

**ANALISIS PERAMALAN (*Forecasting*) PRODUKSI KARET
(*Hevea Brasiliensis*) DI PT PERKEBUNAN NUSANTARA IX
KEBUN SUKAMANGLI KABUPATEN KENDAL**

Eko Setyawan, Renan Subantoro, Rossi Prabowo

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian
Universitas Wahid Hasyim Semarang

Email: eko_sty@ymail.com

ABSTRACT

Rubber plant productivity is affected by production factors such as amount of labour, amount of land area, number of productive tree, manure and rainfall. Production factors must be controlled to meet optimum rubber production, due to the increasing need of rubber. Rubber consumption on 2009 is 9,277 millions ton, while on 2010 increase become 10,664 millions ton. World crude rubber is able to provide 9,702 millions ton on 2009 and 10,219 million ton on 2010. Factor that influence rubber harvest result is the benchmark to get the decision to support the rubber achievement harvest optimally. The purposes of this research is to know and forecasting the harvest result of rubber production in PT Perkebunan Nusantara IX (PTPN IX) Sukamangli estate in the future i.e. 2015, 2016 and 2017. This research used descriptive analytical method. The data analysis used forecasting with ARIMA analysis. The base on ARIMA model, forecasting result for rubber production in 2015 amounted to 325675.9 kg (Quarter I), 396571.3 kg (Quarter II), 338552.1 kg (Quarter III), 258359.4 kg (Quarter IV). In 2016 amounted to 356854.6 kg (Quarter I), 442136.9 kg (Quarter II), 387335.1 kg (Quarter III), 293983.5 kg (Quarter IV). In 2017 amounted to 395750.9 kg (Quarter I), 492849.0 kg (Quarter II), 424360.7 kg (Quarter III), 328790.9 kg (Quarter IV). The result of forecasting rubber production showed that the rubber production while be increases on 2017.

Keywords: ARIMA, multiple regression, production factors, rubber production.

PENDAHULUAN

Pertanian di negara-negara berkembang merupakan sektor ekonomi yang potensial karena memberikan kontribusi yang sangat besar dalam pertumbuhan dan pembangunan perekonomian nasional. Peran sektor pertanian di dalam bidang perekonomian adalah merupakan sektor yang menjadi tulang punggung dalam pembangunan dan perbaikan perekonomian Indonesia yang mampu menyediakan kesempatan kerja dan berkontribusi dalam pembentukan produk domestik bruto (PDB). Sektor pertanian juga memiliki peran nyata sebagai penghasil devisa negara melalui ekspor. Dengan demikian perlu diadakan pembangunan di dalam sektor pertanian sehingga dapat bersaing di pasar dalam negeri maupun di luar negeri. Ditengah ancaman menurunnya pertumbuhan ekonomi dunia akibat krisis keuangan, serta perekonomian Indonesia juga mendapat tekanan yang cukup

berat. Penurunan pertumbuhan ekonomi di negara-negara industri memberikan tekanan yang cukup berat terhadap kinerja ekspor suatu komoditas, tetapi dengan pangsa pasar yang cukup besar serta adanya ekspektasi perbaikan perekonomian dunia ke depan, maka ekspor komoditas masih tetap menjadi tumpuan perekonomian dalam jangka panjang (Budiman, 2012).

Peran karet dan barang karet terhadap ekspor nasional tidak dianggap kecil mengingat jumlah konsumsi karet dunia dalam beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan. Pada tahun 2009 konsumsi karet dunia sebesar 9,277 juta ton, sementara tahun 2010 naik menjadi 10,664 juta ton. Harga karet di pasar dunia dipengaruhi oleh tingginya permintaan terhadap komoditas tersebut dari negara-negara yang mengalami pertumbuhan ekonomi yang pesat seperti China, India, dan Asia Pasifik. Indonesia pada tahun 2010 hanya mampu memberikan kontribusi untuk kebutuhan karet dunia sebanyak 2,41 juta ton karet alam atau urutan kedua setelah Thailand yang sebesar 3,25 juta ton (Purba, 2011).

