

Peramalan Produksi Menggunakan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) Di PT. XYZ

Mohammad Buchori^{1*}, Tedjo Sukmono²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

*E-mail Address : mohammad.buchori14@gmail.com

Diterima : 05 Februari 2018 ; Disetujui : 10 April 2018

ABSTRAK

Dalam perencanaan dan pengendalian produksi langkah pertama melakukan peramalan untuk menentukan berapa banyak produksinya, pada perusahaan tersebut peramalannya masih kurang optimal, karena peramalan memiliki peran yang penting pada suatu perusahaan. PT. XYZ adalah suatu perusahaan yang bergerak pada bidang makanan yang memproduksi baso ayam dan siamay ayam. Maka dari itu penelitian ini menggunakan metode peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). ARIMA sering juga disebut metode runtun waktu *Box-Jenkins*. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik. Dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model ARIMA yang baik, digunakan untuk meramalkan produksi pada perusahaan tersebut. Sehingga produksinya menjadi optimal dan tidak berlebihan yang dapat menyebabkan pemborosan bahan baku, yang mana akan membuat biaya produksi menjadi banyak. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program komputer *Eviews* untuk menentukan model ARIMA yang baik, dari pengolahan data didapat model ARIMA (1,0,0). Dengan hasil yang diperoleh dilakukan peramalan pada periode 37 sampai periode 48.

Kata kunci: *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), Peramalan, produksi.

ABSTRACT

In production planning and control the first step is to forecast to determine how much production, the company forecasting is still not optimal, because forecasting has an important role in a company. PT. XYZ is a food company that produces chicken meatballs and chicken dumplings. So from that this study uses an Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) forecasting method. ARIMA is often also called the Box-Jenkins time series method. ARIMA is very good for short-term forecasting, while for long-term forecasting the forecasting accuracy is not good. The purpose of this research is to get a good ARIMA model, which is used to forecast production in the company. So that the production becomes optimal and not excessive which can cause waste of raw materials, which will make production costs a lot. Data processing is done with the help of the *Eviews* computer program to determine a good ARIMA model, from processing data obtained by ARIMA (1,0,0). With the results obtained forecasting in the period 37 to period 48.

Keywords: *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), Forecasting, production.

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan segala sesuatu itu serba tidak pasti, sukar diperkirakan secara tepat. Dalam hal ini perlu diadakan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*). Dari beberapa suatu peramalan (*forecasting*) adalah suatu usaha yang digunakan untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang dengan menggunakan acuan data-data dimasa lalu..

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa [1]. Hal ini dikarenakan peramalan memegang peran yang penting sekali dalam kehidupan untuk meramalkan suatu keadaan dimasa yang akan mendatang. Berdasarkan sifat ramalan teknik peramalan dibagi menjadi dua bagian utama yaitu Peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif [2].

Produk yang dalam bahasa inggris disebut *production* ialah suatu kegiatan mengenai pembuatan produk baik berwujud fisik (*tangible products*) maupun berwujud jasa (*intangible products*) [3]. Dalam perancangan dan pengendalian produksi, tahap pertama yang harus dilakukan adalah menentukan peramalan dari permintaan yang biasa disebut "demand" terhadap produk barang dan jasa yang akan dihasilkan oleh suatu sistem produksi sebagai dasar untuk menentukan suatu manajemen produksi. Permintaan tersebut harus diperkirakan melalui suatu metode peramalan (*Forecasting*) untuk mengetahui permintaan pada masa yang akan datang serta untuk menentukan jumlah produksi yang diperlukan.

PT. XYZ adalah suatu perusahaan yang bergerak pada bidang makanan yang memproduksi baso ayam dan siomay ayam. Perusahaan itu memakai bahan baku tepung terigu, tepung tapioka, daging ayam dan lain sebagainya. Untuk menentukan banyaknya produksi dilakukan suatu peramalan agar produksi tidak melebihi kapasitas yang bisa menimbulkan biaya yang besar. Yang mana banyaknya permintaan produk ini tidak terus-menerus sama ataupun musiman. Sehingga jika dilakukan produksi terus menerus dapat melebihi kapasitas produksinya dan biaya produksi akan meningkat. Pada PT ini tidak melakukan peramalan untuk menentukan produksinya. Tetapi hanya melakukan produksi tetap setiap harinya.

