

**PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI TANAMAN KELAPA SAWIT
DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARIMA (AUTOREGRESSIVE
INTEGRATED MOVING AVERAGE)**

Sendy Parlinsa Elvani, Anis Rachma Utary, Rizky Yударuddin.

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mulawarman, Indonesia

ABSTRACT

This research aims to apply ARIMA method in predicting and estimating the amount of palm oil crop production for the next period. This research object is the amount of palm oil crop production in the form of bunches whereas the data used is the historical data from the amount of palm oil crop production on January 2013 to December 2015.

The results from this research showed that there are some models which can be used to predict, ARIMA (3,1,3), ARIMA (3,1,1), ARIMA (3,1,2), ARIMA (2,1,3). From the fourth model, ARIMA (3,1,1) model is the best model and the most feasible model to forecast with the smallest value of AIC and SIC. The forecasting results increased from the previous period. The forecasting result for 2016 amounted 25.905,506 tonnes and for 2017 amounted 33.260,761 tonnes.

Keywords: Forecasting, Palm Oil Production, ARIMA.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode ARIMA dalam memprediksi dan memperkirakan jumlah produksi tanaman kelapa sawit untuk periode berikutnya. Objek penelitian ini adalah jumlah tanaman kelapa sawit production in bentuk tandan sedangkan data yang digunakan adalah data historis dari jumlah produksi tanaman kelapa sawit pada bulan Januari 2013 sampai Desember 2015.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ada beberapa model yang dapat digunakan untuk memprediksi, ARIMA (3,1,3), ARIMA (3,1,1), ARIMA (3,1,2), ARIMA (2,1,3). Dari model keempat, ARIMA (3,1,1) Model adalah model terbaik dan model yang paling layak untuk meramalkan dengan nilai terkecil AIC dan SIC. Hasil peramalan meningkat dari periode sebelumnya. Hasil peramalan untuk 2016 sebesar 25.905,506 ton dan untuk 2017 sebesar 33.260,761 ton.

Kata kunci: Peramalan, Produksi Kelapa Sawit, ARIMA.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dan bahari, dimana dulu Indonesia merupakan Negara yang memiliki pertanian dan perkebunan terbesar di ASEAN. Perkebunan di Negara kita sangat berperan penting baik di bidang ekonomi maupun sosial karena dapat menghasilkan devisa yang cukup besar untuk membangun bangsa dan Negara ini. Dari perkebunan dapat dihasilkan komoditi ekspor terbesar setelah sub sektor pertambangan minyak dan gas serta kehutanan. Tidak dapat mengabaikan peranannya di dalam Negara karena selain merupakan

sumber energi bagi industri pengolahan hasil perkebunan, juga dapat menyerap tenaga kerja karena pada dasarnya yang dikelola adalah jenis tanaman yang sulit digarap secara mekanis terutama tanaman keras tahunan.

Hal ini memberikan dampak yang positif bagi pelestarian alam sekitarnya yang sangat penting untuk dapat menciptakan kehidupan sehat dalam kawasan yang luas. Salah satunya adalah produksi tanaman kelapa sawit, tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang banyak dibeberatkan oleh perusahaan-perusahaan besar, baik pemerintah maupun swasta. Bahkan masyarakat pun banyak bertanam kelapa sawit secara kecil-kecilan. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit cocok tumbuh di Indonesia (Kemenperin.go.id, 2015).

Dalam pidato utama Menteri Perindustrian Republik Indonesia, Saleh Husin, pada *The Business and Investment Forum for Downstream Palm Oil Industry* di Rotterdam, Belanda 4 September 2015 mengatakan bahwa kelapa sawit adalah komoditas yang menjadi bahan baku produk di banyak negara. Kelapa sawit telah menjadi sumber utama dari berbagai macam produk makanan dan telah menjadi bahan baku yang potensial untuk bahan bakar terbarukan. Di pasar minyak nabati, impor minyak sawit dunia telah menunjukkan kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun, dimana hal ini menunjukkan pentingnya minyak sawit sebagai sumber makanan dunia dan bioenergi. Seperti diketahui, Indonesia adalah produsen minyak sawit terbesar di dunia. Pada tahun 2014, Indonesia memproduksi minyak sawit mentah sekitar 35 (tiga puluh lima) juta ton dan diperkirakan bahwa lebih dari 45 (empat puluh lima) juta ton akan diproduksi pada tahun 2020.

Dengan melihat situasi dan kesempatan saat ini, maka banyak pula perusahaan industri yang lahir di bidang produksi tanaman kelapa sawit. Pastinya, perusahaan-perusahaan tersebut ingin berlomba untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dan mengembangkan usahanya. Persaingan industri di bidang produksi tanaman kelapa sawit sangat ketat maka perlu pemikiran yang strategis untuk melakukan bisnis di bidang usaha tersebut. Fenomena yang terjadi adalah sejak beberapa bulan yang lalu, harga CPO (*Crude Palm Oil*) cenderung stagnan dan menurun, sebagai dampak dari dinamika ekonomi internasional. Fenomena ini telah mengejutkan beberapa pemain di industri tanaman kelapa sawit, namun di sisi lain dapat menjadi waktu yang tepat untuk meningkatkan kembali harga CPO (*Crude Palm Oil*) salah satunya dengan melakukan peramalan jumlah produksi tanaman kelapa sawit untuk periode ke depan sehingga dapat menjadi acuan dalam menentukan kebijakan dan strategi bisnis.

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri tanaman kelapa sawit adalah PT.Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP) di Kutai Timur yang merupakan salah satu cabang dari perusahaan IMC PLANTATIONS GROUP yang berpusat di Singapura, dan sebagian besar saham bergerak di bidang perkapalan (Transportasi Batu Bara) karena ingin menambah saham maka perusahaan ini membuka saham di bidang perkebunan dan memiliki tiga perkebunan kelapa sawit yaitu Nusa Lestari, Hanuraba Sawit Kencana, dan Nusa Indah Kalimantan Plantations. Kegiatan di dalam bidang usaha Kelapa Sawit meliputi pengelolaan kebun inti dan plasma berikut Pabrik Minyak Sawit (PMS), dengan produk utama berupa minyak sawit dan inti sawit.

Sebagai salah satu perusahaan besar, PT.Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP) tidak dapat lepas dari masalah terutama dalam bidang produksi, seperti untuk menentukan kebijakan dan strategi perusahaan dalam menghadapi persaingan industri kelapa sawit. Salah satunya adalah hasil produksi yang merupakan faktor yang paling penting dalam pengawasan dan penentuan kebijakan. Peramalan hasil produksi diperlukan untuk mengetahui dan melihat perkembangan hasil produksi di masa yang akan datang dan untuk memperkaya pemakaian metode peramalan Box-Jenkins (ARIMA) terhadap peramalan produksi.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang peramalan jumlah produksi tanaman kelapa sawit. Oleh karena itu, peneliti mengangkat judul “Peramalan Jumlah Produksi Tanaman Kelapa Sawit di PT.Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP) Kutai Timur dengan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*)”.

KAJIAN PUSTAKA

Manajemen Operasional

Jamuddin dan Murdifin (2017:17) mengemukakan bahwa manajemen operasional adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pengkoordinasian, pergerakan, dan pengendalian aktiivitas organisasi bisnis atau jasa yang berhubungan dengan proses pengelolaan masukan menjadi keluaran dengan nilai tambah yang besar.