Produksi dan produktivitas tanaman karet tidak selalu mengalami peningkatan, kadang terjadi penurunan, serta konstannya jumlah produksi. Hal itu dipengaruhi faktor-faktor produksi seperti jumlah tenaga kerja, luas lahan, pemakaian pupuk, jumlah pohon produktif dan curah hujan. Faktor-faktor produksi tersebut harus dapat dikendalikan. Pengendalian yang dimaksud yaitu dengan membatasi setiap tindakan yang dianggap dapat mengurangi nilai tambah dan meningkatkan hal-hal yang dianggap dapat menaikkan nilai tambah terhadap hasil produksi karet. Faktor yang mempengaruhi hasil produksi karet merupakan tolok ukur dalam pengambilan keputusan untuk mendukung pencapaian hasil produksi karet yang lebih optimal.

Rendahnya produktivitas di berbagai jenis usaha menjadi masalah bagi banyak perusahaan. Masalah produktivitas yang dimaksud pada dasarnya yaitu bagaimana kombinasi setiap input yang digunakan untuk menghasilkan output yang maksimal kuantitasnya serta berkualitas. Pengertian input dalam hal ini berkaitan dengan produk yang akan dihasilkan dan input meliputi penggunaan lahan, tenaga kerja, modal, bahan baku, teknologi, dan berbagai input lainnya. Produksi juga dipengaruhi oleh faktor biologi tanaman, tanah dan alam seperti curah hujan. Ketika curah hujan tinggi maka intensitas cahaya matahari yang berguna untuk fotosintesis tanaman akan berkurang, sehingga kualitas lateks akan berkurang karena tetesan air hujan. Faktor curah hujan menyebabkan aktifitas karyawan yang terbatas. Selain itu faktor sosial ekonomi, termasuk manajemen produksi, tingkat pendidikan, pendapatan, ketrampilan pekerja juga dapat mempengaruhi tingkat produksi (Purba, 2011).

Kegiatan peramalan atau forecasting merupakan salah satu usaha perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis kelangsungan usaha. Selain memantau perubahan lingkungan usaha, perusahaan juga perlu mengembangkan pengetahuan khusus tentang pasar mereka. Perusahaan pemasar yang baik menginginkan informasi untuk membantu mereka menginterpretasikan kinerja masa lalu dan merencanakan kegiatan masa depan (Kotler, 2007) *dalam* Tohir (2011).

BAHAN DAN METODE

Metode Analisis Peramalan

Metode Box-Jenkins (ARIMA)

Prosedur Box-Jenkins terdiri dari beberapa tahapan yaitu indentifikasi, estimasi, evaluasi model dan peramalan. Tohir (2011), pada tahap indentifikasi dilakukan eksplorasi terhadap pola data untuk mengetahui unsur musiman, kestasioneran data, indentifikasi terhadap pola ACF dan PACF. Pada tahap estimasi model dilakukan perhitungan awal untuk parameter-parameter dari model tentatif. Tahap evaluasi model dilakukan uji diagnostis untuk menguji kedekatan model dengan data. Pada tahap peramalan dilakukan penerapan terhadap model dengan parameter yang paling efisien. Menurut Firdaus dalam Tohir (2011), setelah data dipastikan stasioner, selanjutnya adalah indentifikasi untuk menentukan model ARIMA tentatif. Hal ini dilakukan dengan menganalisis perilaku atau pola ACF dan PACF. Koefisien autokorelasi (ACF) dapat bernilai antara -1 sampai 1. *Parsial autokorelasi* (PACF) digunakan untuk mengetahui ukuran hubungan antara deret waktu yang berbeda ketika pengaruh dari variabel lain dihilangkan. Untuk mendapatkan plot ACF dan PACF dilakukan dengan menggunakan analisa *software minitab 17 dan eviews 8*. Kriteria evaluasi model BOX-Jenkins (ARIMA) yaitu :

1. Residu peramalan bersifat acak. Untuk memastikan apakah model sudah memenuhi syarat.
2. Model *parsimonious*.
3. Kondisi invertibilitas ataupun stasioner harus terpenuhi. Proses iterasi harus *convergence*.

