

PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK SARUNG TANGAN GOLF MENGUNAKAN METODE *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)* DI PT. ADI SATRIA ABADI

Trio Yonathan Teja Kusuma¹, Sandra Praharani Nur Asmoro²

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jl. Laksda Adisucipto, Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta 55281

Email : trio.yonathan@gmail.com, sandra.pna@gmail.com

ABSTRAK

Peramalan merupakan hal yang sangat penting dalam sebuah perencanaan produksi karena dapat memberikan gambaran kegiatan produksi yang akan dilakukan. PT Adi Satria Abadi merupakan salah satu perusahaan produsen sarung tangan golf di Yogyakarta yang cukup besar sehingga diperlukan perencanaan yang cukup matang untuk mengembangkan usahanya, dimulai dengan proses peramalan produksinya. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) merupakan model peramalan analisis runtun waktu yang bertujuan untuk mencari pola data yang cocok dari sekelompok data dan memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan data sekarang untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Tahap pemodelan ini dimulai dari pengujian stasioneritas data, indentifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model, hingga peramalan. dan pemilihan hasil ramalan terbaik. Model yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ARIMA (0,1,1), ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (1,1,1). Didapatkan hasil bahwa Model ARIMA terbaik untuk meramalkan produk sarung tangan golf di PT. Adi Satria Abadi berdasarkan nilai error pada hasil pengolahan menggunakan Minitab dan berdasarkan nilai MAPE dengan error seminimal mungkin adalah Model ARIMA (0,1,1) dengan nilai error sebesar 69291531 dan tingkat kesalahan MAPE sebesar 17.5443%.

Kata Kunci : Peramalan, Runtun waktu, ARIMA, MAPE

PENDAHULUAN

Semakin majunya teknologi dan kuatnya arus globalisasi dan perdagangan bebas, memicu persaingan bisnis yang semakin kompetitif. Dalam menjalankan bisnisnya, setiap manufaktur berusaha agar produksinya berjalan dengan efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan pendapatan perusahaan dan menghindari *over production*.

Peramalan/ *forecasting* adalah salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, sebab efektif tidaknya suatu keputusan umumnya tergantung dari beberapa faktor yang tidak terlihat pada waktu keputusan itu diambil. Peramalan selalu bertujuan agar ramalan yang dibuat bisa meminimalkan kesalahan, artinya perbedaan antara kenyataan dengan ramalan tidak terlalu jauh (Sutarti, 2009).

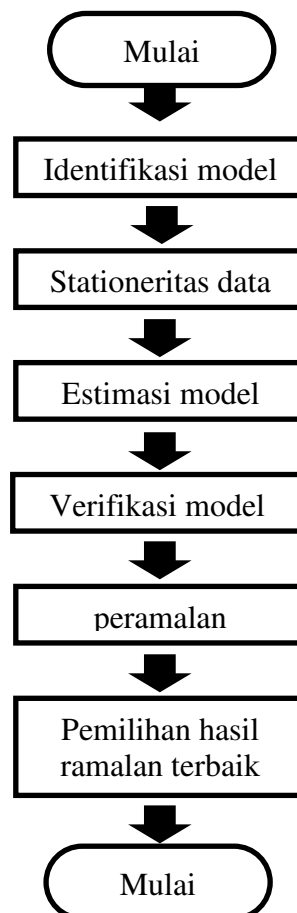
PT. Adi Satria Abadi merupakan salah satu perusahaan produsen sarung tangan golf yang terletak di Kalasan. PT. Adi Satria Abadi telah lama berdiri dan telah lama melakukan eksport sarung tangan golf ke berbagai negara. Dalam proses perencanaan produksi

sarung tangan golf PT. Adi Satria Abadi belum menerapkan peramalan, sehingga banyak ditemukan *raw material* yang tersisa dari produksi sebelumnya. Selain itu juga terjadi kurangnya *raw material* yang digunakan sehingga perlu dilakukan *order* kembali dalam satu periode. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang matang dalam mengembangkan usahanya salah satunya adalah dengan merencanakan produksi sebaik-baiknya, yaitu dengan melakukan peramalan. dan salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*.

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) merupakan model peramalan analisis runtun waktu yang bertujuan untuk mencari pola data yang cocok dari sekelompok data dan memanfaatkan sepenuhnya data masa lalu dan data sekarang untuk menghasilkan permalan jangka pendek yang akurat (Wey, 1990).

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data diperoleh berdasarkan data sekunder permintaan sarung tangan golf di PT. Adi Saria Abadi pada tahun 2015 dan 2016. Data ini kemudian diolah menggunakan aplikasi *Minitab 11.0*. Data dianalisis menggunakan analisis runtun waktu model ARIMA, tahapannya dimulai dari identifikasi model, stationeritas data, estimasi model, verifikasi model, peramalan, dan pemilihan model terbaik.