Produksi

Proses Produksi

Schroeder (1990), Taylor (2000), Aquilano (2001) dan Krawjeski (2002) dalam Sunyoto dan Wahyudi (2005:36) mengemukakan bahwa proses produksi sebagai langkah-langkah yang diperlukan untuk mengubah atau mengkoversi input (sumber daya manusia, bahan baku, peralatan dsb) menjadi output (barang maupun jasa) di mana akibat proses transformasi ini nilai output menjadi lebih besar dari nilai input. Jadi dalam arti yang sempit, proses produksi adalah proses transformasi itu sendiri.

Jenis Proses Produksi

Handoko (2003:122), mengemukakan bahwa proses produksi dapat dibedakan baik atas dasar karakteristik aliran prosesnya maupun tipe pesanan langganan. Dimensi klasifikasi proses produksi pertama adalah aliran produk atau urutan operasi – operasi. Ada tiga tipe aliran : garis, interminten, dan proyek. Dalam perusahaan – perusahaan manufacturing, aliran produk adalah sama dengan aliran bahan mentah. Dalam industri – industri jasa, proses produksi tidak ditunjukkan dengan aliran produk secara fisik, tetapi oleh urutan operasi – operasi yang dilaksanakan dalam pemberian pelayanan. Urutan operasi – operasi pelayanan ini dapat dianggap sebagai “aliran produk” untuk industri - industri jasa.

Tanaman Kelapa Sawit

Fauzi, dkk (2007:2) mengemukakan bahwa kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati yang sangat penting. Perkebunan kelapa sawit di Indonesia dipelopori oleh Adrien Hallet,

berkebangsaan Belgia, yang telah mempunyai pengalaman menanam kelapa sawit di Afrika.

Peramalan

Handoko (2003:260) mengemukakan bahwa peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa – peristiwa di waktu yang lalu dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi – proyeksi dengan pola – pola di waktu yang lalu.

Metode Box - Jenkins ARIMA

Mulyono (2000:147) mengemukakan bahwa Metode Box – Jenkins merupakan suatu iteratif memilih model terbaik untuk *series* yang stasioner dari suatu kelompok model time series linier yang disebut model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Metode ini mengasumsikan bahwa nilai *series* dihasilkan oleh proses *stochastic* (random) dengan bentuk yang dapat dijelaskan.

Proses Autoregressive (AR)

Ekananda (2014:53) mengemukakan bahwa proses AR adalah proses dimana kita mengasumsikan variabel memiliki hubungan dengan variabel terdahulu. Pada umumnya, data terdahulu dapat saja terdistribusi (distributed lag) atau tidak terdistribusi (non distributed lag)¹. Proses AR (p) dinyatakan pada gambar 2.2 sebagai berikut:

$Z_t = b_0 + b_1 Z_{t-1} + b_2 Z_{t-2} + \dots + b_p Z_{t-p} + e_t$	
dengan:	
Z_t	= data <i>time series</i> sebagai variabel dependen pada waktu ke- t
Z_{t-p}	= data <i>time series</i> pada kurun waktu ke- (t-p)
b_0	= konstanta
$b_1 \dots b_p$	= parameter-parameter <i>autoregressive</i>
e_t	= nilai kesalahan pada kurun waktu ke- t

Gambar 2.1 Model AR

Proses Moving Average (MA)

Ekananda (2014:53) mengemukakan bahwa proses MA merupakan proses dimana Z_t dihasilkan dari forecast error beberapa periode sebelumnya. Proses MA (q) dinyatakan pada gambar 2.3 sebagai berikut:

$Z_t = b_0 + e_t - c_1 e_{t-1} - c_2 e_{t-2} - \dots - c_q e_{t-q}$	
dengan:	
Z_t	= data <i>time series</i> sebagai variabel dependen pada waktu ke- t
$c_1 \dots c_q$	= parameter-parameter <i>moving average</i>
e_{t-q}	= nilai kesalahan pada kurun waktu ke- (t-q)

Gambar 2.2 Model MA

Model ARIMA

Ekananda (2014:70) mengemukakan bahwa salah satu analisis data runtun waktu adalah ARIMA. Istilah ini sangat sering digunakan dalam penelitian untuk memperkirakan (forecasting) data masa yang akan datang berdasarkan perilaku data masa lalu. Metode runtun waktu yang ARIMA yang terkenal adalah Box –

Jenkins. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik. Biasanya akan cenderung flat (mendatar/konstan) untuk periode yang cukup panjang.

Proses *autoregressive integrated moving average* secara umum dilambangkan dengan ARIMA (p,d,q), dimana: p menunjukkan ordo/derajat *autoregressive* (AR), d adalah tingkat proses differencing, dan q menunjukkan ordo/derajat *moving average* (MA). Model ARIMA dinyatakan pada gambar 2.4 sebagai berikut:

$$Z_t = b_0 + b_1 Z_{t-1} + b_2 Z_{t-2} + \dots + b_p Z_{t-p} + e_t - c_1 e_{t-1} - c_2 e_{t-2} - \dots - c_q e_{t-q}$$

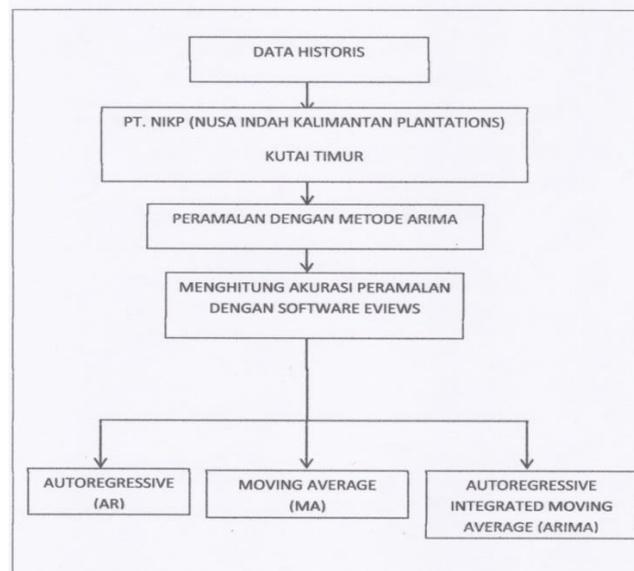
dengan:

Z_t = data *time series* sebagai variabel dependen pada waktu ke- t
 Z_{t-p} = data *time series* pada kurun waktu ke- (t-p)
 $b_1, b_2, \dots, b_p, c_1, c_2, \dots, c_q$ = parameter-parameter model
 $e_t, e_{t-1}, \dots, e_{t-q}$ = nilai kesalahan pada kurun waktu ke- (t-q)

Gambar 2.3 Model ARIMA

Kerangka Konsep

Dalam penelitian ini terdapat kerangka konsep yang lebih jelasnya dapat dilihat dalam bagan dan model analisis berikut:



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

METODE PENELITIAN

Definisi Operasional

1. Data historis produksi tanaman kelapa sawit diperoleh berdasarkan jumlah tanaman kelapa sawit yang telah masuk dan di data dalam pabrik di perusahaan kelapa sawit yakni PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP) yang merupakan objek pada penelitian ini. Perusahaan tersebut terletak di Kabupaten Kutai Timur tepatnya di Desa

Manunggal Jaya Kecamatan Rantau pulung yang berada di areal seluas 8000 Ha. Data historis tersebut diperoleh dari beberapa tahun terakhir sebagai bahan acuan pembuatan peramalan dengan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*).