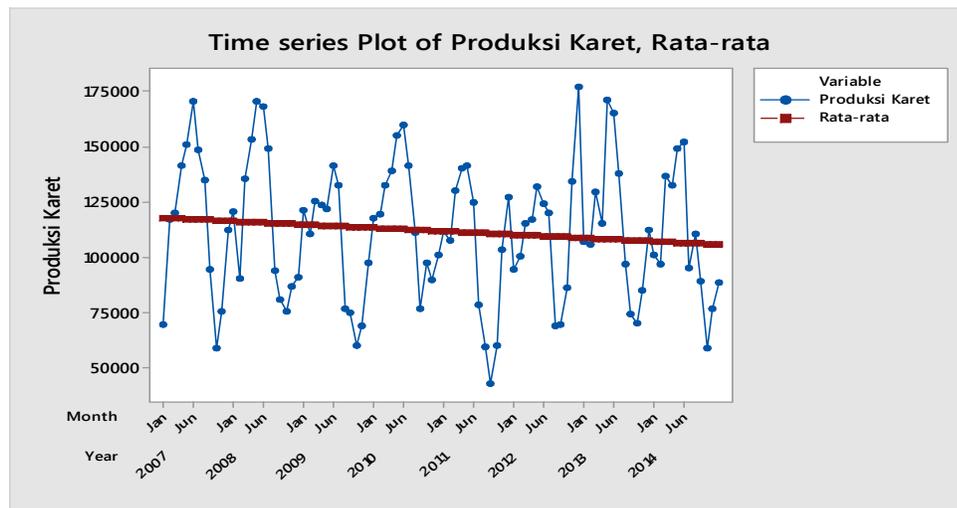
Menurut Firdaus *dalam* Tohir (2011), penilaian terhadap peramalan dapat dilakukan dengan mengamati selisih nilai aktual pengamatan dengan nilai estimasi dari peramalan. Nilai residu atau *error* (et) adalah perbedaan antara nilai aktual dengan nilai hasil peramalan. Nilai residu diperoleh dari beberapa ukuran akurasi peramalan yaitu MAE (*Mean Absolut Error*), MSE (*Mean Squared Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Bila besarnya residu besarnya merata sepanjang pengamatan maka MSE yang digunakan. Bila satu atau dua residu yang besar maka MAE yang digunakan. Untuk melihat bias tidaknya peramalan digunakan MPE/MAPE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Analisis Peramalan Produksi Karet Kebun Sukamangli Identifikasi Pola Data Produksi Karet

Dari pengamatan data jumlah produksi karet Kebun Sukamangli untuk meramalkan produksi karet tiga tahun kedepan yaitu 2015, 2016 dan 2017 dengan menggunakan data series dalam rentang waktu delapan tahun terakhir periode bulan Januari dari tahun 2007 sampai dengan bulan Desember tahun 2014 sejumlah 96 data aktual. Dari deret waktu jumlah produksi karet tersebut akan menggambarkan pola data yang membantu menentukan pemilihan model peramalan yang tepat agar mendekati data aktualnya. Pola data aktual dianalisa menggunakan program microsoft exel 2013, *software minitab 17 dan eviews 8*

untuk mengetahui unsur-unsur yang terdapat pada data jumlah produksi karet apakah terdapat data stasioner memiliki unsur musiman dan unsur trend yaitu dengan mengamati pola data produksi karet, plot *Autocorelation Function* (ACF), hal ini sesuai dengan Firdaus (2006) dalam Tohir (2011) yang menyatakan bahwa ACF dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah data itu trend, stasioner, variasi musiman dan siklus. Selain dari pengamatan bentuk grafik plot ACF dan PACF dalam penelitian ini juga mengamati pergerakan grafik jumlah produksi yang terbentuk dalam rentang waktu periode bulan pada setiap tahun pengamatan untuk mengetahui pola pergerakan hasil produksi setiap bulan atau pada saat musim basah dan musim kering.



Gambar 1. Grafik Pola Produksi Karet Kebun Sukamangli
Sumber : Data Sekunder diolah (2015).

