	24	10,80	23	35,1724	0,9851	<i>White noise</i>

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat dilihat bahwa dari keempat model didapatkan dua model yang memenuhi asumsi *whitenoise* dan dua model yang tidak memenuhi asumsi *whitenoise*. Selanjutnya dilakukan pengujian asumsi residual berdistribusi normal.

Pengujian asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis

$H_0 : F(x) = F_0(x)$ Residual berdistribusi normal

$H_1 : F(x) \neq F_0(x)$ Residual tidak berdistribusi normal

Pada pengujian ini digunakan dengan taraf signifikan α sebesar 5% dan H_0 ditolak jika nilai D lebih besar dari $D_{(1-\alpha,n)}$, dengan menggunakan Persamaan 2.21 diperoleh hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* menggunakan software SAS dengan syntax pada Lampiran 24 dan 25 dengan hasil *output* pada Lampiran 32 dan 33.

Tabel 4.10 Hasil Uji *Kolmogorov-Smirnov* Nilai Total Penjualan Produk UTI

Model Dugaan	D	P -Value	Keputusan
ARIMA ([1,2,3],1,0)	0,060327	>0,150	Berdistribusi Normal
ARIMA (0,1,[1])	0,086789	>0,150	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat dilihat bahwa dari model didapatkan nilai P -Value lebih dari α sebesar 5% dengan nilai D kurang dari $D_{(1-\alpha,n)}$ sebesar 0,177, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual data telah berdistribusi normal.

F. Pemilihan Model Terbaik Nilai Total Penjualan Produk UTI.

Setelah mendapatkan model dugaan yang telah signifikan dan memenuhi asumsi residual, maka selanjutnya dilakukan pemilihan model terbaik. Pemilihan model terbaik digunakan untuk mendapatkan model yang paling akurat diantara model lainnya. Dalam penelitian ini pemilihan model terbaik menggunakan kriteria *in sample* dan *out sample*. Kriteria *in sample* menggunakan Persamaan 2.22 dan 2.23 diperoleh nilai AIC dan SBC , sedangkan untuk kriteria *out sample* menggunakan Persamaan 2.24 dan 2.25 diperoleh nilai $RMSE$ dan $sMAPE$ untuk model terbaik dari masing-masing model pada Tabel 4.11 sebagai berikut.

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan *AIC* , *SBC*, *RMSE* dan *sMAPE* Model Total Penjualan Produk UTI

Model Dugaan	<i>AIC</i>	<i>SBC</i>	<i>RMSE</i>	<i>sMAPE</i>
ARIMA ([1,2,3],1,0)	852,356	858,588	1086690,06	9,57262
ARIMA (0,1,[1])	840,965	843,043	1255015,52	12,12838

Berdasarkan tabel 4.11 dapat dilihat bahwa kriteria penilaian model terbaik berdasarkan nilai *AIC* , *SBC*, *RMSE*, dan *sMAPE* yang terendah. Pada nilai total penjualan diperoleh model terbaik untuk meramalkan adalah ARIMA ([1,2,3],1,0) karena memiliki akurasi eror lebih kecil dibandingkan model ARIMA (0,1,[1]).

Maka bentuk umum model ARIMA ([1,2,3],1,0) dapat dituliskan sebagai berikut.

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \phi_3 B^3)(1 - B)Z_t = a_t$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \phi_3 B^3 - B + \phi_1 B^2 + \phi_2 B^3 + \phi_3 B^4)Z_t = a_t$$

$$Z_t - \phi_1 B Z_t - \phi_2 B^2 Z_t - \phi_3 B^3 Z_t - B Z_t + \phi_1 B^2 Z_t + \phi_2 B^3 Z_t + \phi_3 B^4 Z_t = a_t$$

$$Z_t - \phi_1 Z_{t-1} - \phi_2 Z_{t-2} - \phi_3 Z_{t-3} - Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-2} + \phi_2 Z_{t-3} + \phi_3 Z_{t-4} = a_t$$

$$\hat{Z}_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \phi_3 Z_{t-3} + Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} - \phi_2 Z_{t-3} - \phi_3 Z_{t-4} + a_t$$

$$\hat{Z}_t = (1 + \phi_1)Z_{t-1} - (\phi_1 - \phi_2)Z_{t-2} - (\phi_2 - \phi_3)Z_{t-3} - \phi_3 Z_{t-4} + a_t$$

$$\hat{Z}_t = (1 - 0,708)Z_{t-1} - (-0,708 + 0,567)Z_{t-2} - (-0,567 + 0,455)Z_{t-3} + 0,455Z_{t-4} + a_t$$

$$\hat{Z}_t = 0,292Z_{t-1} + 0,141Z_{t-2} + 0,112Z_{t-3} + 0,455Z_{t-4} + a_t$$

Dimana nilai \hat{Z}_t adalah nilai transformasi dari $\sqrt{\hat{Z}_t}$

Berdasarkan model \hat{Z}_t , matematis diketahui bahwa peramalan nilai total komisi bulan ke- t dipengaruhi oleh penjualan pada 1 bulan sebelumnya, penjualan pada 2 bulan sebelumnya, penjualan pada 3 bulan sebelumnya, penjualan pada 4 bulan sebelumnya, dan kesalahan ramalan pada bulan ke- t .

G. Peramalan Nilai Total Penjualan Produk UTI.

Setelah mendapatkan model, selanjutnya dilakukan peramalan *out sample* pada nilai total penjualan produk UTI. Peramalan dilakukan selama 1 tahun kedepan, yaitu tahun 2018. Berikut adalah hasil peramalan nilai total penjualan produk UTI selama 1 tahun kedepan.

Tabel 4.12 Peramalan Nilai Total Penjualan Produk UTI

Tahun	Bulan	Batas Bawah Ramalan	Ramalan	Batas Atas Ramalan
2018	Januari	174214,66	1106141,67	2842849,24
2018	Februari	192489,80	1208833,40	3098313,19
2018	Maret	194795,11	1248787,25	3217097,81
2018	April	321647,66	1581262,99	3794024,95
2018	Mei	117680,35	1268685,50	3646850,96
2018	Juni	99792,11	1280650,10	3792433,75
2018	Juli	89283,53	1296476,68	3914284,18
2018	Agustus	107622,18	1416838,13	4213011,17
2018	September	58096,13	1316359,24	4217365,37
2018	Oktober	43694,20	1311701,32	4332887,87
2018	November	34484,37	1317025,93	4450139,60
2018	Desember	32548,09	1361120,06	4635108,01

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa hasil ramalan nilai total penjualan tahun 2018 dengan menggunakan ARIMA $([1,2,3],1,0)$, dimana nilai total penjualan produk UTI paling banyak diperkirakan pada bulan April dengan interval USD 1581262,99 hingga USD 3794024,95 dan nilai total penjualan produk UTI paling sedikit diperkirakan terjadi pada bulan Januari dengan interval USD 174214,66 hingga USD 2842849,24. Sehingga setelah dilakukan peramalan dari nilai total komisi dan nilai total penjualan maka dilakukan perhitungan nilai presentase komisi selama setahun kedepan.