2. ARIMA disebut juga sebagai metode analisis runtun waktu Box-Jenkins dengan tujuan untuk menentukan hubungan statistik yang baik antar variabel yang diramal dengan nilai historis variabel tersebut sehingga peramalan dapat dilakukan dengan model tersebut. Melakukan peramalan dengan menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) di mana hasil peramalan didasarkan pada pengamatan data dari jumlah produksi tanaman kelapa sawit pada periode masa tahun 2013-2015 untuk mengetahui model mana yang sesuai dengan menggunakan metode ARIMA dan untuk meramalkan jumlah produksi serta memprediksi peramalan untuk periode mendatang yang dibantu oleh penggunaan aplikasi software EViews.

Jenis dan Sumber Data

Jenis Data

Penelitian ini menggunakan jenis data kuantitatif. Kuncoro (2013:145), mengemukakan bahwa data kuantitatif adalah data yang diukur dalam suatu skala numerik (angka). Data kuantitatif yang diperlukan dalam penelitian ini adalah jumlah produksi tanaman kelapa sawit yang berbentuk TBS (Tandan Buah Segar) dan berbagai data kuantitatif lainnya yang diambil dari buku laporan dan hasil wawancara yang dilakukan pada karyawan maupun pimpinan dari PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP).

Sumber Data

Sumber data penelitian ini berasal dari data primer dan sekunder.

1. Data Primer (*Field Work Research*)
Kuncoro (2013:148) mengemukakan bahwa data primer adalah data yang diperoleh dengan survei lapangan yang menggunakan semua metode pengumpulan data original.
 - a. Observasi langsung kelapangan, yaitu mendatangi dan mengamati langsung obyek penelitian yang terletak di Kabupaten Kutai Timur tepatnya di Desa Manunggal Jaya Kecamatan Rantau pulung.
 - b. Wawancara langsung dengan pihak yang terlibat dalam proses produksi PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP).
2. Data Sekunder (*Library Research*)
Kuncoro (2013:148) mengemukakan bahwa data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh lembaga pengumpul data dan dipublikasikan kepada masyarakat pengguna data.
 - a. Studi kepustakaan, yaitu mencari data buku atau sumber data tertulis lainnya untuk mendapatkan konsep teori dan data yang dapat mendukung analisis dan pembahasan penelitian ini.
 - b. Dokumen dan arsip yang dibuat oleh pihak manajemen PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan teknik yang digunakan peneliti untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan penelitiannya. Dalam teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 3 teknik pengumpulan data yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Sugiyono (2013:137) mengemukakan bahwa wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti. Disini peneliti melakukan wawancara kepada manajer operasional dari perusahaan PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP) untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci untuk data yang diperlukan dalam penelitian ini.
- 2) Sugiyono (2013:145) mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua diantara yang terpenting adalah proses-proses pengamatan dan ingatan. Selain wawancara, peneliti juga melakukan observasi secara langsung yang artinya mengumpulkan data dengan mengamati proses kerja karyawan dan proses produksi tanaman kelapa sawit dari kebun yang masih berbentuk TBS (Tandan Buah Segar) sampai diolah ke dalam pabrik di PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP).
- 3) Sugiyono(2014:326) mengemukakan bahwa dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dengan metode ini, peneliti mempelajari dokumen - dokumen PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations (NIKP) yang berkaitan dengan data yang diperlukan dalam penelitian dan mengabadikan beberapa dokumentasi kegiatan yang berlangsung di perusahaan tersebut.

Alat Analisis

Software EViews sebagai Alat Bantu Peramalan ARIMA

Winarno (2009:1.1) mengemukakan bahwa EViews adalah program komputer yang digunakan untuk mengolah data statistik dan ekonometri. Program ini tersedia dalam versi MS Windows maupun Macintosh. Eviews merupakan kelanjutan dari program MicroTSP, yang dikeluarkan pada tahun 1981. Program Eviews dibuat oleh QMS (*Quantitative Micro Software*) yang berkedudukan di Irvine, California, Amerika Serikat. Alamat situsnya ada di www.eviews.com. Eviews dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berbentuk *time series*, *cross section* dan data panel. *Time series* adalah data suatu objek yang terdiri atas beberapa periode. *Cross section* adalah data beberapa objek pada suatu saat. Data panel adalah data yang bersifat *time series* dan *cross section*, sehingga terdiri atas beberapa objek dan meliputi beberapa periode. Dengan demikian, analisis yang dilakukan oleh program Eviews tidak hanya berupa masalah statistik biasa tetapi juga masalah ekonometrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Gambaran Umum Perusahaan

PT. NIKP merupakan salah satu anak perusahaan IMC Plantations yang berdiri sekitar tahun 2008 yang memiliki areal izin lokasi di Kec. Rantau Pulung, Kab. Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Lingkungan sosial sekitar lokasi perkebunan PT. NIKP adalah desa asli yang terdiri dari Desa Pulung Sari, Desa margo Mulyo, Desa Mukti Jaya, Desa Rantau Makmur, Desa Manunggal Jaya, Desa Tjung Labu, Desa Kebon Agung dan Desa Tepian Makmur. PT. NIKP sendiri memiliki tiga Estate yang terdiri atas Estate I Makanyng (2.910,80 ha), Estate II Masalap (1.477,05 ha) dan Estate III Benum (2.917,36 ha). Jumlah Karyawan +/- 1.000 orang yang terdiri dari berbagai suku (Jawa, Kutai, Banjar, Sunda, Timor, Bugis dan Makassar).

Penyajian Data

Setelah melakukan penelitian dan pengambilan data yang dilakukan secara primer pada PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations, peneliti mendapatkan data yang diperlukan dan sesuai dengan penelitian dengan cara melaksanakan observasional, wawancara dan dokumentasi dengan pihak-pihak dan kegiatan yang terkait sehingga mempermudah dalam memproses analisis data penelitian ini.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan peramalan dengan metode ARIMA (Autoregreted Intergrated Moving Average) untuk data produksi tanaman kelapa sawit yang berbentuk TBS (Tandan Buah Segar) di PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2015, adapun data yang didapat pada pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan bulan maret 2016 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Penyebaran Produksi TBS Kebun Inti PT. NIKP

Penyebaran Produksi TBS Kebun Inti 3 tahun terakhir			
BULAN	TAHUN (Ton)		
	2013	2014	2015
Januari	59,85	478,82	690,76
Februari	61,85	415,31	826,83
Maret	114,41	554,02	1.166,09
April	184,04	702,50	1.573,90
Mei	216,59	776,43	1.783,64
Juni	254,75	726,83	1.414,60
Juli	193,53	630,39	1.192,73
Agustus	207,02	853,78	1.315,09
September	254,10	797,13	1.770,96
Oktober	422,59	1.054,75	2.352,86
November	475,68	932,87	1.836,16
Desember	636,10	754,34	1.744,92

Jumlah	3.080,51	8.677,17	17.668,54
Rata-Rata	256,71	723,10	1.472,38

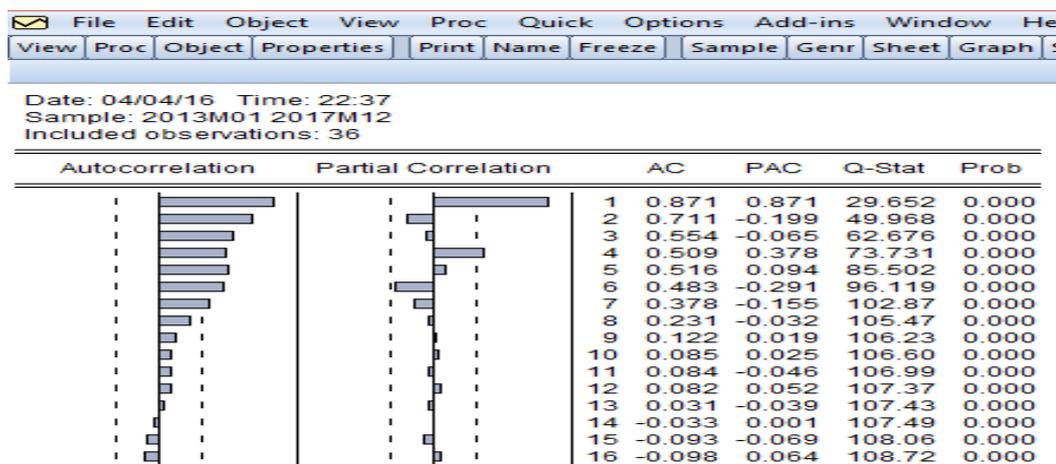
(Sumber: PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations)