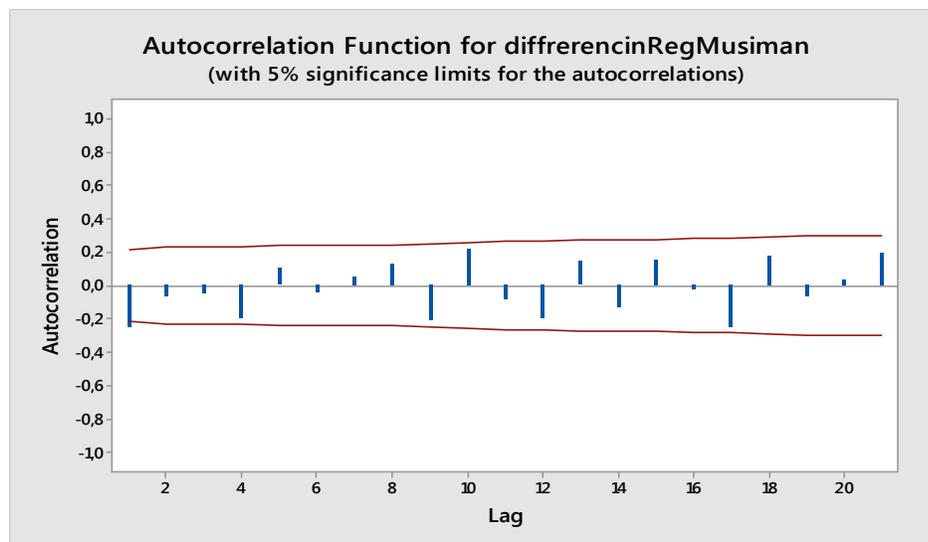
Berdasarkan hasil pengamatan pola *series* plot produksi karet dan rata-rata dapat disimpulkan bahwa pola data produksi Kebun Sukamangli mengandung pola musiman yang terus berulang dari tahun ketahun. Dari grafik plot produksi yang terbentuk maka pola data produksi Kebun Sukamangli berbentuk trend, unsur trend dapat terlihat dari awal periode sampai akhir periode yang tidak berada diantara garis rata-rata atau konstan, namun cenderung menunjukkan pergerakan menurun pada tiap periode tahun, hal ini diperkuat dalam penelitian Tohir (2011).

Unsur musiman dapat terlihat dari pergerakan grafik perolehan produksi pada setiap tahunnya yaitu bulan Februari rata-rata pada setiap tahun cenderung mengalami penurunan, hal itu akibat pada bulan-bulan tersebut biasanya masih banyak turun hujan sehingga akan mengganggu dalam proses penyadapan. Perolehan produksi mengalami peningkatan pada bulan Maret sampai dengan bulan Juni, sedangkan rata-rata pada setiap tahunnya dari bulan Juli sampai dengan bulan Oktober mengalami penurunan, hal ini terjadi pada bulan-bulan tersebut sudah memasuki musim kemarau sehingga produksi karet berkurang karena kondisi tajuk tanaman mengalami gugur daun, kondisi daun plus dan

masih muda serta kondisi tanah yang kering akibat penguapan yang tinggi. Perolehan produksi meningkat kembali rata-rata pada bulan November sampai dengan bulan Desember, hal ini dikarenakan kondisi daun tanaman karet sudah dalam kondisi daun sudah mulai tua. Pergerakan naik turunnya perolehan produksi salah satunya dikarenakan pengaruh musim hujan dan musim kemarau, perolehan produksi karet (lateks) dapat dicapai maksimal pada kondisi musim yang normal dalam arti apabila tidak terjadi kondisi terlalu banyak hujan pada pagi hari dan tidak terlalu lama saat musim kering (kemarau).