4.3 Peramalan Nilai Presentase Komisi Produk UTI

Setelah mendapatkan nilai ramalan *out sample* nilai total komisi dan nilai total penjualan, selanjutnya menentukan nilai persentase komisi produk UTI menggunakan persamaan 2.30 diperoleh nilai persentase komisi produk UTI pada Tabel 4.13 sebagai berikut.

Tabel 4.13 Peramalan Persentase Komisi Produk UTI

Tahun	Bulan	Nilai Total Komisi	Nilai Total Penjualan	Persentase Komisi
2018	Januari	24272,96	1106141,67	2,19%
2018	Februari	26886,35	1208833,4	2,22%
2018	Maret	32226,4	1248787,25	2,58%

Tabel 4.13 Peramalan Persentase Komisi Produk UTI (*Lanjutan*)

Tahun	Bulan	Nilai Total Komisi	Nilai Total Penjualan	Persentase Komisi
2018	April	23275,92	1581262,99	1,47%
2018	Mei	33209,16	1268685,5	2,62%
2018	Juni	25778,48	1280650,1	2,01%
2018	Juli	30678,22	1296476,68	2,37%
2018	Agustus	28876,03	1416838,13	2,04%
2018	September	27829,93	1316359,24	2,11%
2018	Oktober	30794,29	1311701,32	2,35%
2018	November	27378,5	1317025,93	2,08%
2018	Desember	30526,44	1361120,06	2,24%

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat dilihat bahwa hasil ramalan nilai persentase komisi tahun 2018 dengan membagi nilai total komisi dengan nilai total penjualan. Persentase komisi paling tinggi di perkirakan pada bulan Mei sebesar 2,62% sedangkan persentase komisi terendah diperkirakan pada bulan April sebesar 1,47%.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan analisis pada data nilai total adalah sebagai berikut.

1. Hasil pemodelan peramalan untuk nilai total komisi produk diperoleh 4 model, dan yang terbaik adalah ARIMA $([1,5],1,0)$ dengan model matematisnya adalah $\hat{Z}_t = 0,408Z_{t-1} + 0,592Z_{t-2} + 0,2267Z_{t-5} - 0,2267Z_{t-6} + a_t$ yang artinya peramalan nilai total komisi bulan ke- t dipengaruhi oleh komisi pada 1 bulan sebelumnya, komisi pada 2 bulan sebelumnya, komisi pada 5 bulan sebelumnya, komisi pada 6 bulan sebelumnya dan kesalahan ramalan pada bulan ke- t . Sedangkan untuk peramalan nilai penjualan diperoleh 8 model dan model terbaiknya adalah ARIMA $([1,2,3],1,0)$ dengan model matematisnya berikut ini $\hat{Z}_t = 0,292Z_{t-1} + 0,141Z_{t-2} + 0,112Z_{t-3} + 0,455Z_{t-4} + a_t$ yang artinya peramalan nilai total penjualan bulan ke- t dipengaruhi oleh penjualan pada 1 bulan sebelumnya, penjualan pada 2 bulan sebelumnya, penjualan pada 3 bulan sebelumnya, penjualan pada 4 bulan sebelumnya, dan kesalahan ramalan pada bulan ke- t .
2. Hasil peramalan nilai total komisi paling tinggi di diperkirakan pada bulan Mei 2018 dengan interval USD 6016,877 hingga USD 109517,5 dan nilai total komisi paling terendah diperkirakan bulan April 2018 dengan interval USD 4319,785 hingga USD 75867,47. Sedangkan hasil peramalan untuk nilai total penjualan produk UTI tertinggi diperkirakan bulan April 2018 dengan interval USD 1581262,99 hingga USD 3794024,95 dan nilai total penjualan paling sedikit terjadi pada bulan Januari 2018 dengan interval USD 174214,66 hingga USD 2842849,24. Berdasarkan hasil peramalan yang diperoleh di atas maka

diperkirakan nilai persentase komisi paling tinggi jatuh pada bulan Mei sebesar 2,62% sedangkan terendah jatuh pada bulan pada bulan April sebesar 1,47%.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya, diharapkan menggunakan lebih banyak data series untuk meramalkan sehingga pola data lebih teridentifikasi. Selain itu, analisis deret waktu dengan metode ARIMA perlu dilakukan pendugaan dan pengujian parameter sebanyak yang bisa dimungkinkan untuk mendapatkan nilai error yang seminim mungkin dan hasil ramalan yang akurat. Sedangkan saran untuk perusahaan dapat dilihat bahwa pada bulan April memiliki persentase komisi paling rendah sehingga untuk meningkatkannya perusahaan perlu melakukan usaha untuk meningkatkan penjualan pada bulan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Cryer, J. D., & Chan, K. (2008). *Time Series Analysis With Application in R Second Edition*. New York: Springer Science Bussines Media.
- Daniel, W. W. (1989). *Statistika Nonparametrik Terapan*. Terjemahan Alex Tri Kantjono W. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, Vincent. (2002). *Production Planning and Inventory control Berdasarkan Pendekatan sistem Terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufacturing 21*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka.
- Gooijer, Jan G. De dan Hyndman, Rob J. (2006). *25 Years Of Time Series Forecasting*. International Journal of Forecasting 22, no. 443-473.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGEE, V. E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1*. Diterjemahkan oleh: Ir. Untung S A, M.Sc dan Ir. Abdul B, M.Sc. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.
- Pakasi, Alfred. (2008). *“Commodity Online Trading In Futures & Options “*, Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Toety, Margaret. (2016). *Perencanaan strategik perusahaan kecil menengah menggunakan analisis SWOT pada Universal Trading Indonesia di Surabaya*. Thesis. Program Studi Magister Manajemen, Program Pasca Sarjana, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariat and Multivariat Methods*. Canada: Addison Wesley Publishing Company.

