

Peramalan Penjualan Helm dengan Metode ARIMA (Studi Kasus Bagus Store)

Ida Bagus Bayu Mahayana¹, Indrawan Mulyadi¹, dan Siti Soraya^{1*}

¹Ilmu Komputer: Fakultas Teknik dan Desain, Universitas Bumigora

*Corresponding author: sitisorayaburhan@universitasbumigora.ac.id

Received: 3 March 2022

Accepted: 30 March 2022

Published: 6 April 2022

ABSTRAK – Peramalan adalah kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada pada masa itu, untuk menimbang kegiatan di masa yang akan datang. Metode yang digunakan adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) untuk menghasilkan peramalan yang cukup baik dibandingkan dengan metode-metode lainnya. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil peramalan penjualan helm pada toko Bagus Store untuk masa yang akan datang. Penyajian Data Setelah melakukan penelitian dan pengambilan data yang dilakukan secara primer pada toko Bagus Store. Dalam penelitian ini peneliti melakukan peramalan dengan metode ARIMA untuk data penjualan dari 21 September 2021 sampai 21 Desember 2021. Dengan menggunakan aplikasi Minitab untuk melakukan perhitungan. Diantara semua model peneliti menemukan 3 model ARIMA yaitu ARIMA (1,0,1), ARIMA (1,0,0) dan ARIMA (0,0,1). Diantara 3 model tersebut model ARIMA (1,0,1) adalah model yang paling tepat dikarenakan hasil p valuenya lebih kecil dari 0,5.

Keywords – Peramalan, Bagus Store, ARIMA

I. PENDAHULUAN

E-commerce adalah suatu perkembangan teknologi dan internet. *E-commerce* adalah layanan internet yang berfungsi sebagai media jual-beli secara *online*. Dengan *e-commerce* proses transaksi jual beli sudah banyak berubah. *E-commerce* dapat mempermudah proses transaksi jual-beli tanpa harus bertemu secara langsung melainkan bisa melalui perantara seperti kurir [1]. Pedagang dan pembeli bisa berinteraksi melalui internet maupun dengan komunikasi melalui telepon atau *chatting*. Dalam tahap ini kepercayaan pembeli adalah modal utama suksesnya sebuah transaksi jual-beli.

Dengan melihat situasi dan kesempatan saat ini maka banyak pula pelaku-pelaku bisnis yang lahir untuk menjual barang-barang dagangan mereka. Seperti penjualan helm. Pastinya, banyak pebisnis yang bersaing untuk memperoleh keuntungan yang maksimal dan kepercayaan dari setiap konsumennya agar usaha mereka semakin berkembang lebih luas lagi. Persaingan perdagangan barang seperti helm makin hari semakin ketat, ini dibuktikan karena banyaknya penjual yang mempromosikan dagangan mereka dengan platform media sosial seperti facebook dan whatsapp dengan ini maka diperlukan strategi dan peramalan agar memudahkan para pebisnis untuk mengetahui hasil penjualan kedepannya. Sehingga bisa menjadi acuan dalam menentukan kebijakan dan strategi bisnis [2].

Salah satu pebisnis yang bergerak dibidang online adalah Bagus Store di Mataram yang ingin mendapatkan hasil yang maksimal dari penjualan helm ini. Maka Bagus Store harus bisa mempromosikan barang dagangannya agar bisa berkembang lebih besar lagi melalui platform media sosial seperti facebook dan whatsapp. Selain itu dalam menghadapi persaingan maka Bagus Store harus memaksimalkan harga barang yang terjangkau di pasaran dan menentukan strategi promosi dalam menghadapi persaingan barang dagangannya. Bagus Store saat ini belum melakukan peramalan penjual, sehingga menyebabkan banyaknya stok barang sementara penjualan barang hanya sedikit atau malah sebaliknya penjual tidak memiliki stok barang sementara pembeli mengalami peningkatan. Dengan pernyataan tersebut Bagus Store tertarik untuk melihat perkembangan penjualan di masa yang akan datang dengan menggunakan metode Peramalan Box-Jenkins ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Peramalan