Gambar 1. Diagram alir proses penelitian

Berikut ini tahapan pemodelan ARIMA:

1. Identifikasi model
Identifikasi model dilakukan dengan mengamati jenis pola data yang ada.
2. Stationeritas data
Stationeritas data adalah pengujian data apakah telah stationer terhadap rata-rata dan stationer terhadap variansi.
3. Estimasi model
Estimasi model dilakukan dengan metode *trial and error* terhadap beberapa model ARIMA
4. Verifikasi model
Verifikasi model atau pengujian parameter model dilakukan menggunakan Uji *Ljung-Box*
5. Permalan
Permalan dilakukan menggunakan model ARIMA dengan bantuan *software Minitab 11.0*
6. Pemilihan hasil ramalan terbaik
Untuk menentukan model yang terbaik dapat digunakan *standart error estimate (S)* yang paling kecil dan nilai rata-rata persentase kesalahan peramalan (MAPE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari perusahaan berupa data sekunder permintaan produk sarung tangan golf pada tahun 2015 dan 2016 .

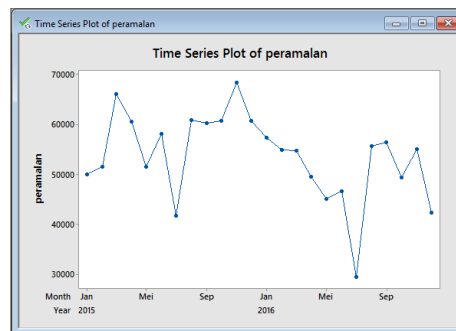
Tabel 1. Permintaan produk sarung tangan tahun 2015

	MF 1	MF 2	MF 3	Total
Januari	16272	18442	15353	50067
Februari	17110	17774	16686	51570
Maret	21774	22519	21792	66085
April	19735	20238	20576	60549
Mei	16255	17850	17452	51557
Juni	19488	19176	19479	58143
Juli	13238	14184	14296	41718
Agustus	20160	20143	20480	60783
September	19437	20064	20679	60180
Oktober	20364	20122	20217	60703
November	22549	22849	22873	68271
Desember	20300	19896	20545	60741
Total	226682	233257	230428	

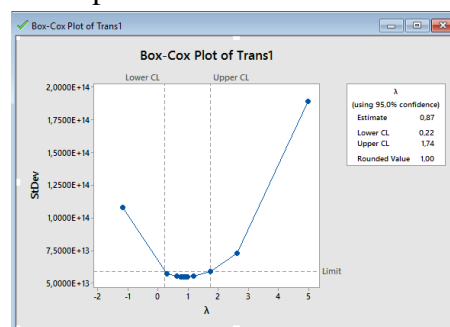
Tabel 2. Permintaan produk sarung tangan tahun 2016

	MF 1	MF 2	MF 3	Total
Januari	18925	19890	18576	57391
Februari	17964	18391	18540	54895
Maret	18354	18194	18122	54670
April	16412	16652	16510	49574
Mei	14942	15075	15167	45184
Juni	16021	15290	15260	46571
Juli	9985	10020	9569	29574
Agustus	18936	19332	17363	55631
September	18607	19197	18623	56427
Oktober	16504	16388	16471	49363
November	18050	18548	18505	55103
Desember	14295	14050	14083	42428
Total	198995	201027	196789	

Dari data-data yang diperoleh dilakukan pengolahan data peramalan menggunakan aplikasi *Minitab* menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Sebelum dilakukan pengolahan data menggunakan ARIMA, dilakukan pengolahan data pendahuluan untuk menguji apakah data stationer terhadap rata-rata dan stationer terhadap variansi.

**Gambar 2.** Plot data permintaan produk sarung tangan golf

1. Uji stationeritas data terhadap variansi

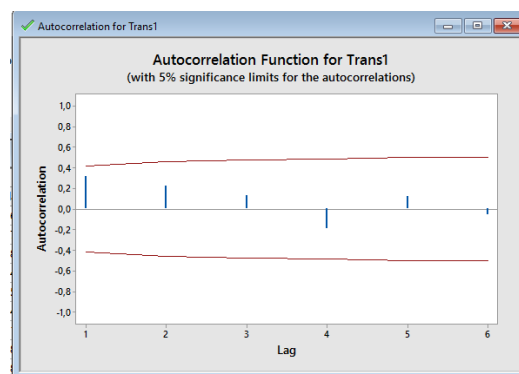
**Gambar 3.** Uji stationeritas data hasil transform terhadap variansi

Setelah dilakukan transformasi, nilai *rounded value* berubah menjadi = 1. Hal ini menunjukkan bahwa data telah stationer terhadap variansi.