Analisis Data

Dengan telah dikumpulkannya data-data yang diperlukan dalam penelitian ini, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data untuk mendapatkan hasil agar peneliti mengetahui apakah perkiraan jumlah produksi tanaman kelapa sawit untuk periode ke depan dengan peramalan menggunakan metode ARIMA di PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations mengalami peningkatan atau penurunan atau berfluktuasi dengan membandingkan hasil data historis yang diperoleh dari perusahaan dengan hasil penelitian ini. Maka dari itu untuk mendapatkan hasil peramalan yang akurat harus melakukan tahapan-tahapan dengan menggunakan metode ARIMA sebagai berikut:

Melakukan Uji Stasioneritas Data

Winarno (2009:7.5) mengemukakan bahwa sebelum melakukan analisis, kita harus mengetahui terlebih dahulu apakah data runtut waktu yang kita gunakan sudah stasioner dengan menggunakan *software* Eviews versi 8.0.

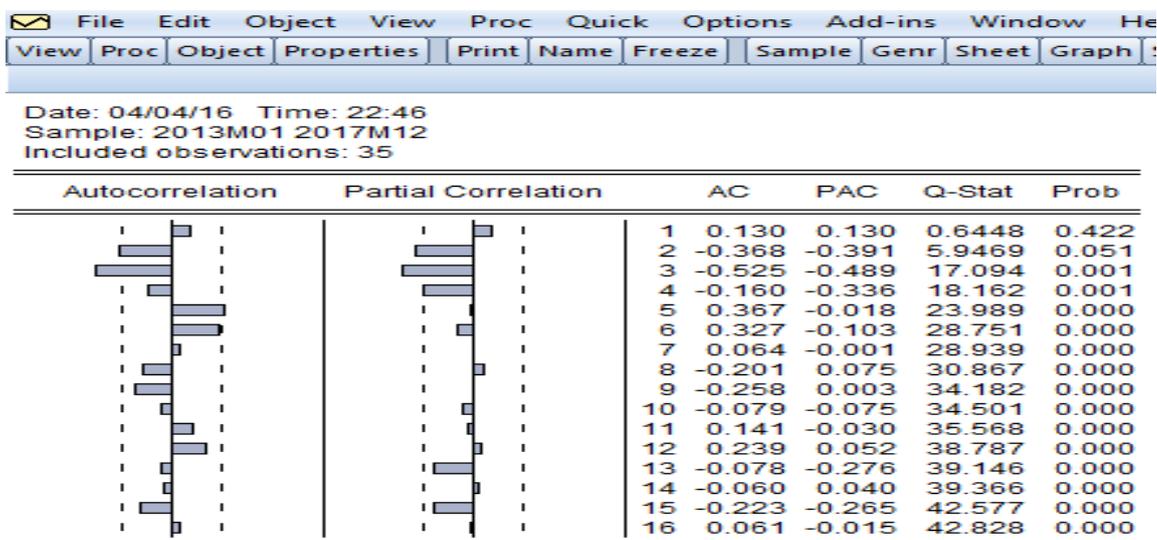


Gambar 4.1 tampilan correlogram dan uji stasioneritas

Dari gambar 4.1 dapat kita simpulkan sebagai berikut:

- Winarno (2009:7.7) mengemukakan bahwa garis Bartlett adalah garis yang ditandai dengan garis terputus-putus di kanan kiri garis tengah baik dengan grafik autokorelasi maupun autokorelasi parsial. Grafik autokorelasi dan autokorelasi parsial menunjukkan bahwa belum semua batang berada di dalam garis terputus-putus (garis Bartlett). Hal ini menunjukkan bahwa data belum bersifat stasioner sehingga data perlu ditransformasikan dengan mendiferen 1 lag.
- Nilai statistik Q hingga lag ke-16 adalah 108,72 jauh lebih besar dari nilai kritis X^2 pada $\alpha=5\%$ dan derajat kebebasan 30, yaitu 43,7729.
- Nilai probabilitas yang semuanya lebih kecil dari nilai $\alpha=5\%$.

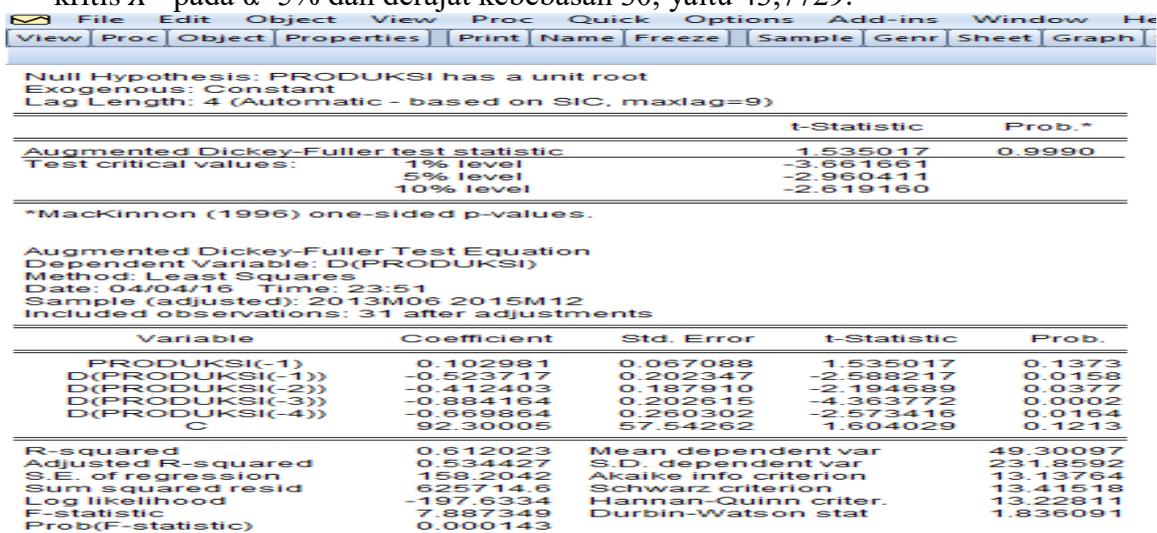
PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI TANAMAN KELAPA SAWIT; Sedy Parlinsa
Elvani, Anis Rachma Utary, Rizky Yudaruddin.



Gambar 4.2 tampilan correlogram dari data setelah didiferen satu lag

Dari gambar 4.2 dapat kita simpulkan sebagai berikut:

- Grafik autokorelasi dan autokorelasi parsial menunjukkan bahwa hampir semua batang berada di dalam garis terputus-putus (garis Bartlett). Hal ini menunjukkan bahwa data sudah bersifat stasioner setelah didiferen 1 lag.
- Nilai statistik Q hingga lag ke-16 adalah 42,828 sudah lebih kecil dari nilai kritis X^2 pada $\alpha=5\%$ dan derajat kebebasan 30, yaitu 43,7729.