Peramalan merupakan gambaran keadaan perusahaan pada masa yang akan datang. Gambaran tersebut sangat penting bagi manajemen perusahaan karena dengan gambaran tersebut maka perusahaan dapat memprediksi langkah-langkah apa saja yang diambil dalam memenuhi permintaan konsumen. Ramalan memang tidak selalu tepat 100%, karena masa depan mengandung masalah ketidakpastian, namun dengan pemilihan metode yang tepat dapat membuat peramalan dengan tingkat kesalahan yang kecil [3]. Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat [4] menyatakan bahwa peramalan adalah perhitungan yang objektif dengan menggunakan data masa lalu, untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang seperti kuantitas, kualitas dalam berbagai hal produksi maupun dan sebagainya.

Menurut [5] tujuan peramalan adalah untuk meramalkan permintaan dan item-item independent demand di masa yang akan datang, sedangkan menurut [6], tujuan peramalan adalah mendapatkan peramalan yang bisa meminimalkan kesalahan (*error*) yang bisa diukur dengan *Mean Square Error* (MSE). Dengan adanya peramalan penjualan berarti

manajemen perusahaan telah mendapatkan gambaran perusahaan dimasa yang akan datang, sehingga manajemen perusahaan memperoleh masukan yang sangat berarti dalam menentukan kebijaksanaan perusahaan [7].

B. Model ARIMA

Model ARIMA adalah model yang secara penuh mengabaikan independen variabel dalam pembuatan peramalan. ARIMA menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. namun untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik. Tujuan ARIMA adalah untuk menentukan hubungan statistik yang baik antar variabel yang diramal dengan nilai historis variabel tersebut sehingga peramalan dapat dilakukan dengan model tersebut [8].

Model ARIMA dibagi dalam 3 unsur, yaitu model autoregresif (AR), moving average (MA), dan integrated (I). ketiga unsur ini bisa dimodifikasi sehingga membentuk model baru, misalnya model autoregresif dan moving average (ARMA). Bentuk umum model peramalan ini adalah ARIMA (p,d,q) dimana p menyatakan ordo AR, d menyatakan ordo Integreted dan q menyatakan ordo moving average. Apabila modelnya menjadi AR maka model umumnya menjadi ARIMA (1,0,0) [7].

Menurut Box Jenkins (1976), model deret waktu yang tidak stasioner dapat dikatakan sebagai proses *Autoregressive Integrated Moving Average* ordo atau disingkat ARIMA di mana adalah ordo dari parameter *autoregressive* (AR), adalah besaran yang menyatakan berapa kali dilakukan differencing sehingga proses menjadi stasioner dan adalah ordo dari parameter *moving average* (MA). Secara umum model Box-Jenkins dirumuskan dengan notasi ARIMA (p,d,q), p yaitu Orde atau derajat AR (*Autoregressive*), d yaitu Orde atau derajat pembeda (*differencing*) dan q yaitu Orde atau derajat MA (*Moving Average*).

C. Tahapan Metode ARIMA

Metode ARIMA menggunakan pendekatan iteratif dalam mengidentifikasi suatu model yang paling tepat dari berbagai model yang ada. Model sementara yang telah dipilih diuji lagi dengan data historis untuk melihat apakah model sementara yang terbentuk tersebut sudah memadai atau belum. Model sudah dianggap memadai apabila residual (selisih hasil peramalan dengan data historis) terdistribusi secara acak, kecil dan independen satu sama lain. Langkah-langkah penerapan metode ARIMA secara berturut turut adalah memplot data identifikasi model, estimasi parameter model, diagnostic checking, dan peramalan (*forecasting*).

a) Plot Data

Plot data bertujuan untuk melihat kestasioneran data. Data yang tidak stasioner memiliki rata-rata dan varian yang tidak konstan sepanjang waktu. Dengan kata lain, secara ekstrim data stasioner adalah data yang tidak mengalami kenaikan dan penurunan. Model ARIMA mengasumsikan bahwa data masukan harus stasioner. Apabila data masukan tidak stasioner perlu dilakukan penyesuaian untuk menghasilkan data yang stasioner. Salah satu cara yang umum dipakai adalah metode pembedaan (*differencing*) [7].