Dari adanya masalah tersebut maka dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan model peramalan jangka pendek yang akurat. Metode peramalan ARIMA ini berbeda dengan metode peramalan lainnya. Metode ini menggunakan pendekatan iteratif dalam mengidentifikasi suatu model yang paling tepat dari semua kemungkinan model yang ada dan model ini bisa menggunakan semua jenis data. Dalam penerapan, model deret waktu seringkali dapat digunakan dengan mudah untuk meramal karena pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel [4]. Metode ARIMA dipilih untuk penelitian ini karena metode tersebut sangat cocok digunakan untuk peramalan jangka pendek, yang mana produk yang dihasilkan PT tersebut memiliki masa kadaluarsa yang pendek. Model yang telah dipilih diuji lagi dengan data historis untuk melihat apakah model tersebut menggambarkan keadaan secara akurat atau tidak.

METODE

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-participant observer*, dimana peneliti hanya interview langsung ke pihak PT.XYZ dan mengamati data yang sudah tersedia tanpa ikut menjadi bagian dari suatu sistem data. Data yang dibutuhkan adalah data permintaan pada periode 1 hingga periode 36. Data diperoleh dari PT.XYZ yang menjadi tempat penelitian.

Pengolahan Data

Metode ARIMA menggunakan pendekatan iteratif untuk mengidentifikasi suatu model yang paling tepat dari berbagai model yang telah ditentukan. Langkah-langkah penerapan metode ARIMA yaitu, tahap pertama untuk melakukan identifikasi model sementara adalah menentukan apakah data yang digunakan adalah data runtun waktu yang akan digunakan untuk peramalan sudah stasioner atau tidak, baik dalam rata-rata maupun dalam variansi. Hal ini penting, karena model-model ini hanya bisa digunakan untuk data yang sudah stasioner. Setelah sudah menetapkan model sementara dari hasil identifikasi, yaitu menentukan nilai p, d, dan q, langkah berikutnya adalah melakukan estimasi parameter *autoregressive* dan *moving average*. Jika data tersebut teridentifikasi proses AR

Peramalan Produksi Menggunakan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) di PT.XYZ /
Mohammad Buchori, Tedjo Sukmono

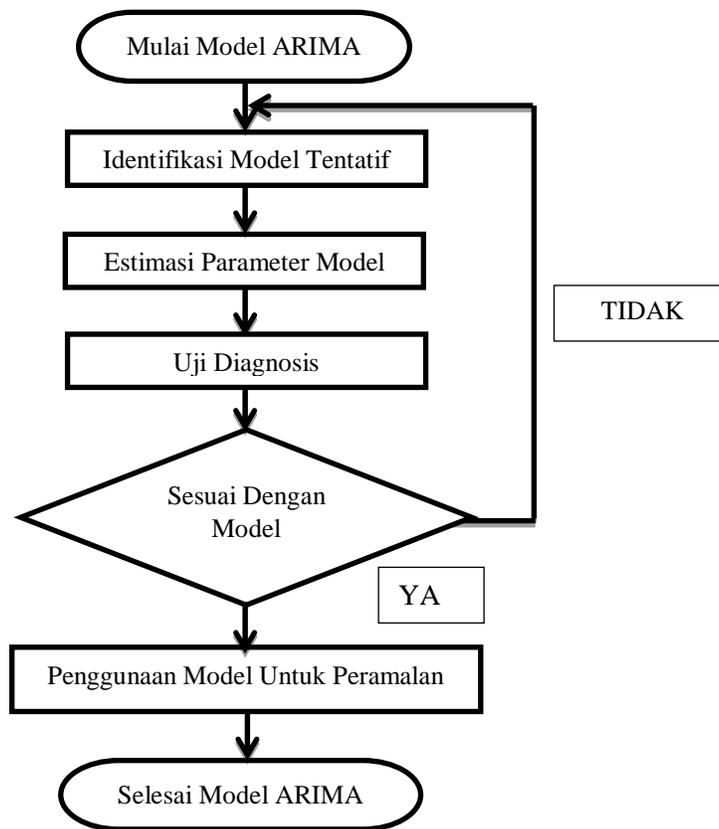
Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