Gambar 4.3 Tampilan hasil uji akar unit dengan ADF

Pada gambar 4.3 dapat disimpulkan bahwa dari uji ADF sebesar 1,535017 lebih kecil dari nilai kritis pada $\alpha=1\%$ yaitu -3,661661 $\alpha=5\%$ yaitu -2,960411, $\alpha=10\%$ yaitu -2,619160. Hal ini mengindikasikan bahwa data belum stasioner. Karena data asli belum stasioner maka data harus ditransformasikan dengan proses pembedaan atau *differencing* maka akan langsung ditampilkan hasilnya, seperti tampak pada gambar 4.4 berikut ini.

Null Hypothesis: D(PRODUKSI) has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)				
	t-Statistic	Prob.*		
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.215752	0.0000		
Test critical values:	1% level	-3.661661		
	5% level	-2.960411		
	10% level	-2.619160		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(PRODUKSI,2) Method: Least Squares Date: 04/04/16 Time: 23:52 Sample (adjusted): 2013M06 2015M12 Included observations: 31 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PRODUKSI(-1))	-3.076176	0.494900	-6.215752	0.0000
D(PRODUKSI(-1),2)	1.678097	0.352039	4.766795	0.0001
D(PRODUKSI(-2),2)	1.395151	0.315927	4.416060	0.0002
D(PRODUKSI(-3),2)	0.576208	0.259566	2.219887	0.0354
C	159.4293	38.36187	4.155931	0.0003
R-squared	0.754117	Mean dependent var	-3.993226	
Adjusted R-squared	0.716289	S.D. dependent var	304.6646	
S.E. of regression	162.2781	Akaike info criterion	13.16319	
Sum squared resid	684688.8	Schwarz criterion	13.39448	
Log likelihood	-199.0294	Hannan-Quinn criter.	13.23858	
F-statistic	19.93537	Durbin-Watson stat	1.761963	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Gambar 4.4 Tampilan hasil uji akar unit dengan ADF setelah didiferen satu lag

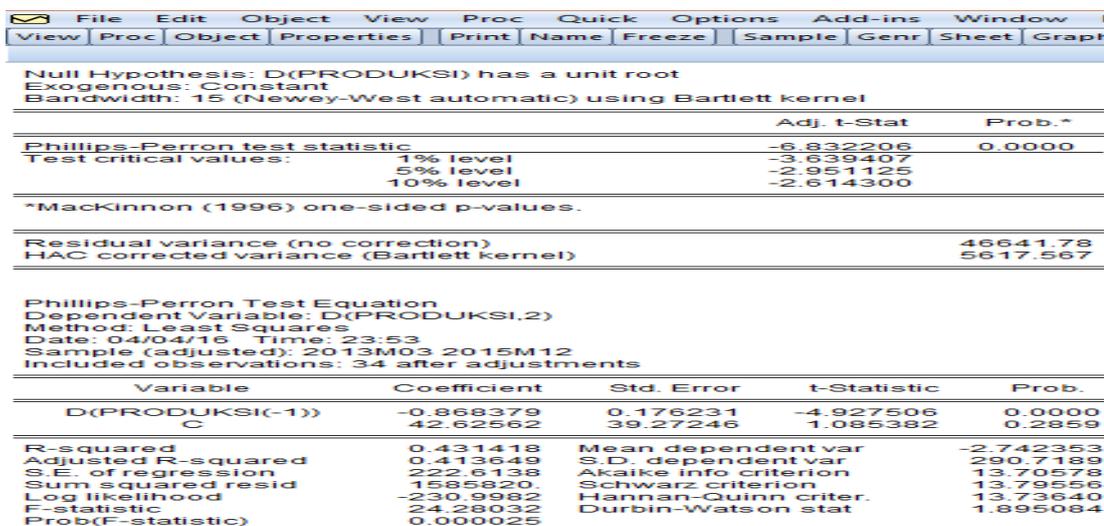
Pada gambar 4.4 dapat disimpulkan bahwa dari uji ADF sebesar -6,215757 lebih besar dari nilai kritis pada $\alpha=1\%$ yaitu -3,661661 $\alpha=5\%$ yaitu -2,960411, $\alpha=10\%$ yaitu -2,619160. Hal ini mengindikasikan bahwa data sudah stasioner.

Null Hypothesis: PRODUKSI has a unit root Exogenous: Constant Bandwidth: 23 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel				
	Adj. t-Stat	Prob.*		
Phillips-Perron test statistic	-0.418180	0.8951		
Test critical values:	1% level	-3.632900		
	5% level	-2.948404		
	10% level	-2.612874		
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Residual variance (no correction)	45053.59			
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	19634.84			
Phillips-Perron Test Equation Dependent Variable: D(PRODUKSI) Method: Least Squares Date: 04/04/16 Time: 23:52 Sample (adjusted): 2013M02 2015M12 Included observations: 35 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRODUKSI(-1)	-0.058711	0.065172	-0.900869	0.3742
C	94.57911	63.41944	1.491327	0.1454
R-squared	0.024003	Mean dependent var	48.14486	
Adjusted R-squared	-0.005573	S.D. dependent var	217.9892	
S.E. of regression	218.5958	Akaike info criterion	13.66777	
Sum squared resid	1576876.	Schwarz criterion	13.75665	
Log likelihood	-237.1860	Hannan-Quinn criter.	13.69845	
F-statistic	0.811566	Durbin-Watson stat	1.669045	
Prob(F-statistic)	0.374186			

Gambar 4.5 Tampilan hasil uji akar unit dengan PP

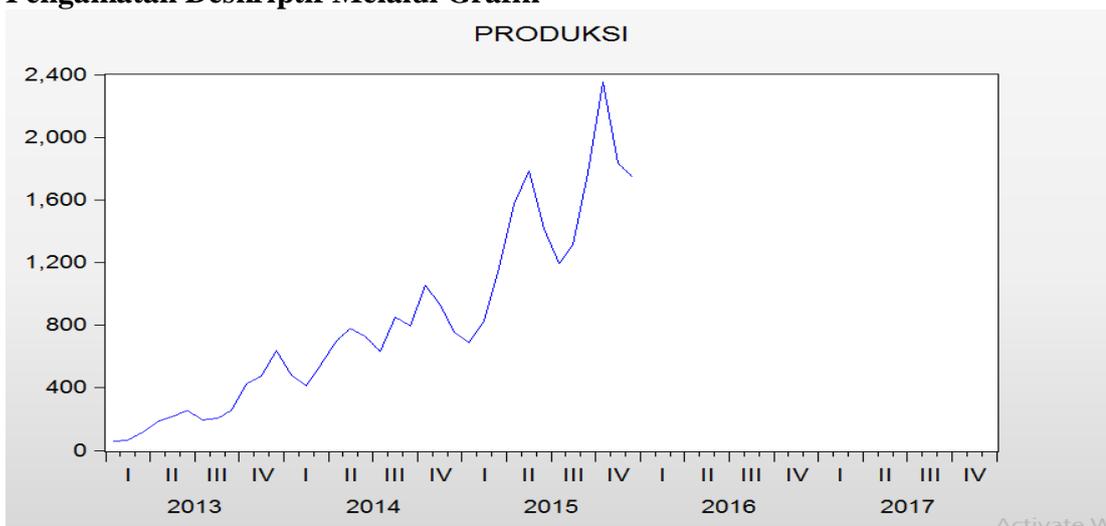
Pada gambar 4.5 dapat disimpulkan bahwa dari uji PP sebesar -0,418180 lebih kecil dari nilai kritis pada $\alpha=1\%$ yaitu -3,632900, $\alpha=5\%$ yaitu -2,948404, $\alpha=10\%$ yaitu -2,612874. Hal ini mengindikasikan bahwa belum stasioner. Karena data asli belum stasioner maka data harus ditransformasikan dengan proses pembedaan atau *differencing* maka akan langsung ditampilkan hasilnya, seperti tampak pada gambar 4.6 berikut ini.

**PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI TANAMAN KELAPA SAWIT; Sindy Parlinsa
Elvani, Anis Rachma Utary, Rizky Yudaruddin.**



Gambar 4.6 Tampilan hasil uji akar unit dengan PP setelah didiferen satu lag

Pengamatan Deskriptif Melalui Grafik



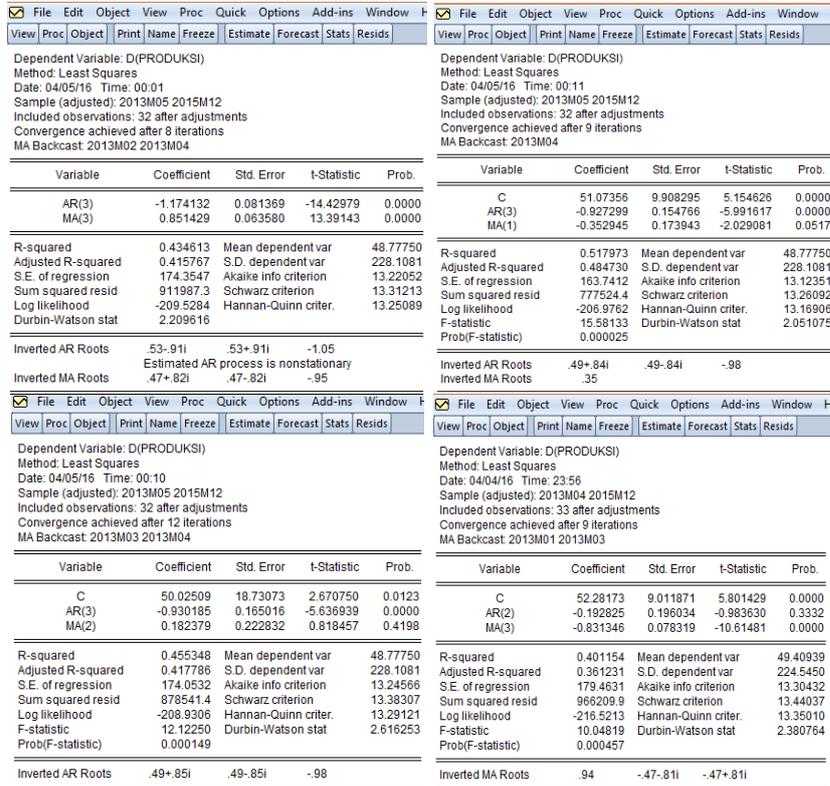
Gambar 4.7 Grafik garis data produksi menunjukkan belum stasioner

Winarno (2009:7.8) mengemukakan bahwa apabila hasilnya cenderung tidak mendatar maka data tidak stasioner. Sehingga dapat disimpulkan bahwa grafik garis data produksi tanaman kelapa sawit cenderung tidak mendatar yang mengindikasikan data belum stasioner.

Melakukan Estimasi ARIMA (p,d,q)

Winarno (2009:7.8) mengemukakan bahwa langkah berikutnya adalah melakukan estimasi atau coba-coba. Karena data belum stasioner harus melakukan transformasi data dengan mendiferen 1 lag maka $d=1$. Maka sebagai langkah awal kita akan mencoba beberapa model yakni ARIMA (1,1,1) ; (2,1,2); (1,1,2) ; (3,1,1) ; (3,1,2) ; (1,1,3) ; (2,1,3) ; (3,1,3). Langkah-langkah untuk menguji model ini adalah sebagai berikut.

Isikan persamaan ARIMA(2,1,3) dengan mengetik **d(produksi) c ar(2) ma(3)** pada *equation specification*. Klik Ok dan akan tampak tampilan seperti berikut ini. Lakukan hal yang sama persamaan ARIMA (1,1,1) ; (2,1,2); (1,1,2) ; (3,1,1) ; (3,1,2) ; (1,1,3) ; (2,1,3) ; (3,1,3).



The image shows four screenshots of EViews software, each displaying the results of an ARIMA model estimation for the dependent variable 'D(PRODUKSI)'. Each screenshot includes a summary of the model, a table of coefficients, and various diagnostic statistics.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-1.174132	0.081369	-14.42979	0.0000
MA(3)	0.851429	0.063580	13.39143	0.0000

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	51.07356	9.908295	5.154626	0.0000
AR(3)	-0.927299	0.154766	-5.991617	0.0000
MA(1)	-0.352945	0.173943	-2.029081	0.0517

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	50.02509	18.73073	2.670750	0.0123
AR(3)	-0.930185	0.165016	-5.636939	0.0000
MA(2)	0.182379	0.222832	0.818457	0.4198

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	52.28173	9.011871	5.801429	0.0000
AR(2)	-0.192825	0.196034	-0.983630	0.3332
MA(3)	-0.831346	0.078319	-10.61481	0.0000

Gambar 4.8 Hasil analisis ARIMA (3,1,3) ; (3,1,1) ; (3,1,2) ; (2,1,3)

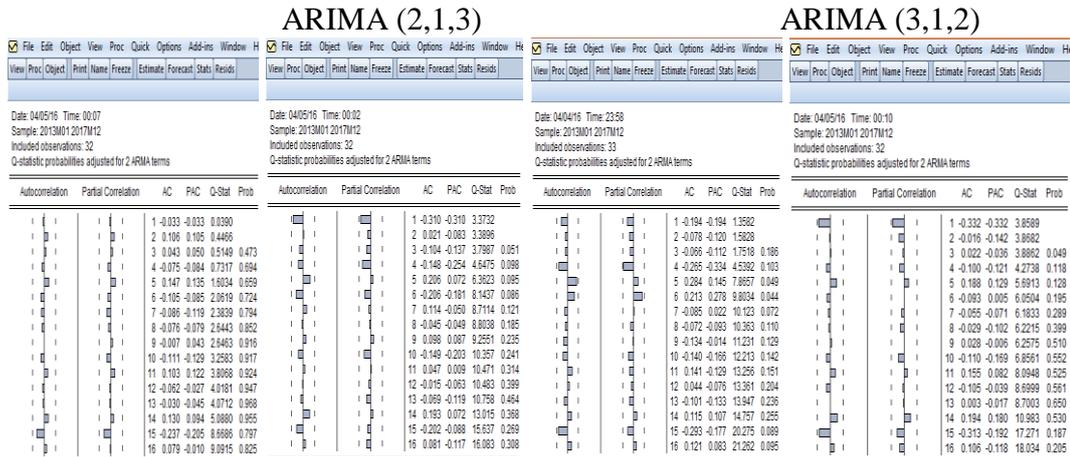
Dari nilai probabilitas AR(p) dan MA(q) yang lebih kecil dari $\alpha=5\%$ dapat diketahui bahwa model ARIMA (3,1,3), ARIMA (3,1,1), ARIMA (3,1,2), ARIMA (2,1,3) sudah signifikan.

Uji Diagnosa Residual

Untuk menguji apakah residual hasil estimasi sudah bersifat *whitenose*, yang berarti modelnya sudah tepat maka estimasi parameter beberapa model ARIMA harus diuji dengan dengan langkah sebagai berikut.