b) Identifikasi Model

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa model ARIMA hanya dapat diterapkan untuk deret waktu yang stasioner. Oleh karena itu, pertama kali yang harus dilakukan adalah menyelidiki apakah data yang kita gunakan sudah stasioner atau belum. Jika data tidak stasioner, yang perlu dilakukan adalah memeriksa pada pembedaan beberapa data akan stasioner, yaitu menentukan berapa nilai d. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan koefisien ACF (*Autocorrelation Function*), atau uji akar-akar unit (*unit roots test*) dan derajat integrasi. Jika data sudah stasioner sehingga tidak dilakukan pembedaan terhadap data runtun waktu maka d diberi nilai 0. Disamping menentukan d, pada tahap ini juga ditentukan berapa jumlah nilai lag residual (q) dan nilai lag dependen (p) yang digunakan dalam model. Alat utama yang digunakan untuk mengidentifikasi q dan p adalah ACF dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*), dan correlogram yang menunjukkan plot nilai ACF dan PACF terhadap lag. Koefisien autokorelasi parsial mengukur derajat hubungan antara nilai-nilai sekarang dengan nilai-nilai sebelumnya (untuk time lag tertentu), sedangkan pengaruh nilai variabel time lag yang lain dianggap konstan. Secara matematis, koefisien autokorelasi parsial berorde m didefinisikan sebagai koefisien autoregressive terakhir dari model AR(m). Selain itu untuk menentukan model ARIMA (p,d,q) juga dapat dilihat dari pembacaan grafik autokorelasi dan autokorelasi parsial dari hasil data yang telah di difference kan. Pembacaan grafik disini dapat kita lihat dari pola yang muncul dalam grafik [9].

c) Estimasi

Setelah menetapkan model sementara dari hasil identifikasi, yaitu menentukan nilai p, d, dan q, langkah berikutnya adalah melakukan estimasi parameter autoregressive dan moving average yang tercakup dalam model. Jika teridentifikasi proses AR murni maka parameter dapat diestimasi dengan menggunakan kuadrat terkecil (*Least Square*). Jika sebuah pola MA diidentifikasi maka maximum likelihood atau estimasi kuadrat terkecil, keduanya membutuhkan metode optimasi non-linier, hal ini terjadi karena adanya unsur moving average yang menyebabkan ketidak linieran parameter. Namun, saat ini sudah tersedia berbagai piranti lunak statistik yang mampu menangani perhitungan tersebut sehingga kita tidak perlu khawatir mengenai estimasi matematis [7].

d) *Diagnostic Checking*

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 [7].

e) Melakukan Peramalan

Setelah model terbaik diperoleh selanjutnya melakukan peramalan dapat dilakukan. Dalam berbagai kasus, peramalan dengan metode ini lebih dipercaya daripada peramalan yang dilakukan dengan model ekonometri tradisional. Namun, hal ini tentu saja perlu dipelajari lebih lanjut oleh para peneliti yang tertarik menggunakan metode serupa. Berdasarkan ciri yang dimilikinya, model runtun waktu seperti ini lebih cocok untuk peramalan dengan jangkauan sangat pendek, sementara model struktural lebih cocok untuk peramalan dengan jangkauan panjang [7].

III. METODOLOGI

Penyajian Data Setelah melakukan penelitian dan pengambilan data yang dilakukan secara primer pada toko Bagus Store, peneliti mendapatkan data yang diperlukan dan sesuai dengan penelitian. Dalam penelitian ini peneliti melakukan peramalan dengan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) untuk data penjualan dari 21 September 2021 sampai 21 Desember 2021.