(Halaman sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Nilai Total Komisi dan Nilai Total Penjualan di Universal Trading Indonesia

Tahun	Bulan	Nilai Total Komisi	Nilai Total Penjualan
2012	Januari	12475	1069682
2012	Februari	12707	1426539
2012	Maret	25690	2461706
2012	April	12712,5	724682
2012	Mei	12774,75	935514
2012	Juni	16105,75	1477019
2012	Juli	23013,65	2030344
2012	Agustus	20629,37	1765427
2012	September	20027	1374039
2012	Oktober	11092,5	771321,5
2012	November	13966,35	833702,6
2012	Desember	29684,45	1462625
2013	Januari	9602	4648520
2013	Februari	7155,8	613350
2013	Maret	7454,8	934800
2013	April	6355,34	1902977
2013	Mei	9259,245	1925104
2013	Juni	2387,8	19050
2013	Juli	7517,88	588073
2013	Agustus	2500,312	669426
2013	September	7008	2288150
2013	Oktober	2973,05	1082180
2013	November	4745,5	1448802
2013	Desember	3066	425975

Lampiran 1. Lanjutan

Tahun	Bulan	Nilai Total Komisi	Nilai Total Penjualan
2014	Januari	21203,55	1019186
2014	Februari	13986,89	699216
2014	Maret	9199,2	672954
2014	April	20304,14	1766404
2014	Mei	16371,235	848109
2014	Juni	21363,394	860483
2014	Juli	16749,54	886108
2014	Agustus	22051,701	961529
2014	September	23282,583	1357804
2014	Oktober	15553,295	813158
2014	November	17228,349	757107
2014	Desember	15792,52	920231
2015	Januari	19037,058	1048040
2015	Februari	21468,79	1203213
2015	Maret	18230,799	1832050
2015	April	20616,679	1164029
2015	Mei	23119,22	1453570
2015	Juni	21623,44	1205037
2015	Juli	12813	595493
2015	Agustus	37888,338	1568951
2015	September	14016,708	758049
2015	Oktober	17549,95	1119863
2015	November	21120,403	1603578
2015	Desember	20535,315	1336690
2016	Januari	49350,12	1776407
2016	Februari	10277,685	666625
2016	Maret	8342,41	472333

Lampiran 1. Lanjutan

Tahun	Bulan	Nilai Total Komisi	Nilai Total Penjualan
2016	April	22421,689	1449601
2016	Mei	12229,8	591199
2016	Juni	12545,61	520202
2016	Juli	3217,68	280620
2016	Agustus	13156,04	1220158
2016	September	11776,6	637875
2016	Oktober	37087,9	1060588
2016	November	13653,39	1140330
2016	Desember	29813,348	2094435
2017	Januari	20146,73	2164822
2017	Februari	27155,53	1858698
2017	Maret	41860,15	1640711
2017	April	18220,76	1474420
2017	Mei	12796,7	2726480
2017	Juni	18343,12	2032517
2017	Juli	35486,18	2016952
2017	Agustus	20666,88	1090962
2017	September	81116,7	3401816
2017	Oktober	47338,01	3284199
2017	November	25064,17	2220118
2017	Desember	20959,45	1663436

**Lampiran 2. Output Minitab Autocorrelation Function Nilai Total
Komisi Produk sebelum differencing**

```
MTB > ACF 'trans 2';
SUBC> Lags 60.
```

Autocorrelation Function: trans 2

Lag	ACF	T	LBQ
1	0,377181	2,92	8,97
2	0,456787	3,12	22,35
3	0,307955	1,83	28,54
4	0,384431	2,17	38,36
5	0,286770	1,50	43,92
6	0,082154	0,41	44,39
7	0,034261	0,17	44,47
8	0,039125	0,20	44,58
9	0,064358	0,32	44,88
10	-0,104566	-0,53	45,69
11	-0,101954	-0,51	46,48
12	-0,117633	-0,59	47,56
13	-0,147026	-0,73	49,27
14	-0,085365	-0,42	49,86
15	-0,261709	-1,28	55,52
16	-0,043260	-0,21	55,68
17	-0,174343	-0,83	58,31
18	-0,128826	-0,61	59,78
19	-0,073592	-0,34	60,27
20	-0,160917	-0,75	62,67
21	-0,110801	-0,51	63,85
22	-0,166204	-0,77	66,55
23	-0,117499	-0,54	67,94
24	-0,150371	-0,68	70,27
25	-0,173729	-0,78	73,48
26	-0,164964	-0,74	76,46
27	-0,099006	-0,44	77,57
28	-0,060612	-0,27	77,99
29	-0,093238	-0,41	79,04
30	-0,033126	-0,15	79,17
31	-0,036465	-0,16	79,34
32	0,084681	0,37	80,29
33	0,079628	0,35	81,17
34	-0,052280	-0,23	81,56
35	0,094047	0,41	82,88
36	-0,042632	-0,19	83,16
37	0,121463	0,53	85,54
38	-0,069851	-0,30	86,37
39	-0,008640	-0,04	86,38
40	-0,026533	-0,11	86,51

Lampiran 2. (Lanjutan)

41	0,066682	0,29	87,38
42	-0,054658	-0,24	88,00
43	-0,082537	-0,36	89,49
44	-0,058171	-0,25	90,28
45	-0,025903	-0,11	90,44
46	0,036835	0,16	90,80
47	-0,058148	-0,25	91,77
48	-0,037918	-0,16	92,22
49	0,024591	0,11	92,42
50	0,007778	0,03	92,45
51	0,037270	0,16	93,02
52	-0,013092	-0,06	93,10
53	0,018982	0,08	93,29
54	0,001815	0,01	93,29
55	0,028833	0,12	93,91
56	-0,009204	-0,04	93,99
57	0,017456	0,07	94,37
58	-0,003724	-0,02	94,39
59	-0,004586	-0,02	94,47

**Lampiran 3. Output Minitab Autocorrelation Function Nilai Total
Komisi Produk setelah differencing**

```
MTB > ACF 'Diff1';
```

```
SUBC> Lags 60.
```

Autocorrelation Function: Diff1

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0,552696	-4,25	18,96
2	0,157508	0,95	20,52
3	-0,150876	-0,90	21,98
4	0,140133	0,82	23,27
5	0,124885	0,73	24,31
6	-0,160542	-0,93	26,06
7	-0,043014	-0,24	26,19
8	-0,036011	-0,20	26,28
9	0,186669	1,06	28,79
10	-0,145767	-0,81	30,35
11	-0,034839	-0,19	30,44
12	0,037561	0,21	30,55
13	-0,077829	-0,43	31,02
14	0,201531	1,10	34,27
15	-0,319329	-1,72	42,61
16	0,254455	1,30	48,03
17	-0,114673	-0,57	49,16
18	-0,021213	-0,11	49,20
19	0,110028	0,54	50,28
20	-0,106615	-0,53	51,33
21	0,086778	0,43	52,05
22	-0,090533	-0,44	52,84
23	0,068519	0,33	53,31
24	0,005864	0,03	53,32
25	-0,031544	-0,15	53,42
26	-0,046282	-0,23	53,66
27	0,012940	0,06	53,67
28	0,058802	0,29	54,08
29	-0,066249	-0,32	54,60
30	0,042749	0,21	54,83
31	-0,092666	-0,45	55,93
32	0,097100	0,47	57,19
33	0,126027	0,61	59,39
34	-0,240710	-1,15	67,73
35	0,218977	1,02	74,92
36	-0,195241	-0,90	80,88
37	0,284273	1,29	94,10
38	-0,198117	-0,87	100,83
39	0,046560	0,20	101,22
40	-0,067264	-0,29	102,08