ARIMA (3,1,1)

ARIMA (3,1,3)



(Sumber: data diolah)

Gambar 4.9 Correlogram Residual

Dari tampilan gambar di atas tampak bahwa residual sudah bersifat *whitenose* atau random. Hal ini ditunjukkan dengan grafik batang yang semuanya berada di dalam garis Bartlett.

Setelah diuji dari keempat model ARIMA di atas sudah menunjukkan hasil yakni keempat model tersebut sudah signifikan dan residual juga sudah bersifat *whitenose*, maka untuk memilih model ARIMA yang terbaik untuk meramalkan jumlah produksi kelapa sawit perlu melakukan perbandingan dengan nilai Akaike info criterion (AIC) dan Schwarz criterion (SIC). Berikut ini perbandingan nilai AIC dan SIC pada tabel 4.2.

Tabel 4.2
Perbandingan Nilai AIC dan SIC model ARIMA

Nilai	ARIMA (3,1,1)	ARIMA (3,1,2)	ARIMA (2,1,3)	ARIMA (3,1,3)
AIC	13,12351	13,24566	13,30432	13,22052
SIC	13,26092	13,38307	13,44037	13,31213

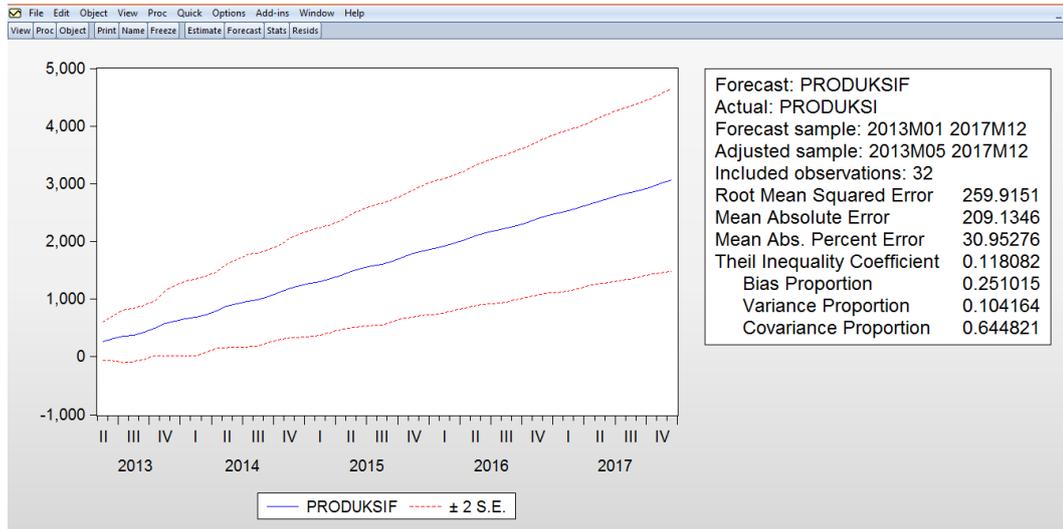
(Sumber: data diolah)

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa dari keempat model ARIMA tersebut yang memiliki nilai AIC dan SIC yang paling kecil adalah model ARIMA (3,1,1).

Winarno (2009:7.31) mengemukakan bahwa model ARIMA dengan nilai AIC dan SIC yang lebih kecil memiliki kualitas yang lebih baik dan model itulah yang sebaiknya dipilih maka model ARIMA (3,1,1) yang sebaiknya dipilih.

Pembahasan

Setelah menentukan model terbaik yaitu ARIMA (3,1,1) maka langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan dengan program Eviews 8.0, maka akan langsung ditampilkan hasilnya, seperti tampak pada gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.10 Tampilan hasil estimasi peramalan

Pada gambar 4.10 dan 4.11 dapat diketahui bahwa nilai estimasi peramalan pada periode ke depan yaitu periode Januari 2016 s/d Desember 2017 yakni ada 24 periode cenderung mengalami peningkatan yang signifikan terlihat bahwa hasilnya jauh berbeda dari tahun-tahun sebelumnya.

Year	Value
2013M01	NA
2013M02	NA
2013M03	NA
2013M04	NA
2013M05	270.3383
2013M06	320.0315
2013M07	353.8976
2013M08	372.3092
2013M09	424.6609
2013M10	491.6909
2013M11	573.0519
2013M12	622.9402
2014M01	659.2174
2014M02	682.2054
2014M03	734.3780
2014M04	799.1722
2014M05	876.2895
2014M06	926.3439
2014M07	964.6943
2014M08	991.6175
2014M09	1043.636
2014M10	1106.508
2014M11	1179.976
2014M12	1230.173
2015M01	1270.306
2015M02	1300.613
2015M03	1352.500
2015M04	1413.718
2015M05	1484.049
2015M06	1534.369
2015M07	1576.035
2015M08	1609.251
2015M09	1661.024
2015M10	<
2015M11	<
2015M12	<
2016M01	1881.863
2016M02	1917.582
2016M03	1969.256
2016M04	2027.831
2016M05	2093.143
2016M06	2143.659
2016M07	2187.777
2016M08	2225.647
2016M09	2277.237
2016M10	2334.761
2016M11	2398.078
2016M12	2448.672
2017M01	2493.765
2017M02	2533.485
2017M03	2585.003
2017M04	2641.623
2017M05	2703.224
2017M06	2753.886
2017M07	2799.816
2017M08	2841.127
2017M09	2892.583
2017M10	2948.426
2017M11	3008.552
2017M12	3059.271

Gambar 4.11 Tampilan nilai estimasi peramalan

Hal ini dapat menjadi bahan acuan PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations untuk mengambil dan menentukan kebijakan dalam usaha peningkatan hasil produksi tanaman kelapa sawit. Sesuai dengan informasi yang diperoleh dari hasil wawancara dengan *Estate Manager* PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations yaitu Bapak Yohanis J. Rambung terkait hasil peralaman untuk 24 periode ke depan yang cenderung mengalami peningkatan yang signifikan maka beliau mengeluarkan statement bahwa, hasil estimasi suatu peramalan bukanlah suatu nilai yang pasti akan terjadi di periode mendatang. Mengingat banyaknya faktor-faktor di lapangan yang terkadang memberikan pengaruh yang cukup signifikan pada hasil akhirnya seperti faktor cuaca dari tingkat curah hujan, faktor agronomis dari pemupukan, hama dan faktor lingkungan. Namun dengan adanya peramalan produksi ini dapat mengukur pencapaian target yang telah ditentukan pada periode sebelumnya yakni target pencapaian hasil panen dan target *budget* yang dikeluarkan serta target *profit* yang akan diterima perusahaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan atau memprediksi jumlah produksi tanaman kelapa sawit di PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations untuk periode ke depan dengan memakai data historis jumlah produksi tanaman kelapa sawit pada periode Januari 2013 s/d Desember 2015. Adapun hasil peramalan yang telah dibahas pada bab sebelumnya dengan bantuan *software* Eviews versi 8.0 sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setelah diuji dengan uji stasioneritas data dengan menggunakan *Correlogram* dan *Unit Root Test*, diketahui data yang dimiliki belum stasioner maka harus melalui proses pembedaan agar data tersebut bisa digunakan. Dari proses pengolahan data diidentifikasi ada empat model ARIMA yang dapat digunakan dalam meramalkan jumlah produksi tanaman kelapa sawit yaitu ARIMA (3,1,3), ARIMA (3,1,1), ARIMA (3,1,2), ARIMA (2,1,3). Keempat model ARIMA tersebut diuji kembali dengan uji diagnosa residual untuk menentukan kelayakan model dalam meramalkan jumlah produksi tanaman kelapa sawit dan melakukan perbandingan dengan nilai *Akaike Info Criterion* (AIC) dan *Schwarz Criterion* (SIC). Kemudian model ARIMA terbaik yang dipilih adalah ARIMA (3,1,1) karena memiliki nilai AIC dan SIC yang paling kecil diantara keempat model tersebut.
2. Dari hasil peramalan dapat diketahui bahwa nilai estimasi peramalan pada 24 periode ke depan yaitu periode Januari 2016 s/d Desember 2017 cenderung mengalami peningkatan yang signifikan terlihat bahwa hasilnya jauh berbeda dari tahun-tahun sebelumnya dengan nilai estimasi peramalan untuk tahun 2016 adalah sebesar 25.905,506 Ton dan untuk tahun 2017 adalah sebesar 33.260,761 Ton. Hal ini dapat menjadi bahan acuan PT. Nusa Indah Kalimantan Plantations untuk mengambil dan menentukan kebijakan dalam usaha peningkatan hasil produksi tanaman kelapa sawit.