murni maka parameter dapat diestimasi dengan menggunakan kuadrat terkecil (*Least Square*). Jika suatu pola MA diidentifikasi maka *maximum likelihood* atau estimasi kuadrat terkecil, keduanya membutuhkan metode optimisasi non-linier. Tetapi sekarang sudah ada perangkat lunak yang bisa digunakan untuk melakukan estimasi seperti *SPSS*, *Minitab*, *Eviews* dan perangkat lunak lainnya. Setelah melakukan estimasi dan mendapatkan penduga parameter, agar model sementara dapat digunakan untuk peramalan, perlu dilakukan uji kelayakan terhadap model tersebut. Tahap ini disebut *diagnostic checking*, dimana pada tahap ini diuji apakah spesifikasi model sudah benar atau belum.

Peramalan adalah suatu cara yang digunakan untuk menghitung kondisi yang akan datang. Dalam penerapan, model deret waktu sering dapat digunakan dengan mudahnya untuk meramalkan karena suatu pendugaan masa depan didapatkan berdasarkan nilai dari masa lalu dari suatu variabel.

Berikut ini adalah tahapan model ARIMA [5]:



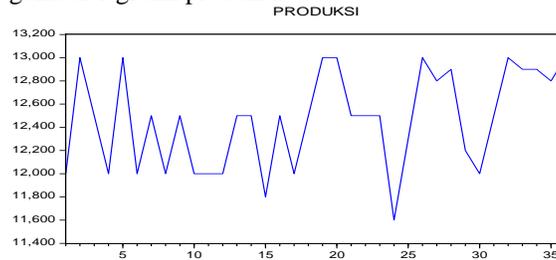
Gambar 1. *Flowchart* Model ARIMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk penentuan model ARIMA dalam penelitian ini menggunakan program komputer *Eviews*. Model ARIMA (p,d,q) adalah p menunjukkan ordo derajat *autoregressive* (AR), d menunjukkan ordo derajat *differencing*, dan q menunjukkan ordo derajat *moving average* (MA). Adapun langkah-langkah pada analisis runtun waktu dengan model ARIMA (p,d,q) atau lebih dikenal dengan metode *Box-Jenkins* adalah sebagai berikut :

1. Plot data

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah memplot data asli, dari plot tersebut bisa dilihat apakah data sudah stasioner. Jika data belum stasioner dalam *mean* maka perlu dilakukan proses *differencing*. Didapatkan gambar plot data produksi pada gambar 1 grafik produksi.



Gambar 2 Grafik Produksi

Melakukan uji unit *root test* untuk mengetahui data sudah stasioner apa belum. Uji unit *root test* dapat dilihat pada tabel 1 unit *root test*.

Tabel 1 unit *root test*

Null Hypothesis: PRODUKSI has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-4.813619	0.0004
Test critical values:				
1% level			-3.632900	
5% level			-2.948404	
10% level			-2.612874	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PRODUKSI)				
Method: Least Squares				
Date: 10/24/16 Time: 10:03				
Sample (adjusted): 2 36				
Included observations: 35 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRODUKSI(-1)	-0.831428	0.172724	-4.813619	0.0000
C	10378.66	2151.306	4.824352	0.0000
R-squared	0.412508	Mean dependent var		28.57143
Adjusted R-squared	0.394705	S.D. dependent var		532.2380
S.E. of regression	414.0850	Akaike info criterion		14.94546
Sum squared	5658392.	Schwarz criterion		15.03434

resid			
Log likelihood	-259.5456	Hannan-Quinn criter.	14.97615
F-statistic	23.17093	Durbin-Watson stat	1.816519
Prob(F-statistic)	0.000032		

Berdasarkan gambar 1 grafik produksi diatas terlihat bahwa adanya indikasi datanya stasioner. Hal itu terlihat dari grafiknya berada disekitar rata-rata atau dengan kata lain rata-rata dan varians konstan. Dan berdasarkan hasil pengujian *Unit Root Test* didapatkan nilai ADF $-4,813619 < t\text{-statistik } -2,948404$ dengan tingkat singnifikan 5%, maka data dikatakan sudah stasioner. Dan dilanjutkan proses selanjutnya.