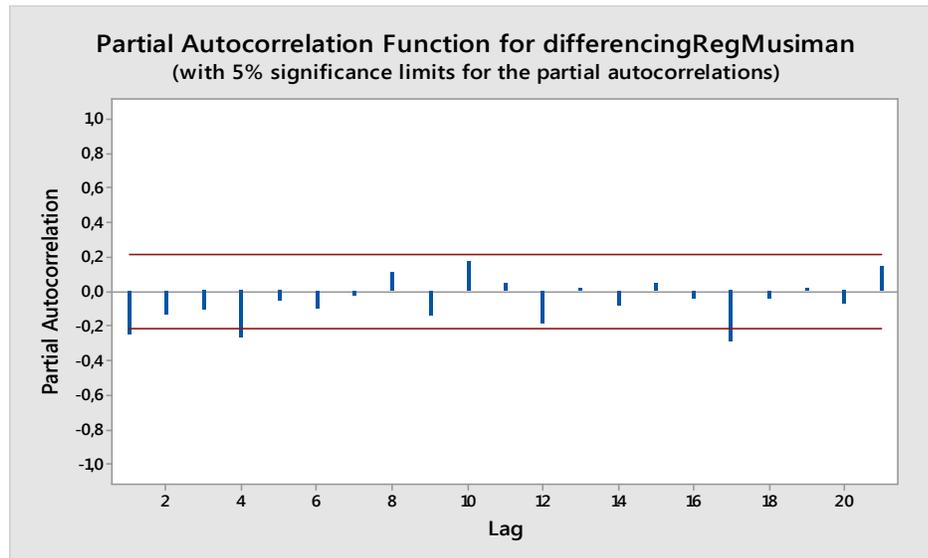
Uji Stasioner

Langkah pertama untuk peramalan produksi karet menggunakan metode ARIMA yang mengandung unsur musiman yaitu dilakukan proses *differencing* (pembedaan) pada data aktual produksi karet periode bulanan agar data stasioner, hal ini diperkuat oleh Tohir (2011) menyatakan bahwa langkah awal melakukan peramalan dengan metode ARIMA yang terdapat unsur musiman yaitu dengan melakukan pembedaan pertama (*first differencing*) pola ACF (*Autocorrelation Function*) data aktual.



Gambar 2. Grafik ACF Pembedaan Regular Pertama dan Pembedaan Musiman Pertama

Dari Gambar 2 dan 3 diketahui bahwa pergerakan grafik ACF memotong garis signifikan setelah lag pertama atau berpola *dies down* sedangkan grafik PACF terlihat turun secara lambat mendekati nol dan terdapat satu koefisien yang signifikan yaitu memotong garis signifikan pada lag 17 atau pergerakan PACF berpola *dies down* maka dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner sehingga layak digunakan dalam peramalan dengan metode ARIMA. Sedangkan untuk nilai koefisien dari plot ACF dan PACF tersaji dalam lampiran. Selain dengan memperhatikan pergerakan grafik plot ACF dan PACF, untuk menguji stasioneritas data, juga dapat digunakan uji akar unit (*Uji Root Test*) yang dikembangkan oleh Dickey-Fuller (Winarno, 2015).



Gambar 3. Grafik PACF Pembedaan Regular Pertama dan Pembedaan Musiman Pertama

Tabel 1. Tabel Uji Root Akar Data Produksi Karet Dengan *Ist differencing*

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.025872	0.0005
Test critical values:		
1% level	-3.752946	
5% level	-2.998064	
10% level	-2.638752	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Sumber: Data primer diolah (2015).

Berdasarkan hasil uji akar unit (*Unit Root Test*) pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai kritis pada $\alpha = 5\%$ adalah sebesar -2,998 yang lebih kecil daripada nilai statistik t sebesar -5,025 dengan nilai probabilitas adalah sebesar 0,0005 yang mendekati nol atau dibawah $\alpha = 5\%$, hal tersebut menunjukkan bahwa data sudah stasioner terhadap *mean* pada proses *differencing* ($d=1$) dan layak digunakan dalam peramalan metode ARIMA.

Estimasi Parameter dan Pemeriksaan Diagnostik

Identifikasi awal dengan melihat plot ACF yang berpola *dies down* dan PACF dari proses *differencing* juga berpola *dies down*, hal tersebut mengindikasikan bahwa pola data produksi karet Kebun Sukamangli mengikuti model tentatif *seasonal* ARIMA (SARIMA) dengan model ARIMA (p,d,q) (P,D,Q). Nilai p merupakan ordo atau langkah pada proses AR (*Autoregressive*), nilai q yaitu ordo pada langkah *Moving Average* (MA). Karena terjadi proses *differencing* satu kali pada data regular dan musiman menunjukkan bahwa nilai dari $d=1$ dan nilai dari $D=1$ sedangkan untuk menentukan panjang deret data musiman (S) menggunakan data bulanan, besarnya nilai $S = 12$ yang

mewakili dalam satu tahun dengan kecenderungan bahwa data musiman berulang pada setiap tahunnya yaitu terjadi sepanjang 12 bulan. Hal tersebut sesuai dengan Tohir (2011).