Berdasarkan hasil analisis pada pembahasan, maka saran yang dapat peneliti berikan yaitu sebagai berikut.

1. Penerapan metode ARIMA dalam penelitian ini tidak dapat menerapkan model yang sama pada periode lainnya. Oleh karena itu apabila ada data

- tambahan maka model harus ditaksir ulang dan sebaiknya dilakukan langkah-langkah metode Box-Jenkins dari awal. Untuk lebih memperkaya dalam penerapan metode ARIMA, untuk penelitian selanjutnya dapat meramalkan jumlah CPO (*Crude Palm Oil*) yang dihasilkan dalam produksi tanaman kelapa sawit.
2. Berdasarkan hasil estimasi peramalan menunjukkan bahwa adanya peningkatan adaproduksitanamankelapasawituntuk 24 periodekedepan, maka yang perludilakukanperusahaanadalahmengoptimalkansarana pendukung produktivitanamankelapasawitsebaliknyaapabilaestimasi peramalan terjadi di luar prediksi, maka yang perlu dilakukan perusahaan adalah melakukan efisiensi pada sarana pendukung produktivitas.
 3. Bagi para peneliti maupun pihak akademisi yang melakukan penelitian pada bidang yang sama khususnya pada peramalan jumlah produksi tanaman kelapa sawit disarankan untuk melakukan perbandingan dengan metode peramalan ekonomi lainnya yang berbasis runtun waktu (*time series*) atau peneliti selanjutnya dapat menggabungkan antara metode ARIMA dengan metode peramalan *time series* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekananda, Mahyus. 2014. *Analisis Data Time Series Untuk Penelitian Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*. Edisi Pertama. Mitra Wacana Media. Jakarta.
- Fauzi, Yan, Yustina Erna Widyastuti, Iman Satyawibawa dan Rudi Hartono 2007. *Budidaya Kelapa Sawit Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran*. Cetakan Keduapuluh Satu. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ferri, Eka. 2009. *Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Menggunakan Metode Box – Jenkins*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Hadijah. 2013. *Peramalan Operasional Reservasi dengan Program Minitab Menggunakan Pendekatan ARIMA PT. Surindo Andalan. Journal The Winners Vol. 14. No. 1 Maret 2013 :13-19.*
- Haming, Murdifin dan Mahfud Nurnajamuddin. 2007. *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*, Bumi Aksara. Jakarta.
- Hanapi, Sidiq. 2011. *Proyeksi Ekspor Minyak Kelapa Sawit di Indonesia..* Universitas Gadjah Mada (UGM). Yogyakarta.
- Handoko, T. Hani. 2003. *Dasar – Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Pertama. Cetakan Ketigabelas. BPFE. Yogyakarta.
- Handoko, T. Hani. 2003. *Manajemen*. Edisi Kedua. Cetakan Kedelapanbelas. BPFE. Yogyakarta
- Hendrawan, Bambang. 2007. *Penerapan Model ARIMA dalam Memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)*. Politeknik Batam.
- Hutabarat, Faber. 2015. *Analisis Peramalan Produksi Kelapa Sawit di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Iqbal, Muhammad Fuad dan Ida Wahyuni. 2015. *Prediksi Kunjungan Pasien Baru Perbangsal Rawat Inap Tahun 2015 dengan Metode ARIMA di BLUD RSU*

- Banjar. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, ISSN.2337-585X, Vol.3, No.1 Maret 2015.
- Iriawan, Nur dan Septin Puji Astuti. 2006. *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Edisi Pertama. Andi Offset. Yogyakarta.
- Istiqomah. 2006. Aplikasi Model ARIMA untuk Forecasting Produksi Gula pada PT. Perkebunan Nusantara IX (Persero). Universitas Negeri Semarang (UNS). Semarang.
- Jay, Heizer dan Barry Render. 2006. *Operations Management, 7th Edition*. Setyoningsih dan Almahdy (Terjemahan). *Manajemen Operasi, Edisi Ketujuh*. Salemba 4. Jakarta.
- Kemenperin.go.id. 2015. Prospek Kelapa Sawit. www.kemenperin.go.id/artikel/494/Prospek-dan-Permasalahan-Industri-Sawit, di akses tanggal 13 Desember 2015.
- Kemenperin.go.id. 2015. Pidato Menteri Perindustrian. www.kemenperin.go.id/download/8486/Pidato-Menteri-Perindustrian-pada-acara-Forum-Bisnis-dan-Investasi-Industri-Hilir-Kelapa-Sawit-di-Rotterdam-Belanda-tanggal-4-September-2015.
- Kuncoro, Mudrajad. 2013. *Metode Riset untuk Bisnis & Ekonomi: Bagaimana Meneliti & Menulis Tesis*, Edisi Keempat. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Lisjiyanti, Arlena Dini. 2011. Analisis Peramalan Penjualan Tahu Kita pada PT. Kitagama Jakarta. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor
- Lusiani, Anie dan Endang Habinuddin. 2011. Pemodelan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Curah Hujan di Kota Bandung. *Jurnal Sigma – Mu Vol. 3, No.2 – September 2011*.
- Panjaitan, Lucas dan Gim Tarigan dan Pangarepan Bangun. 2013 Peramalan Hasil Produksi Aluminium Batangan pada PT. INALIUM dengan Menggunakan Metode ARIMA. *Jurnal Sainia Matematika Vol. 1, No. 1 (2013), pp 1-10*.
- Pardede, Pontas M. 2005. *Manajemen Operasi dan Produksi : Teori, Model, dan Kebijakan*. Edisi Pertama. Andi Offset. Yogyakarta.
- Sastrosayono, Selardi, 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. Cetakan Pertama. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta Selatan.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Cetakan Keenam. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Cetakan Kesembilanbelas. Alfabeta. Bandung.
- Sunyoto, Danang dan Danang Wahyudi. 2005. *Manajemen Operasional Teori, Soal – Jawab, & Soal Mandiri*. Med Press Group. Yogyakarta.
- Tim Bina Karya Tani. 2009. *Pedoman Bertanam Kelapa Sawit*. Yrama Widya. Bandung
- Winarno, Wing Wahyu. 2009. *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan EViews*. Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma. Edisi Kedua. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.
- Yamit, Zulian. 2008. *Manajemen Persediaan*. Edisi Pertama. Cetakan Keempat. EKONISIA Fakultas Ekonomi UII. Yogyakarta.