2. Identifikasi model

Setelah data stasioner dalam *mean* dan variansi langkah selanjutnya adalah melihat plot ACF dan PACF. Dari plot ACF (*autocorrelation function*) dan PACF (*partial autocorrelation function*) tersebut bisa diidentifikasi menjadi beberapa kemungkinan model yang cocok untuk dijadikan model. Pada dasarnya baik ACF maupun PACF memiliki fungsi yang sama yaitu untuk menunjukkan hubungan linear antar data-data time series yang dipisahkan oleh *lag-k* unit waktu [6].

a) Fungsi Autokorelasi

Nilai ACF pada *lag-k* :

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=1}^{N-k} (X_t - \bar{X})(X_{t+k} - \bar{X})}{\sum_{t=1}^N (X_t - \bar{X})^2} \dots\dots\dots(1)$$

b) Fungsi Parsial Autokorelasi

Nilai *partial autocorrelation function* pada *lag-k* adalah

$$\phi_{kk} = \frac{\rho_k - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{k-1,j} \rho_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{k-1,j} \rho_j} \dots\dots\dots(2)$$

Melalui perhitungan ACF dan PACF dapat ditentukan model *autoregressive* (AR) atau model *moving average* (MA) orde ke berapa data yang sedang dianalisis [7]. Dengan menggunakan uji correlogram menghasilkan ordo p dan q adalah 1. Kombinasi model ARIMA yang mungkin: ARIMA (0,0,1) model rata-rata yang bergerak stasioner nerorde 1, ARIMA (1,0,1) model kombinasi dari AR dan MA, ARIMA (1,0,0) model autoregresif yang stasioner berorde 1.

3. Estimasi model

Setelah berhasil menetapkan beberapa kemungkinan model yang cocok dan mengestimasi parameternya. Lalu dilakukan uji signifikansi pada koefisien. Dari pengujian didapat hasil estimasi pada model ARIMA (1,0,0) *Akaike info criterion* menghasilkan nilai sebesar 14,94546, *Schwarz criterion* menghasilkan nilai sebesar 15,03434, *Sum squared resid* menghasilkan nilai sebesar 5658392. Pada model ARIMA (0,0,1) *Akaike info criterion* menghasilkan nilai sebesar 14,95381, *Schwarz criterion* menghasilkan nilai sebesar 15,04178, *Sum squared resid* menghasilkan nilai sebesar 5887469 dan pada model ARIMA (1,0,1) menghasilkan, *Akaike info criterion* menghasilkan nilai sebesar 14,95728, *Schwarz criterion* menghasilkan nilai sebesar 15,09060, *Sum squared resid* menghasilkan nilai sebesar 5407645. Setelah ini lanjut langkah berikutnya.

4. Uji diagnosa

Uji diagnosa ini digunakan untuk menentukan atau mengetahui apakah ada korelasi atau tidak pada suatu model. Karena model yang baik mempunyai nilai-nilai residual tidak saling berkorelasi satu dengan yang lainnya. Adapun tahapan dari uji diagnostik:

- 1) Uji koefisien model
- 2) Uji *autokerelasi*
- 3) Uji homoskadastisitas.
- 4) Pemilihan model terbaik[8] .

Dari hasil uji diagnosa menunjukkan nilai prob > tingkat signifikan $\alpha = 0,05$ sehingga nilai-nilai residualnya tidak mengandung korelasi. Hal ini diperkuat dengan plot ACF dan plot PACF, pada lag-lagnya secara signifikan

berada didalam batas interval konfidensi. Sehingga pada plot tersebut tidak mengandung korelasi pada residualnya. Jadi ketiga model ARIMA tersebut dapat digunakan untuk peramalan. Tetapi dilakukan pemilihan model yang terbaik dari ketiga model tersebut.

5. Pemilihan model terbaik

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengambil model adalah sebagai berikut:

- a. Model harus bisa sesederhana mungkin. Dalam arti mengandung sesedikit mungkin parameternya, sehingga model lebih stabil.
 - b. Model sebisa mungkin memenuhi (paling tidak mendekati) asumsi-asumsi yang melandasinya.
- Untuk menentukan model terbaik dengan membandingkan masing-masing model. untuk melihat kriteria itu bisa dimasuk kedalam tabel pembanding, dapat dilihat pada tabel 2 tabel pembanding.