2. Uji stationeritas data terhadap rata-rata (*Autocorrelation Function*)

Hasil fungsi autokorelasi :

Lag	ACF	T	LBQ
1	0,315250	1,54	2,70
2	0,222715	1,00	4,10
3	0,127180	0,55	4,58
4	-0,188448	-0,80	5,69
5	0,119716	0,50	6,16
6	-0,056974	-0,23	6,28



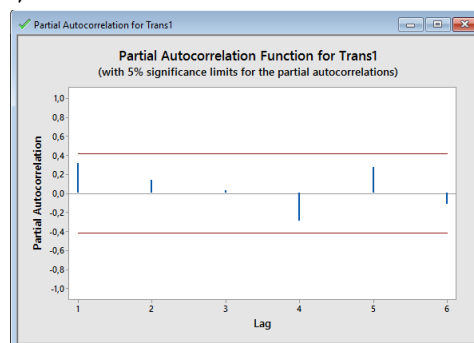
Gambar 4. Uji stationeritas data terhadap rata-rata

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa tidak terdapat data lag yang memotong garis white noise. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data telah stationer terhadap rata-rata. Selain itu berdasarkan hasil autokorelasi dapat terlihat data tidak turun secara perlahan-lahan menuju nol, sehingga dapat disimpulkan data telah stationer.

3. *Partial Autocorrelation Function*

Hasil fungsi parsial autokorelasi :

Lag	PACF	T
1	0,315250	1,54
2	0,136942	0,67
3	0,026494	0,13
4	-0,294229	-1,44
5	0,272338	1,33
6	-0,113251	-0,55



Gambar 5. *Partial autocorrelation function*

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa hasil pengujian autokorelasi parsial menunjukkan setelah *time lag* yang pertama sebesar 0,31525, data berada di atas nol. Berdasarkan grafik juga terlihat bahwa tidak terdapat data *lag* yang meotong garis *white noise* sehingga dapat dikatakan data telah stationer dan dapat dilanjutkan pada peramalan.

4. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Pengolahan permintaan produk sarung tangan di masa depan dilakukan dengan metode *trial and error*. Ditentukan 3 variasi model distribusi yang akan dicoba yaitu (0,1,1); (1,1,0); dan (1,1,1). Dari ketiga hasil peramalan tersebut kemudian dipilih salah satu yang memiliki nilai *error* paling kecil. Berikut merupakan hasil pengolahan ARIMA ketiga model tersebut :

a. Model ARIMA (0,1,1)

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	SE Coef	T	P
MA 1		0,9383	0,1383	6,79	0,000
Constant		-420,9	198,7	-2,12	0,046

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 24, after differencing 23

Residuals: SS = 1455122149 (backforecasts excluded)

MS = 69291531 DF = 21

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14,5	*	*	*
DF	10	*	*	*
P-Value	0,152	*	*	*

Tabel 3. Hasil peramalan model arima (0,1,1)

Periode	Hasil Peramalan
25	48502,6
26	48081,7
27	47660,7
28	47239,8
29	46818,8
30	46397,9
31	45976,9
32	45556,0
33	45135,1
34	44714,1
35	44293,2
36	43872,2

b. Model ARIMA (1,1,0)

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	-0,4783	0,2002	-2,39	0,026
Constant		-266	1974	-0,13	0,894

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 24, after differencing 23

Residuals: SS = 1879417055 (backforecasts excluded)
 MS = 89496050 DF = 21

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	13,1	*	*	*
DF	10	*	*	*
P-Value	0,219	*	*	*

Tabel 4. Hasil peramalan model arima (1,1,0)

Periode	Hasil Peramalan
25	48224,1
26	45185,8
27	46372,8
28	45538,9
29	45671,6
30	45342,0
31	45233,5
32	45019,2
33	44855,6
34	44667,7
35	44491,4
36	44309,6

c. Model ARIMA (1,1,1)

Final Estimates of Parameters

Type		Coef	SE Coef	T	P
AR	1	0,1331	0,2531	0,53	0,605
MA	1	0,9340	0,1825	5,12	0,000
Constant		-361,1	177,2	-2,04	0,055

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 24, after differencing 23

Residuals: SS = 1432053721 (backforecasts excluded)
 MS = 71602686 DF = 20

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14,7	*	*	*

DF	9	*	*	*
P-Value	0,099	*	*	*

Tabel 5. Hasil peramalan model arima (1,1,1)

Periode	Hasil Peramalan
25	47579,3
26	47904,0
27	47586,1
28	47182,6
29	46767,8
30	46351,5
31	45934,9
32	45518,3
33	45101,8
34	44685,2
35	44268,6
36	43852,0