Lampiran 3. (Lanjutan)

41	0,151881	0,66	106,69
42	-0,053533	-0,23	107,30
43	-0,067952	-0,29	108,34
44	-0,002005	-0,01	108,34
45	-0,027969	-0,12	108,54
46	0,132017	0,57	113,36
47	-0,102728	-0,44	116,53
48	-0,065432	-0,28	117,93
49	0,081310	0,35	120,31
50	-0,032918	-0,14	120,74
51	0,051906	0,22	121,95
52	-0,072571	-0,31	124,66
53	0,036131	0,15	125,44
54	-0,031289	-0,13	126,15
55	0,065431	0,28	130,00
56	-0,054194	-0,23	133,52
57	0,022505	0,10	134,44
58	0,000059	0,00	134,44

Lampiran 4. Output Minitab Partial Autocorrelation Function
 Nilai Total Komisi Produk setelah differencing

```
MTB > PACF 'Diff1';
SUBC> Lags 60.
```

Partial Autocorrelation Function: Diff1

Lag	PACF	T
1	-0,552696	-4,25
2	-0,213043	-1,64
3	-0,245886	-1,89
4	-0,072727	-0,56
5	0,281355	2,16
6	0,141538	1,09
7	-0,098594	-0,76
8	-0,243088	-1,87
9	-0,045163	-0,35
10	-0,081625	-0,63
11	-0,114417	-0,88
12	0,061871	0,48
13	-0,125134	-0,96
14	0,032326	0,25
15	-0,218513	-1,68
16	-0,014691	-0,11
17	0,063034	0,48
18	-0,193170	-1,48
19	0,042561	0,33
20	0,054767	0,42
21	-0,051553	-0,40
22	-0,091639	-0,70
23	-0,082760	-0,64
24	0,051104	0,39
25	-0,107024	-0,82
26	-0,176660	-1,36
27	-0,039101	-0,30
28	-0,135881	-1,04
29	-0,088348	-0,68
30	-0,031845	-0,24
31	-0,038751	-0,30
32	-0,058092	-0,45
33	0,129984	1,00
34	-0,004863	-0,04
35	0,086907	0,67
36	-0,146689	-1,13
37	0,105663	0,81
38	0,013148	0,10
39	-0,022287	-0,17
40	-0,094422	-0,73

Lampiran 4. (Lanjutan)

41	0,071505	0,55
42	0,067176	0,52
43	-0,021206	-0,16
44	-0,037618	-0,29
45	-0,043683	-0,34
46	-0,046231	-0,36
47	0,030460	0,23
48	0,087806	0,67
49	-0,000108	-0,00
50	0,057566	0,44
51	-0,112421	-0,86
52	0,019625	0,15
53	0,022395	0,17
54	-0,077563	-0,60
55	0,029734	0,23
56	-0,012568	-0,10
57	-0,033635	-0,26
58	0,035022	0,27

Lampiran 5. Output Minitab Autocorrelation Function Nilai Total Penjualan Produk sebelum differencing

```
MTB > ACF 'trans';
SUBC> Lags 60.
```

Autocorrelation Function: trans

Lag	ACF	T	LBQ
1	0,028378	0,22	0,05
2	-0,102775	-0,80	0,73
3	-0,108093	-0,83	1,49
4	0,193650	1,47	3,98
5	-0,059466	-0,44	4,22
6	-0,004714	-0,03	4,22
7	-0,061404	-0,45	4,49
8	0,138731	1,01	5,86
9	-0,025499	-0,18	5,91
10	0,084812	0,61	6,45
11	-0,099012	-0,70	7,19
12	-0,063221	-0,45	7,50
13	-0,036091	-0,25	7,60
14	0,012075	0,08	7,62
15	-0,090339	-0,63	8,29
16	0,001056	0,01	8,29
17	-0,109878	-0,77	9,33
18	-0,015869	-0,11	9,36
19	0,030411	0,21	9,44
20	0,040374	0,28	9,59
21	-0,025591	-0,18	9,66
22	-0,092586	-0,64	10,49
23	-0,054524	-0,37	10,79
24	-0,020337	-0,14	10,84
25	0,068476	0,47	11,33
26	0,063603	0,43	11,78
27	0,033505	0,23	11,90
28	0,019353	0,13	11,95
29	-0,070952	-0,48	12,55
30	-0,070300	-0,47	13,16
31	0,100470	0,67	14,46
32	0,038605	0,26	14,66
33	0,040418	0,27	14,88
34	-0,073369	-0,49	15,65
35	0,092996	0,62	16,94
36	0,115283	0,76	19,00
37	0,036665	0,24	19,22
38	-0,131203	-0,85	22,13
39	0,114757	0,74	24,46
40	-0,044523	-0,28	24,83

Lampiran 5. (Lanjutan)

41	-0,043794	-0,28	25,20
42	-0,200865	-1,28	33,54
43	0,015663	0,10	33,60
44	-0,019436	-0,12	33,68
45	-0,017249	-0,11	33,76
46	-0,012342	-0,08	33,80
47	0,030629	0,19	34,07
48	-0,084137	-0,52	36,26
49	-0,015773	-0,10	36,35
50	-0,032238	-0,20	36,73
51	-0,021321	-0,13	36,92
52	-0,036594	-0,23	37,54
53	0,031392	0,19	38,07
54	-0,008920	-0,05	38,12
55	-0,016219	-0,10	38,31
56	-0,013228	-0,08	38,47
57	0,040615	0,25	40,52
58	0,011116	0,07	40,75
59	-0,001170	-0,01	40,75

Lampiran 6. Output Minitab Autocorrelation Function Nilai Total Penjualan Produk setelah differencing

```
MTB > ACF 'diff';
SUBC> Lags 60.
```

Autocorrelation Function: diff

Lag	ACF	T	LBQ
1	-0,423958	-3,26	11,15
2	-0,063332	-0,42	11,41
3	-0,152362	-1,00	12,90
4	0,277931	1,80	17,95
5	-0,137006	-0,84	19,20
6	0,051358	0,31	19,38
7	-0,136030	-0,82	20,66
8	0,172729	1,03	22,77
9	-0,123123	-0,72	23,86
10	0,148703	0,87	25,48
11	-0,135362	-0,78	26,86
12	0,013757	0,08	26,87
13	-0,017962	-0,10	26,90
14	0,087291	0,50	27,51
15	-0,092884	-0,53	28,21
16	0,090456	0,51	28,90
17	-0,090261	-0,51	29,60
18	0,012464	0,07	29,61
19	0,014354	0,08	29,63
20	0,046097	0,26	29,82
21	-0,011584	-0,06	29,84
22	-0,044385	-0,25	30,03
23	0,003751	0,02	30,03
24	-0,025508	-0,14	30,10
25	0,052179	0,29	30,39
26	0,011707	0,07	30,40
27	-0,018196	-0,10	30,44
28	0,046464	0,26	30,69
29	-0,046134	-0,26	30,94
30	-0,088540	-0,49	31,92
31	0,121890	0,67	33,83
32	-0,049746	-0,27	34,16
33	0,080455	0,44	35,05
34	-0,147357	-0,81	38,18
35	0,068296	0,37	38,88
36	0,067343	0,36	39,59
37	0,024323	0,13	39,68
38	-0,209426	-1,13	47,20
39	0,191983	1,01	53,83
40	-0,055423	-0,29	54,41