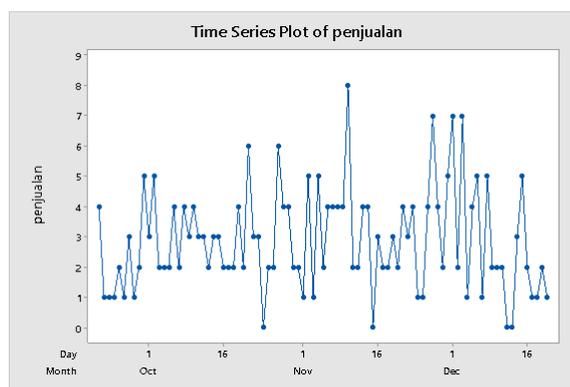
Peramalan penjualan dengan metode ARIMA dilakukan dengan menggunakan software minitab dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Tahap pertama mengumpulkan data dan memplot data
2. Selanjutnya Memeriksa kestasioneran data dengan menghitung koefisien autokorelasi dan koefisien autokorelasi parsial.
3. Menentukan model ARIMA sementara.
4. Memperkirakan model ARIMA sementara untuk peramalan
5. Memilih model ARIMA yang paling tepat
6. Menggunakan model yang terbaik untuk melakukan peramalan periode selanjutnya.

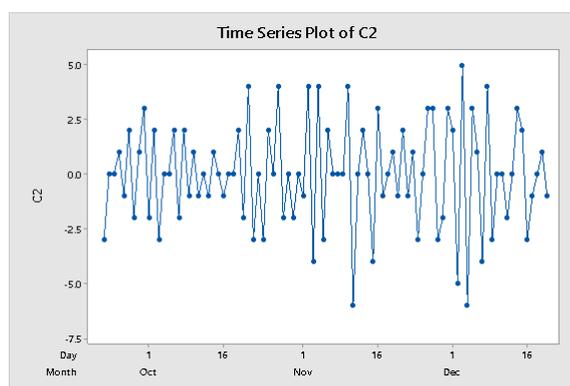
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Differensiasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian stasioneritas baik dalam mean maupun varians. Pengujian stasioner dalam varian dilakukan dengan melihat hasil grafik. Hasil Pengujian ditunjukkan pada Gambar 1 dan gambar 2.



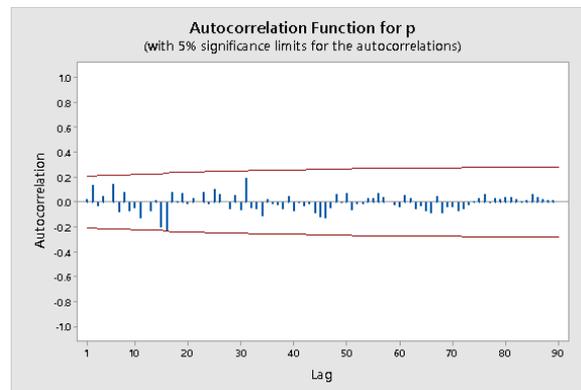
Gambar 1. Hasil Sebelum *Differensiasi*



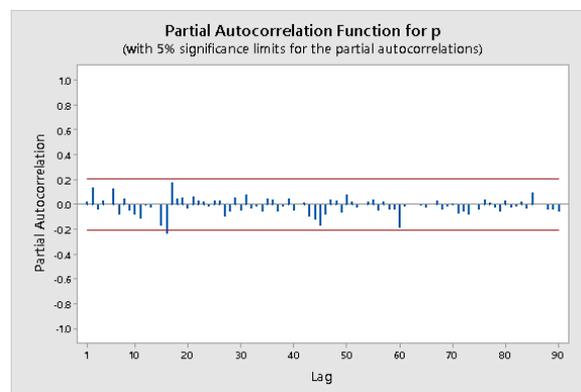
Gambar 2. Hasil sesudah *differensi*

B. Autocorrelation dan Partial Autocorrelation

Hasil pada Gambar 1 dan gambar 2 menunjukkan nilai pada grafik yang diperoleh Adalah menunjukkan bahwa gambar 1 tidak stasioner pada varian dan gambar 2 lebih stasioner, Demikian penulis tetap mempergunakan data pada gambar 1 karena sudah cukup untuk untuk melakukan tahap selanjutnya Langkah selanjutnya adalah pengujian stasioneritas di rerata dengan menggunakan ACF dan PACF mentransformasikan data penjualan yang sudah di diferensiasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Autocorrelation