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas akan dianalisa manakah model yang paling cocok untuk digunakan dalam meramalkan permintaan produk sarung tangan di PT Adi Satria Abadi, Kalasan, Sleman, Yogyakarta. Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan Minitab diperoleh hasil sebagai berikut :

- a) Berdasarkan plot data ACF dan PACF, diperoleh 3 model data yang kemudian dilakukan *trial and error* peramalan. Model yang dibandingkan yaitu model ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,1). Masing-masing model memiliki nilai error sebagai berikut :

ARIMA (0,1,1)	69291531
ARIMA (1,1,0)	89496050
ARIMA (1,1,1)	71602686

Dalam analisis *time series* model yang akan digunakan dalam meramal adalah model yang memiliki nilai *error* terkecil, dengan tujuan memperoleh nilai kesalahan dalam meramal seminimal mungkin. Sehingga dapat ditentukan bahwa model ARIMA yang tepat digunakan dalam meramal permintaan produk sarung tangan di PT Adi Satria Abadi adalah ARIMA (0,1,1).

- b) Berdasarkan uji *Ljung-Box p-value* untuk time lag 12 pada model ARIMA (0,1,1) dan model ARIMA (1,1,0) nilainya lebih besar dari $\alpha = 0,05$ sehingga disimpulkan bahwa nilai sisaan memenuhi syarat *white noise* yaitu sisaannya saling bebas satu sama lain atau berdistribusi random dan layak untuk dilakukan peramalan. Sementara pada uji *Ljung-Box p-value* untuk time lag 12 pada model ARIMA (1,1,1) nilai parameter AR lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ sehingga

tidak memenuhi syarat *white noise* walaupun nilai MA nya lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dan tidak layak untuk dilakukan peramalan.

5. Pemilihan hasil ramalan terbaik

Pemilihan hasil peramalan terbaik dihitung berdasarkan tingkat kesalahan peramalan MAPE, dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 6. Tingkat kesalahan

	MAD	MSE	MAPE
ARIMA (0,1,1)	8152,58	82132354,21	17,5443%
ARIMA (1,1,0)	8795,62	89509422,75)	18,64309%
ARIMA (1,1,1)	8281,644651	84310175,5	17,766%

Dalam analisis *time series* model yang akan digunakan dalam meramal adalah model yang memiliki nilai *error* terkecil, dengan tujuan memperoleh nilai kesalahan dalam meramal seminimal mungkin. Sehingga dapat ditentukan bahwa model ARIMA yang tepat digunakan dalam meramal permintaan produk sarung tangan di PT Adi Satria Abadi adalah ARIMA (0,1,1) dengan tingkat kesalahan 17,5443%.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan data, pengolahan, serta analisis yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Model ARIMA terbaik untuk meramalkan produk sarung tangan golf di PT. Adi Satria Abadi berdasarkan nilai error pada hasil pengolahan menggunakan Minitab dan berdasarkan nilai MAPE dengan *error* seminimal mungkin adalah Model ARIMA (0,1,1) dengan nilai *error* sebesar 69291531 dan tingkat kesalahan MAPE sebesar 17,5443%, dengan hasil peramalan sebagai berikut :

Periode	Hasil Peramalan
25	48502,6
26	48081,7
27	47660,7
28	47239,8
29	46818,8
30	46397,9
31	45976,9
32	45556,0
33	45135,1
34	44714,1
35	44293,2
36	43872,2

DAFTAR PUSTAKA

1. Chase, B. Richard and Jacobs, F. Robert. 2004. *Operatio Management for Competitive Advantage*. United States of America: McGraw-Hill Inc.
2. Iriawan, Nur & Astuti, Puji. 2006. *Mnegolah Data Statistik dengan Mudah Mneggunkan Minitab 14*. Yogyakarta : ANDI
3. Lusiani, Anie dan Endang Habinudin. 2011. *Pemodelan Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Curah Hujan Di Kota Bandung*. Jurnal Sigma-Mu. Vol 3 No.2.
4. Sutarti.2009. *Penggunaan Metode Analisis Runtun Waktu Dengan Bantuan Minitab 11 For Window Untuk Forecasting Produksi Textil Pada Pt. Primatexco Indonesia Kabupaten Batang Tahun 2009*. Program Studi Statistika Terapan dan Komputasi Universitas Negeri Semarang.
5. S. Makridakis, SC Wheelwright, dan V.E.McGee. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua*. Terjemahan Ir.Untung Sus Andriyanto, M.Sc. dan Ir.Abdul Basith M.Sc. Erlangga: Jakarta.
6. Wei, W. 1990. *Time Series Analysis*. Canada. Addison-Wesley Publishing Company.