Lampiran 6. (Lanjutan)

41	0,084466	0,44	55,84
42	-0,170313	-0,88	61,98
43	0,081673	0,42	63,48
44	-0,020346	-0,10	63,58
45	0,015339	0,08	63,64
46	-0,012069	-0,06	63,68
47	0,026050	0,13	63,89
48	-0,057502	-0,29	64,97
49	0,055205	0,28	66,06
50	-0,013500	-0,07	66,14
51	0,002414	0,01	66,14
52	-0,051178	-0,26	67,49
53	0,051929	0,26	69,10
54	-0,009868	-0,05	69,17
55	0,005328	0,03	69,20
56	-0,022710	-0,11	69,82
57	0,014351	0,07	70,19
58	0,005777	0,03	70,31

Lampiran 7. Output Minitab Partial Autocorrelation Function
 Nilai Total Penjualan Produk setelah *differencing*

```
MTB > PACF 'diff';
SUBC> Lags 60;
```

Partial Autocorrelation Function: diff

Lag	PACF	T
1	-0,423958	-3,26
2	-0,296336	-2,28
3	-0,418059	-3,21
4	-0,057073	-0,44
5	-0,131667	-1,01
6	-0,032907	-0,25
7	-0,136015	-1,04
8	-0,006928	-0,05
9	-0,094517	-0,73
10	0,082486	0,63
11	0,026758	0,21
12	-0,069956	-0,54
13	-0,038601	-0,30
14	-0,045428	-0,35
15	-0,073766	-0,57
16	0,035072	0,27
17	-0,027131	-0,21
18	-0,117339	-0,90
19	-0,040188	-0,31
20	-0,039176	-0,30
21	0,049880	0,38
22	0,010158	0,08
23	-0,000438	-0,00
24	-0,130112	-1,00
25	-0,051057	-0,39
26	-0,001263	-0,01
27	0,009027	0,07
28	0,158388	1,22
29	0,034886	0,27
30	-0,146665	-1,13
31	0,004057	0,03
32	-0,061692	-0,47
33	0,106707	0,82
34	-0,021304	-0,16
35	-0,100339	-0,77
36	0,017441	0,13
37	0,092382	0,71
38	-0,072596	-0,56
39	0,125130	0,96
40	0,063344	0,49

Lampiran 7. (Lanjutan)

41	0,033364	0,26
42	-0,019700	-0,15
43	-0,020075	-0,15
44	-0,013881	-0,11
45	-0,092018	-0,71
46	-0,020204	-0,16
47	-0,139644	-1,07
48	-0,042623	-0,33
49	-0,035632	-0,27
50	0,023460	0,18
51	0,035327	0,27
52	-0,067557	-0,52
53	-0,075098	-0,58
54	-0,040678	-0,31
55	-0,010151	-0,08
56	-0,026671	-0,20
57	-0,020426	-0,16
58	-0,022020	-0,17

Lampiran 8. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1],1,0)

```
data komisi;
input y;
datalines;
10.5684
10.6172
12.6602
10.6184
10.6313
11.2654
12.3168
.
.
.
10.5833
7.5316
10.7098
10.4173
13.8774
10.8096
13.1402
;
proc arima data=komisi;
identify var=y(1);
estimate
p=(1) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 9. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1])

```
data komisi;
input y;
datalines;
10.5684
10.6172
12.6602
10.6184
10.6313
11.2654
12.3168
.
.
.
10.5833
7.5316
10.7098
10.4173
13.8774
10.8096
13.1402
;
proc arima data=komisi;
identify var=y(1);
estimate
p=(0) q=(1)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 10. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([5],1,0)

```
data komisi;
input y;
datalines;
10.5684
10.6172
12.6602
10.6184
10.6313
11.2654
12.3168
.
.
.
10.5833
7.5316
10.7098
10.4173
13.8774
10.8096
13.1402
;
proc arima data=komisi;
identify var=y(1);
estimate
p=(5) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 11. Syntax SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1,5])

```
data komisi;
input y;
datalines;
10.5684
10.6172
12.6602
10.6184
10.6313
11.2654
12.3168
.
.
.
10.5833
7.5316
10.7098
10.4173
13.8774
10.8096
13.1402
;
proc arima data=komisi;
identify var=y(1);
estimate
p=(0) q=(1,5)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 12. Output SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1],1,0)

Conditional Least Squares Estimation										
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag					
AR1,1	-0.56755	0.11028	-5.15	<.0001	1					
Variance Estimate			2.397866							
Std Error Estimate			1.548505							
AIC			220.0264							
SBC			222.1039							
Number of Residuals			59							
* AIC and SBC do not include log determinant.										
Autocorrelation Check of Residuals										
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----						
Lag										
6	15.22	5	0.0095	-0.112	-0.267	-0.076	0.233	0.208	-0.214	
12	24.25	11	0.0117	-0.237	0.051	0.186	-0.124	-0.125	-0.046	
18	30.83	17	0.0209	0.048	0.053	-0.225	0.146	-0.048	-0.026	
24	32.77	23	0.0852	0.110	-0.044	0.007	-0.039	0.059	0.039	
Tests for Normality										
Test	--Statistic--		-----p Value-----							
Shapiro-Wilk	W	0.982914	Pr < W	0.5746						
Kolmogorov-Smirnov	D	0.09401	Pr > D	>0.1500						
Cramer-von Mises	W-Sq	0.072031	Pr > W-Sq	>0.2500						
Anderson-Darling	A-Sq	0.404026	Pr > A-Sq	>0.2500						

Lampiran 13. Output SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1])

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
MA1,1	0.64346	0.10333	6.23	<.0001	1				
Variance Estimate			2.276411						
Std Error Estimate			1.508778						
AIC			216.9596						
SBC			219.0371						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	7.11	5	0.2125	-0.102	0.126	-0.041	0.193	0.127	-0.165
12	12.95	11	0.2965	-0.150	-0.059	0.080	-0.172	-0.117	-0.072
18	21.68	17	0.1974	-0.090	0.056	-0.261	0.139	-0.086	-0.010
24	23.40	23	0.4379	0.092	-0.056	0.042	-0.055	0.042	-0.013
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.98411	Pr < W	0.6347					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.078692	Pr > D	>0.1500					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.067227	Pr > W-Sq	>0.2500					
Anderson-Darling	A-Sq	0.376525	Pr > A-Sq	>0.2500					