Gambar 4. Partial Autocorrelation

Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa plot ACF terpotong 1 lag pada garis signifikan sedangkan plot PACF juga demikian yaitu terpotong 1 lag pada garis signifikan Dapat disimpulkan bahwa data pembeda mengikuti model ARIMA (1,0,1), ARIMA (1,0,0) dan ARIMA (0,0,1) langkah selanjutnya ialah menentukan model mana yang paling tepat untuk meramalkan data tersebut dengan cara membandingkan nilai P value yang ideal dengan nilai yaitu dibawah 0,5 dan di tentukan perbandingan berikut [10]

C. Model Arima

ARIMA Model: (1,0,1)

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
AR 1	0.745	0.684	1.09	0.279
MA 1	0.687	0.737	0.93	0.354
Constant	0.7306	0.0569	12.83	0.000
Mean	2.863	0.223		

Residual Sums of Squares

DF	SS	MS
88	257.863	2.93027

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	7.82	20.38	31.47	41.01
DF	10	22	34	46
P-Value	0.647	0.560	0.592	0.681

Gambar 5. ARIMA (1,0,1)

ARIMA Model: (1,0,0)

Final Estimates of Parameters					Residual Sums of Squares			Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic				
Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	DF	SS	MS	Lag	12	24	36	48
AR 1	0.019	0.107	0.18	0.861	89	259.580	2.91663	Chi-Square	7.82	20.38	31.47	41.01
Constant	2.825	0.179	15.78	0.000				DF	10	22	34	46
Mean	2.879	0.182						P-Value	0.647	0.560	0.592	0.681

Gambar 6. ARIMA (1,0,0)

ARIMA Model: (0,0,1)

Final Estimates of Parameters					Residual Sums of Squares			Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic				
Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	DF	SS	MS	Lag	12	24	36	48
MA 1	-0.015	0.107	-0.14	0.890	89	259.599	2.91685	Chi-Square	7.79	20.38	31.43	41.04
Constant	2.879	0.182	15.85	0.000				DF	10	22	34	46
Mean	2.879	0.182						P-Value	0.649	0.559	0.594	0.679

Gambar 7. ARIMA (0,0,1)

Melihat perbandingan ketiga model di atas, model ARIMA (1,0,1) adalah model terbaik untuk menuju tahap selanjutnya yaitu meramalkan atau menginputkan data untuk mengetahui hasil forecast nya dan ditunjukkan pada gambar 5

D. Hasil Forecasting

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa ramalan penjualan pada periode selanjutnya adalah dimana angka penjualan mencapai angka 2,6 dan akan terus meningkat hingga 2,8 artinya itu cukup stabil dengan rata rata hasil penjualan periode sebelumnya yang mencapai angka 2. hal tersebut tentu saja akan di dukung oleh beberapa faktor seperti promosi pada penjualan, harga yang menjangkau segala kalangan, sikap ramah kepada konsumen dan lain sebagainya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dalam peramalan jumlah penjualan helm Bagus Store dengan menggunakan metode ARIMA, hasil penelitian ditunjukkan dengan ARIMA model yang dipilih adalah model ARIMA (1,0,1). Dari proses peramalan hasil penjualan helm Bagus Store untuk periode berikutnya, dari 29 september 2021 hingga 22 desember 2021, terlihat bahwa jumlah penjualan helm periode selanjutnya menunjukkan tren yang positif yang dimana terus stabil setiap harinya. Hal ini memberikan dukungan positif kepada penjual untuk mempertahankan bahkan lebih meningkatkan kualitas dan fasilitas pendukung lainnya dalam berniaga di marketplace (penjualan online). Selain itu, penjual juga dapat melakukan promosi demi meningkatkan dan mempertahankan minat pembeli pada penjual.

VI. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas, selanjutnya peneliti memberikan saran kedepannya, untuk penelitian selanjutnya. Diadakannya pelatihan untuk para penjual online agar bisa mengaplikasikan sistem informasi mengenai penjualan online dan melakukan peramalan dengan metode ARIMA agar bisa meramalkan hasil penjualan untuk kedepannya