Berdasarkan perhitungan setelah data aktual ditransfer kedalam bentuk logaritma maka estimasi model ARIMA yang dapat digunakan yaitu ARIMA (p,1,q) (P,1,Q) dengan estimasi model ARIMA (2,1,1) (24,1,12) karena memenuhi syarat uji parameter. Setelah diperoleh dugaan sementara selanjutnya dilakukan estimasi parameter dari model sementara tersebut dan dilakukan pemeriksaan diagnostik untuk menguji kesesuaian model. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Box-Jenkins untuk membandingkan beberapa model ARIMA, maka dapat disimpulkan bahwa metode ARIMA terpilih yang memiliki nilai MSE terkecil yaitu model ARIMA (2,1,1) (24,1,12). Hal tersebut dapat dilihat dari hasil *overfitting* pada model menunjukkan bahwa residu sudah bersifat acak melalui *indikator box-Ljung statistic* nilai *P-value* lebih besar dari 0,05. Parameter yang diestimasi berbeda nyata dengan nol dapat dilihat dari nilai koefisien model yang mendekati nol, hal ini diperkuat dalam penelitian Tohir (2011).

Peramalan (*Forecasting*) Produksi Karet

Peramalan hasil produksi karet untuk tiga tahun mendatang yaitu tahun 2015, 2016, 2017 dalam periode bulan dan triwulan.

Tabel 2. Hasil Peramalan Produksi Karet Tahun 2015, 2016 dan 2017.

Tahun	2015	2016	2017
Bulan	Produksi Karet (kg)	Produksi Karet (kg)	Produksi Karet (kg)
Januari	106535,3	115996,4	128966,1
Februari	100357,3	110043,7	121284,3
Maret	118783,3	130814,5	145500,5
April	124909,6	138908,7	154437,3
Mei	128104,2	143237,3	159879,5
Juni	143557,5	159990,9	178532,2
Juli	145902,6	164788,6	181905,8
Agustus	99830,28	115618,8	125703,5
September	92819,18	106927,7	116751,4
Oktober	80535,05	93698,83	102555,9
November	80781,02	92060,22	103319,4
Desember	97043,37	108224,4	122915,6
Jumlah:	1319158,7	1480310,1	1641751,5

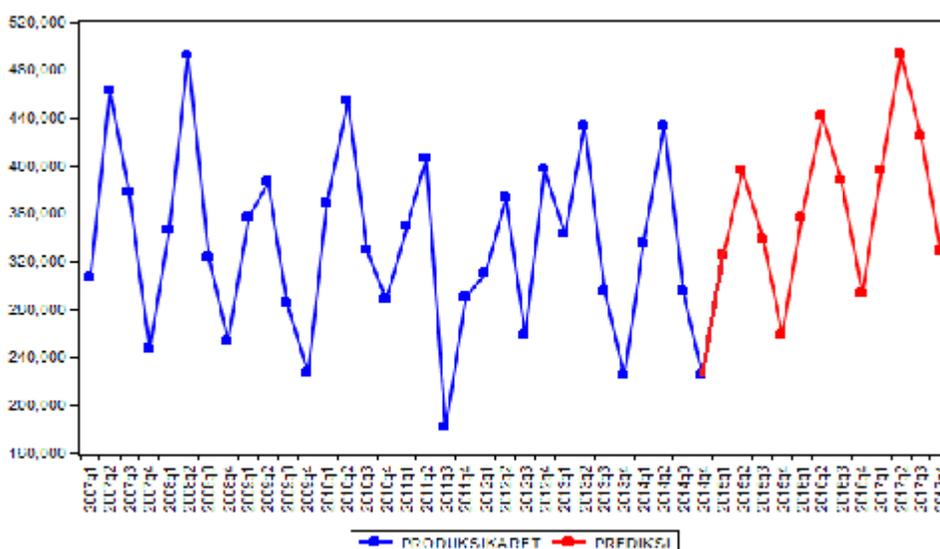
Sumber: Data Sekunder diolah (2015).

Berdasarkan Gambar 4 hasil peramalan produksi karet Kebun Sukamangli untuk tahun 2015, tahun 2016 dan tahun 2017 dalam periode bulan dan triwulan cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Grafik warna biru menunjukkan grafik data aktual produksi karet dan grafik warna merah menunjukkan data hasil ramalan (*forecasting*) produksi karet dalam periode triwulan.