Lampiran 14. Output SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([5],1,0)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	0.15178	0.14386	1.06	0.2958	5				
Variance Estimate			3.427011						
Std Error Estimate			1.851219						
AIC			241.0958						
SBC			243.1733						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	26.40	5 <.0001	-0.564	0.184	-0.158	0.185	0.027	-0.099	
12	30.22	11 0.0015	-0.059	-0.021	0.158	-0.132	-0.051	0.060	
18	47.39	17 0.0001	-0.077	0.182	-0.305	0.256	-0.101	-0.033	
24	50.30	23 0.0008	0.101	-0.073	0.069	-0.080	0.067	-0.001	
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.984077	Pr < W	0.6331					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.122186	Pr > D	0.0267					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.095141	Pr > W-Sq	0.1310					
Anderson-Darling	A-Sq	0.480296	Pr > A-Sq	0.2316					

Lampiran 15. Output SAS Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1,5],1,0)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	-0.59168	0.10857	-5.45	<.0001	1				
AR1,2	0.22674	0.11847	1.91	0.0607	5				
Variance Estimate			2.292605						
Std Error Estimate			1.514135						
AIC			218.3517						
SBC			222.5068						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	7.27	4	0.1224	-0.124	-0.228	0.013	0.191	0.051	-0.080
12	15.69	10	0.1088	-0.277	0.083	0.104	-0.101	-0.110	-0.053
18	22.60	16	0.1248	0.067	0.012	-0.212	0.172	-0.038	-0.057
24	24.25	22	0.3341	0.123	-0.010	-0.014	-0.003	0.028	0.043
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.982097	Pr < W	0.5349					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.070608	Pr > D	>0.1500					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.047646	Pr > W-Sq	>0.2500					
Anderson-Darling	A-Sq	0.32123	Pr > A-Sq	>0.2500					

Lampiran 16. Perhitungan Manual *RMSE* dan *sMAPE* Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA (0,1,[1])

Z_t	\hat{Z}_t	$Z_t - \hat{Z}_t$	$ Z_t - \hat{Z}_t $	$Z_t + \hat{Z}_t$	$\frac{1}{2}(Z_t + \hat{Z}_t)$
20146,73	20261,811	-115,081	115,081	40408,541	20204,271
27155,53	20261,811	6893,719	6893,719	47417,341	23708,671
41860,15	20261,811	21598,339	21598,339	62121,961	31060,981
18220,76	20261,811	-2041,051	2041,051	38482,571	19241,286
12796,7	20261,811	-7465,111	7465,111	33058,511	16529,256
18343,12	20261,811	-1918,691	1918,691	38604,931	19302,466
35486,18	20261,811	15224,369	15224,369	55747,991	27873,996
20666,88	20261,811	405,069	405,069	40928,691	20464,346
81116,7	20261,811	60854,889	60854,889	101378,511	50689,256
47338,01	20261,811	27076,199	27076,199	67599,821	33799,911
25064,17	20261,811	4802,359	4802,359	45325,981	22662,991
20959,45	20261,811	697,639	697,639	41221,261	20610,631

$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\frac{ Z_t - \hat{Z}_t }{\frac{1}{2}(Z_t + \hat{Z}_t)}$
13243,660	0,006
47523360,245	0,291
466488243,155	0,695
4165889,601	0,106
55727883,764	0,452
3681375,545	0,099
231781408,344	0,546
164080,812	0,020
3703317502,795	1,201
733120546,767	0,801
23062650,986	0,212
486700,032	0,034

20955,37498	7,437128
<i>RMSE</i>	<i>sMAPE</i>

Lampiran 17. Perhitungan Manual *RMSE* dan *sMAPE* Nilai Total Komisi Produk Model ARIMA ([1,5],1,0)

Z_t	\hat{Z}_t	$Z_t - \hat{Z}_t$	$ Z_t - \hat{Z}_t $	$Z_t + \hat{Z}_t$	$\frac{1}{2}(Z_t + \hat{Z}_t)$
20146,73	24272,963	-4126,233	4126,233	44419,693	22209,847
27155,53	26886,353	269,177	269,177	54041,883	27020,942
41860,15	32226,397	9633,753	9633,753	74086,547	37043,274
18220,76	23275,924	-5055,164	5055,164	41496,684	20748,342
12796,7	33209,158	-20412,45	20412,458	46005,858	23002,929
18343,12	25778,478	-7435,358	7435,358	44121,598	22060,799
35486,18	30678,220	4807,960	4807,960	66164,400	33082,200
20666,88	28876,026	-8209,146	8209,146	49542,906	24771,453
81116,7	27829,932	53286,768	53286,768	108946,632	54473,316
47338,01	30794,286	16543,724	16543,724	78132,296	39066,148
25064,17	27378,496	-2314,326	2314,326	52442,666	26221,333
20959,45	30526,438	-9566,988	9566,988	51485,888	25742,944

$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\frac{ z_t - \hat{z}_t }{\frac{1}{2}(z_t + \hat{z}_t)}$
17025799,496	0,186
72456,216	0,010
92809191,235	0,260
25554688,029	0,244
416668441,342	0,887
55284549,567	0,337
23116482,357	0,145
67390082,982	0,331
2839479642,481	0,978
273694788,975	0,423
5356106,787	0,088
91527261,172	0,372

18046,18956	7,1036717
<i>RMSE</i>	<i>sMAPE</i>

Lampiran 18. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1],1,0)

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(1) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 19. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2],1,0)

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(2) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 20. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([3],1,0)

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(3) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```


Lampiran 21. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,2],1,0)

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(1,2) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 22. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,3],1,0)

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(1,3) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 23. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2,3],1,0)

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(2,3) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 24. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,2,3],1,0)