Tabel 2 Tabel Pembanding

Model	AIC	SC	SSR
arima (1,0,0)	14,94546	15,03434	5658392
arima (0,0,1)	14,95381	15,04178	5887469
arima (1,0,1)	14,95728	15,09060	5407645

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa model ARIMA yang paling memenuhi kriteria terkecil dari nilai *Akaike info criterion* (AIC), *Schwarz criterion* (SC), *Sum squared resid* (SSR) dan dari uji diagnosa diketahui pada model ini tidak mengandung korelasi pada masing-masing lagnya, sehingga diambil sebagai model terbaik yaitu model ARIMA (1,0,0). Didapatkan koefisien AR (1) dengan persamaan:

$$X_t = \mu + \phi X_{t-1} + e_t \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$X_t = 147,75 + 0,976 X_{t-1} + e_t \quad \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

- X_t = periode peramalan ke-
- μ = nilai t-statistik pada variabel C
- φ = nilai t-statistik pada variabel AR(1)
- e_t = nilai standart error pada variabel AR(1)

6. Peramalan

Setelah sudah dihasilkan moedel ARIMA yang terbaik. Maka selanjutnya dilakukan peramalan dengan menggunakan model ARIMA (1,0,0) yang sudah didapatkan dengan persamaan:

$$X_t = \mu + \phi X_{t-1} + e_t \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$X_{37} = 147,75 + 0,976.13000 + 0,173$$

$$= 147,75 + 12688 + 0,173$$

$$= 12836$$

$$X_{38} = 147,75 + 0,976.12836 + 0,173$$

$$= 147,75 + 12528 + 0,173$$

$$= 12676$$

$$X_{39} = 147,75 + 0,976.12676 + 0,173$$

$$= 147,75 + 12372 + 0,173$$

$$= 12520$$

Proses berlanjut sampai periode 48, dibawah ini adalah data hasil peramalan dapat dilihat pada tabel 3 hasil peramalan.

Tabel 3 Hasil Peramalan

periode	Bulan	per pak
37	Maret	12836
38	April	12676
39	Mei	12519
40	Juni	12367
41	Juli	12218
42	Agustus	12073
43	september	11931
44	Oktober	11793
45	November	11657
46	Desember	11526
47	Januari	11397
48	Februari	11271

Dari hasil peramalan diatas dapat disimpulkan bahwa tiap periode ada yang mengalami penurunan ada yang mengalami peningkatan jika dibandingkan data perusahaan. Dapat dilihat pada tabel 3 hasil peramalan.

KESIMPULAN

Dari pengolahan data yang sudah dilakukan didapat kan model ARIMA yang terbaik yaitu model ARIMA (1,0,0) yang didapatkan koefisien AR(1) dengan persamaan: $X_t = 147,75 + 0,976 X_{t-1} + et$. Dari persamaan yang sudah didapat dilakukan peralaman untuk periode 37 sampai periode 48, hasil peramalan dapat dilihat pada tabel 4 hasil peramalan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Nasution, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Guna Widya, 1999.
- [2] S. Makridakis and dkk, *Metode dan Aplikasi Peramalan, Edisi Kedua*. Jakarta: Binarupa Aksara, 1999.
- [3] S. Sinulingga, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [4] B. Pramujo and dkk, "Pemodelan Debit Menggunakan Model ARIMA Guna Menentukan Pola Operasi Waduk Selorejo," *J. Tek. Pengair.*, vol. 5, no. 2, 2014.
- [5] H. Wibowo and dkk, "Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Terklasifikasi Berbasis Metode Autoregressive Integrated Moving Average," *Electrans*, vol. 11, no. 2, 2012.
- [6] As'ad and Dkk, "Peramalan Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Situbondo Dengan Model ARIMA, Deret Aritmatika, Deret Geometrid dan Deret Exponensial," *Kadikma*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [7] R. N. Anityaloka and A. Ambarwati, "Peramalan Saham Jakarta Islamic Index Menggunakan Metode ARIMA Bulan Mei-Juli 2010," *Statistika*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [8] A. A. Putra and A. Ardial, "Penggunaan Metode ARIMA Untuk Meramalkan Jumlah Wisatawan Mancanegara yang Datang ke Sumatera Utara Melalui Fasilitas Bandara Internasional Polonia Medan. Proseding Semira FMIPA," in *Semira FMIPA*, 2013.