Tabel 3. Hasil Peramalan Produksi Karet Periode Triwulan.

Triwulan	Tahun	Prediksi Produksi Karet		
		2015	2016	2017
I		325675,9	356854,6	395750,9
II		396571,3	442136,9	492849
III		338552,1	387335,1	424360,7
IV		258359,4	293983,5	328790,9
Jumlah		1319158,7	1480310,1	1641751,5

Sumber: Data diolah (2015).



Gambar 4. Pola Data Produksi Karet dan Hasil Ramalan Periode Triwulan I-IV Tahun 2015-2017.

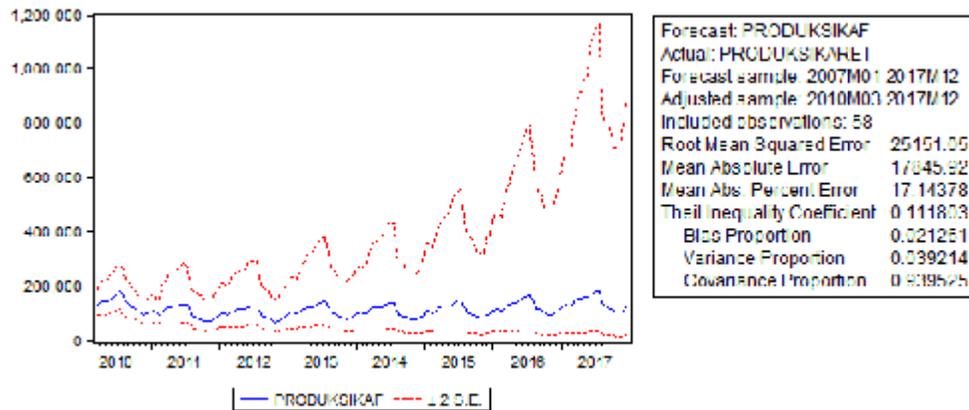
Pengukuran Kesalahan Peramalan

Dari hasil perhitungan peramalan (*forecasting*) untuk mengetahui keakuratannya harus dilakukan pengukuran kesalahan dengan menggunakan parameter pengukuran dalam peramalan yaitu MAE, MSE, MAPE dan MPE. Untuk mengetahui peramalan yang dihasilkan valid atau tidak bias dengan melihat nilai MPE yang mendekati nol. Berdasarkan Tabel 4 nilai MPE menunjukkan sebesar 0,021 yang artinya bahwa hasil peramalan produksi karet tidak bias karena angka pengukuran kesalahan peramalan mendekati nol.

Tabel 4. Parameter Pengukuran Kesalahan Peramalan.

MAPE	MSE	MAE	MPE
17,14378	25151,05	17845,92	0,021

Sumber: Data diolah (2015).



Gambar 5. Grafik Peramalan Produksi Karet Terhadap Data Aktual.

KESIMPULAN

Hasil peramalan (*forecasting*) produksi karet dengan metode ARIMA menunjukkan bahwa hasil produksi karet PT Perkebunan Nusantara IX Kabupaten Kendal mengalami kenaikan sampai dengan tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, Haryanto,. 2012. *Budidaya Karet Unggulan*. Prospek Jitu Investasi Masa Depan. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Purba, F. Hero. K. 2011. *Komoditi Karet Indonesia Dalam Pasar Internasional*. http://pphp.deptan.go.id/disp_informasi /1/5/54/1185/potensi_dan_perke mbangan_pasar_dunia.html. Diakses 12 september 2014.
- Tohir, Akhmat. 2011. *Peramalan Hasil Produksi Minyak Sawit Kasar atau Crude Palm Oil (CPO) Pada PT Kharisma Pemasaran Bersama (KPB) Nusantara di Jakarta*. Skripsi. Jurusan Agribisnis Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif hidayatullah, Jakarta. Download pada tanggal 30/9/2014 di <http://repository.uinjkt.ac.id/>.
- Winarno, Wing Wahyu. 2015. *Analisis Ekonometrika dan Statistika Dengan Eviews*. Edisi 4. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.