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(1,2,3) q=(0)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 25. Syntax SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA (0,1,[1])

```
data penjualan;
input y;
datalines;
1034.25
1194.38
1568.98
851.28
967.22
1215.33
1424.90
1328.69
.
.
.
768.89
721.25
529.74
1104.61
798.67
1029.85
1067.86
1447.22
;
proc arima data=penjualan;
identify var=y(1);
estimate
p=(0) q=(1)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 26. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1],1,0)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	-0.43019	0.11961	-3.60	0.0007	1				
Variance Estimate			139161.3						
Std Error Estimate			373.0433						
AIC			867.1861						
SBC			869.2637						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	16.36	5	0.0059	-0.130	-0.398	-0.110	0.252	-0.036	-0.066
12	19.41	11	0.0541	-0.075	0.118	-0.019	0.087	-0.102	-0.064
18	20.65	17	0.2423	0.028	0.063	-0.042	0.038	-0.083	-0.013
24	22.00	23	0.5205	0.053	0.068	-0.012	-0.074	-0.033	-0.009
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.960245	Pr < W	0.0515					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.108105	Pr > D	0.0854					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.079105	Pr > W-Sq	0.2160					
Anderson-Darling	A-Sq	0.597828	Pr > A-Sq	0.1180					

Lampiran 27. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2],1,0)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	-0.06464	0.13201	-0.49	0.6262	2				
Variance Estimate			169499.4						
Std Error Estimate			411.703						
AIC			878.8219						
SBC			880.8994						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	22.91	5	0.0004	-0.465	0.018	-0.190	0.279	-0.157	0.079
12	31.99	11	0.0008	-0.154	0.187	-0.141	0.161	-0.145	0.030
18	35.24	17	0.0058	-0.033	0.095	-0.101	0.097	-0.095	0.021
24	35.70	23	0.0443	0.009	0.044	-0.010	-0.043	0.006	-0.028
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.951919	Pr < W	0.0207					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.108802	Pr > D	0.0818					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.112756	Pr > W-Sq	0.0779					
Anderson-Darling	A-Sq	0.717802	Pr > A-Sq	0.0602					

Lampiran 28. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([3],1,0)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	-0.15547	0.13107	-1.19	0.2404	3				
	Variance Estimate		166169						
	Std Error Estimate		407.6383						
	AIC		877.651						
	SBC		879.7286						
	Number of Residuals		59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	15.90	5	0.0071	-0.412	-0.157	0.005	0.203	-0.130	0.012
12	20.90	11	0.0344	-0.078	0.140	-0.120	0.135	-0.102	-0.020
18	23.11	17	0.1457	0.023	0.054	-0.093	0.094	-0.075	0.000
24	23.56	23	0.4288	0.020	0.036	-0.013	-0.038	0.015	-0.033
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.948584	Pr < W	0.0145					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.081283	Pr > D	>0.1500					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.090061	Pr > W-Sq	0.1510					
Anderson-Darling	A-Sq	0.659955	Pr > A-Sq	0.0844					

**Lampiran 29. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model
ARIMA ([1,2],1,0)**

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	-0.56302	0.12740	-4.42	<.0001	1				
AR1,2	-0.30772	0.12741	-2.42	0.0190	2				
Variance Estimate		128456.7							
Std Error Estimate		358.4085							
AIC		863.4375							
SBC		867.5926							
Number of Residuals		59							
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	13.43	4	0.0094	-0.135	-0.173	-0.319	0.234	-0.068	0.016
12	18.96	10	0.0408	-0.136	0.162	-0.034	0.110	-0.135	-0.027
18	21.03	16	0.1773	-0.033	0.092	-0.052	0.037	-0.106	0.013
24	22.97	22	0.4036	0.054	0.078	-0.010	-0.091	-0.054	-0.011
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.95586	Pr < W	0.0318					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.108738	Pr > D	0.0821					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.116841	Pr > W-Sq	0.0686					
Anderson-Darling	A-Sq	0.776691	Pr > A-Sq	0.0428					

**Lampiran 30. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model
ARIMA ([1,3],1,0)**

Conditional Least Squares Estimation										
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag					
AR1,1	-0.44406	0.11840	-3.75	0.0004	1					
AR1,2	-0.18836	0.11873	-1.59	0.1182	3					
Variance Estimate				135614.9						
Std Error Estimate				368.2593						
AIC				866.637						
SBC				870.792						
Number of Residuals				59						
* AIC and SBC do not include log determinant.										
Autocorrelation Check of Residuals										
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----						
Lag										
6	15.66	4	0.0035	-0.156	-0.435	0.070	0.136	-0.046	-0.090	
12	17.84	10	0.0577	-0.009	0.090	-0.036	0.083	-0.067	-0.093	
18	19.08	16	0.2644	0.068	0.020	-0.049	0.050	-0.068	-0.020	
24	20.11	22	0.5764	0.054	0.054	-0.014	-0.064	-0.016	-0.023	
Tests for Normality										
Test	--Statistic--		-----p Value-----							
Shapiro-Wilk	W	0.964411	Pr < W	0.0820						
Kolmogorov-Smirnov	D	0.08565	Pr > D	>0.1500						
Cramer-von Mises	W-Sq	0.065976	Pr > W-Sq	>0.2500						
Anderson-Darling	A-Sq	0.517721	Pr > A-Sq	0.1900						

Lampiran 31. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([2,3],1,0)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	-0.16248	0.14475	-1.12	0.2663	2				
AR1,2	-0.22615	0.14515	-1.56	0.1247	3				
Variance Estimate			165427.3						
Std Error Estimate			406.7275						
AIC			878.361						
SBC			882.5161						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	19.04	4	0.0008	-0.493	-0.013	-0.016	0.167	-0.169	0.059
12	25.83	10	0.0040	-0.092	0.159	-0.156	0.155	-0.109	0.001
18	28.70	16	0.0261	0.005	0.056	-0.112	0.110	-0.080	0.013
24	29.13	22	0.1411	0.011	0.029	-0.011	-0.033	0.022	-0.042
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.960578	Pr < W	0.0535					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.064066	Pr > D	>0.1500					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.068456	Pr > W-Sq	>0.2500					
Anderson-Darling	A-Sq	0.511933	Pr > A-Sq	0.1964					

Lampiran 32. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,2,3],1,0)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
AR1,1	-0.70856	0.12148	-5.83	<.0001	1				
AR1,2	-0.56729	0.13448	-4.22	<.0001	2				
AR1,3	-0.45473	0.12197	-3.73	0.0005	3				
Variance Estimate			104749.3						
Std Error Estimate			323.65						
AIC			852.356						
SBC			858.5886						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	4.16	3	0.2449	-0.040	-0.108	-0.103	-0.182	-0.082	0.016
12	7.37	9	0.5989	-0.003	0.120	-0.034	0.106	-0.065	-0.112
18	8.64	15	0.8954	0.013	-0.004	-0.065	0.043	-0.091	0.024
24	11.56	21	0.9507	0.084	0.060	-0.018	-0.114	-0.066	-0.045
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.978777	Pr < W	0.3902					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.060327	Pr > D	>0.1500					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.031859	Pr > W-Sq	>0.2500					
Anderson-Darling	A-Sq	0.272091	Pr > A-Sq	>0.2500					

Lampiran 33. Output SAS Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA (0,1,[1])

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag				
MA1,1	1.00000	0.02604	38.40	<.0001	1				
Variance Estimate			89229.92						
Std Error Estimate			298.7138						
AIC			840.9655						
SBC			843.043						
Number of Residuals			59						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To	Chi-Square	Pr > DF	ChiSq	-----Autocorrelations-----					
Lag									
6	4.15	5	0.5282	0.030	-0.102	-0.108	0.194	-0.059	-0.003
12	7.34	11	0.7706	-0.060	0.140	-0.025	0.087	-0.095	-0.061
18	9.27	17	0.9315	-0.038	0.010	-0.092	-0.001	-0.113	-0.016
24	10.80	23	0.9851	0.031	0.041	-0.026	-0.094	-0.057	-0.021
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.952788	Pr < W	0.0227					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.086789	Pr > D	>0.1500					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.059829	Pr > W-Sq	>0.2500					
Anderson-Darling	A-Sq	0.524729	Pr > A-Sq	0.1822					

Lampiran 34. Perhitungan Manual *RMSE* dan *sMAPE* Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA ([1,2,3],1,0)

Z_t	\hat{Z}_t	$Z_t - \hat{Z}_t$	$ Z_t - \hat{Z}_t $	$Z_t + \hat{Z}_t$	$\frac{1}{2}(Z_t + \hat{Z}_t)$
2164822	1106141,67	1058680	1058680	3270964	1635482
1858698	1208833,40	649864,6	649864,6	3067531	1533766
1640711	1248787,25	391923,7	391923,7	2889498	1444749
1474420	1581262,99	-106843	106843	3055683	1527841
2726480	1268685,50	1457795	1457795	3995165	1997583
2032517	1280650,10	751866,9	751866,9	3313167	1656584
2016952	1296476,68	720475,3	720475,3	3313429	1656714
1090962	1416838,13	-325876	325876,1	2507800	1253900
3401816	1316359,24	2085457	2085457	4718175	2359088
3284199	1311701,32	1972498	1972498	4595900	2297950
2220118	1317025,93	903092,1	903092,1	3537144	1768572
1663436	1361120,06	302315,9	302315,9	3024556	1512278

$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\frac{ z_t - \hat{z}_t }{\frac{1}{2}(z_t + \hat{z}_t)}$
1,1208E+12	0,64732
4,22324E+11	0,423705
1,53604E+11	0,271275
11415425003	0,069931
2,12516E+12	0,729779
5,65304E+11	0,453866
5,19085E+11	0,434882
1,06195E+11	0,25989
4,34913E+12	0,88401
3,89075E+12	0,858373
8,15575E+11	0,510633
91394930256	0,199908

1086690,06	9,57262
<i>RMSE</i>	<i>sMAPE</i>


Lampiran 35. Perhitungan Manual *RMSE* dan *sMAPE* Nilai Total Penjualan Produk Model ARIMA (0,1,[1])

Z_t	\hat{Z}_t	$Z_t - \hat{Z}_t$	$ Z_t - \hat{Z}_t $	$Z_t + \hat{Z}_t$	$\frac{1}{2}(Z_t + \hat{Z}_t)$
2164822	1069673,476	1095149	1095149	3234495	1617248
1858698	1069673,476	789024,5	789024,5	2928371	1464186
1640711	1069673,476	571037,5	571037,5	2710384	1355192
1474420	1069673,476	404746,5	404746,5	2544093	1272047
2726480	1069673,476	1656807	1656807	3796153	1898077
2032517	1069673,476	962843,5	962843,5	3102190	1551095
2016952	1069673,476	947278,5	947278,5	3086625	1543313
1090962	1069673,476	21288,52	21288,52	2160635	1080318
3401816	1069673,476	2332143	2332143	4471489	2235745
3284199	1069673,476	2214526	2214526	4353872	2176936
2220118	1069673,476	1150445	1150445	3289791	1644896
1663436	1069673,476	593762,5	593762,5	2733109	1366555

$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$	$\frac{ z_t - \hat{z}_t }{\frac{1}{2}(z_t + \hat{z}_t)}$
1,19935E+12	0,677168
6,2256E+11	0,538883
3,26084E+11	0,42137
1,6382E+11	0,318185
2,74501E+12	0,872887
9,27068E+11	0,620751
8,97337E+11	0,613796
453201245,6	0,019706
5,43889E+12	1,043117
4,90412E+12	1,017267
1,32352E+12	0,699403
3,52554E+11	0,434496

1244015,521	12,12838
<i>RMSE</i>	<i>sMAPE</i>

Lampiran 36. Surat Izin Penelitian di Universal Trading Indonesia


universal trading


SURAT PERNYATAAN
070/UTI/V/2018


Melalui surat ini kami memberitahukan bahwa mahasiswa Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember dibawah :

Nama : Dian Shafira
NRP : 106150000047
Alamat : Perum Taman Sidorejo Blok K-1 Krian Sidoarjo

Untuk melakukan penelitian di UNIVERSAL TRADING INDONESIA dengan judul :
Judul : Peramalan Nilai Penjualan Untuk Menentukan Persentase Komisi Penjualan Produk Di "Universal Trading Indonesia" Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins

Kerjasama ini dilakukan untuk tujuan penelitian berdasarkan data sekunder yang kami berikan. Demikian surat ini kami sampaikan,atas kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Surabaya, 15 Mei 2018

Universalt trading
intentionally trading company.
(Margaret Toety)
Finance Manager


infotrading@universalt trading-int.com
www.universalt trading-int.com

Lampiran 37. Surat Keaslian Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS

Nama : Dian Shafira
NRP : 1061150000047

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari Penelitian/Buku/Tugas Akhir/Thesis/Publikasi *) yaitu

Sumber : Perusahaan Universal Trading Indonesia
Keterangan : Data Penjualan Produk Universal Trading Indonesia tahun 2012 sampai tahun 2017

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat permasalahan data maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Mengetahui

(.....Wagart.....)

Surabaya, 23 Mei 2018

Yang membuat Pernyataan,

(Dian Shafira)

NRP. 1061150000047

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

(Dra. Destri Suslaningrum, M.Si)

NIP. 19601213 198601 2 001

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Dian Shafirra yang biasa dipanggil Dian lahir di Surabaya, 26 September 1998. Penulis adalah anak Pertama dari dua bersaudara oleh pasangan Eko Supriyanton dan Novi Dwi Lestari. Penulis bertempat tinggal di Sidoarjo dan telah menempuh pendidikan formal dimulai dari TK Dharma Wanita (2002-2003), SD Sidorejo 202 Krian (2003-2009), SMP Ulul Albab (2009-2012), dan SMA Hangtuah 2 Sidoarjo (2012-2015). Setelah lulus dari SMA penulis diterima di Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis ITS dengan NRP 10611500000047 yang juga merupakan keluarga besar “HEROES” dengan nomor sigma σ_{02030}^2 . Pada akhir semester 4, penulis mendapatkan kesempatan pengalaman Kerja Praktek di PT Telekomunikasi Indonesia Jalan Ketintang No.156, Ketintang, Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231. Penulis sering mengikuti kegiatan kepanitiaan yaitu, sie *Public Relation and Sponsorship*, sie acara kegiatan mahasiswa HIMADATA dll. Segala kritik dan saran akan diterima penulis untuk perbaikan kedepannya. Jika ada keperluan atau ingin berdiskusi dengan penulis dapat dihubungi melalui no HP : 082213504111 dan *e-mail* : dianshafirra66@gmail.com.