# PENERAPAN *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (ARIMA) TERHADAP PERAMALAN PERMINTAAN *BOX BLENDER* DI PT Z

**Tania Widyaningrum[1], Wiwi Prastiwinarti[2], Muryeti[3]**
*Teknologi Industri Cetak Kemasan, Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta, Jalan Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425*
*tania.widyaningrum.tgp18@mhsw.pnj.ac.id*

## ABSTRAK

PT Z dihadapkan dengan permasalahan sistem perencanaan produksi yang belum maksimal yang menyebabkan sering terjadinya keterlambatan pengiriman ke konsumen akibat belum adanya peramalan permintaan produk sehingga sering terjadi kekurangan stok *finish good*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi frekuensi keterlambatan pengiriman *box blender* di PT Z dengan melakukan peramalan permintaan. Penelitian ini akan melakukan peramalan permintaan menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) terhadap *box blender* yang memiliki permintaan produksi tertinggi di PT Z dan melakukan verifikasi akurasi hasil peramalan dengan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Absolute Deviation* (MAD) untuk menentukan model ARIMA yang akan dipakai untuk meramalkan permintaan periode Juni 2022 – Mei 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA yang terpilih adalah ARIMA (1, 1, 2) dan ARIMA (2, 1, 2). Analisa verifikasi akurasi hasil peramalan menunjukkan model ARIMA (1, 1, 2) memiliki nilai *error* paling kecil dibanding ARIMA (2, 1, 2) MAPE sebesar (368,4) dan nilai MAD sebesar (10.241,8), maka peramalan permintaan periode *box blender* periode Juni 2022 – Mei 2023 akan menggunakan ARIMA (1, 1, 2).

***Kata kunci:*** *ARIMA, MAPE, MAD*

## *ABSTRACT*

*PT Z is faced with problems with the production planning system which causes frequent delays in the delivery of finished goods to consumers due to the lack of product demand forecasting, so there is often a shortage of finished goods stocks. This study will perform demand forecasting using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method of Box Blender having the highest production demand at PTZ and verify the accuracy of forecasting results using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Mean Absolute Deviation (MAD) methods to determine ARIMA models. which will be used to forecast demand for the period June 2022 – May 2023. Research results show that the selected ARIMA models are ARIMA (1,1, 2) and ARIMA (2, 1, 2). The accuracy verification analysis of forecasting results shows that ARIMA models (1, 1, 2) have the least error value compared to ARIMA (2, 1, 2) MAPE (368.4) and MAD (10,241.8), so the forecast for the box blender period of June 2022 – May 2023 will use ARIMA (1, 1, 2).*

***Keywords:*** *ARIMA, MAPE, MAD*

## PENDAHULUAN

PT Z merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur kemasan *corrugated board* dengan sistem *make to order* (MTO). Penting bagi perusahaan dengan sistem MTO untuk dapat memenuhi pesanan dengan jumlah yang tidak menentu. PT Z dihadapkan dengan permasalahan sistem perencanaan produksi yang belum maksimal yang menyebabkan sering terjadinya keterlambatan pengiriman *finish good* ke konsumen. Penyebab keterlambatan pengiriman *finish*

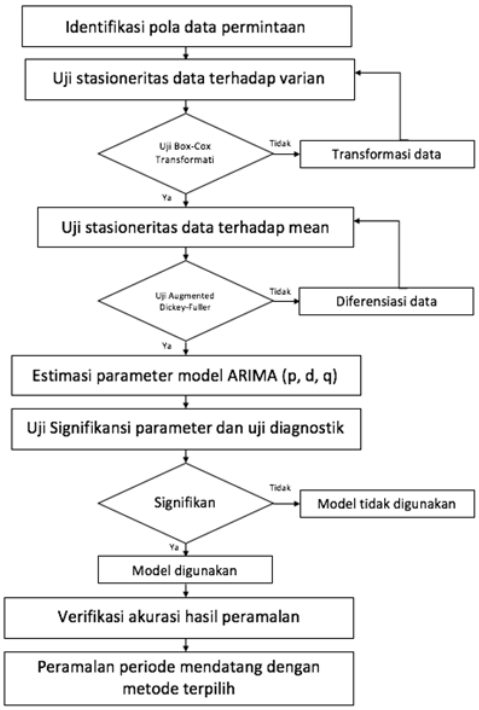
*good* dikarenakan belum adanya peramalan permintaan produk sehingga sering terjadi kekurangan stok *finish good*. Penelitian ini akan melakukan peramalan permintaan menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). *Box blender* memiliki permintaan produksi tertinggi di PT Z sehingga tujuan dari penelitian ini adalah membuat peramalan terhadap permintaan *box blender* menggunakan metode ARIMA.

ARIMA merupakan salah satu teknik peramalan dengan pendekatan deret waktu yang menggunakan teknik-teknik korelasi antar suatu deret waktu [1]. ARIMA sangat baik digunakan dalam peramalan jangka pendek dan menengah. ARIMA memiliki beberapa tahapan penting seperti uji stasioneritas, uji signifikansi parameter model dan uji diagnostik model [2].

Setelah melakukan peramalan, tahap selanjutnya adalah analisis nilai error pada peramalan. *Nilai error* merupakan selisah yang terjadi antara nilai peramalan dengan nilai permintaan aktual [3]. Melalui nilai *error* ini melakukan analisis sehingga dapat membandingkan metode peramalan mana yang paling sesuai dengan data yang dimiliki. Pemilihan metode peramalan yang paling sesuai adalah dengan membandingkan *nilai error* yang dihasilkan oleh masing-masing metode peramalan. Metode peramalan yang dipilih merupakan metode peramalan yang memiliki *nilai error* paling kecil [4]. Analisa *nilai error* pada hasil peramalan disebut juga sebagai verifikasi akurasi hasil peramalan.
Verifikasi akurasi hasil peramalan pada penelitian ini akan menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Absolute Deviation* (MAD).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki 2 tahapan yaitu peramalan permintaan dan verifikasi akurasi hasil peramalan. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



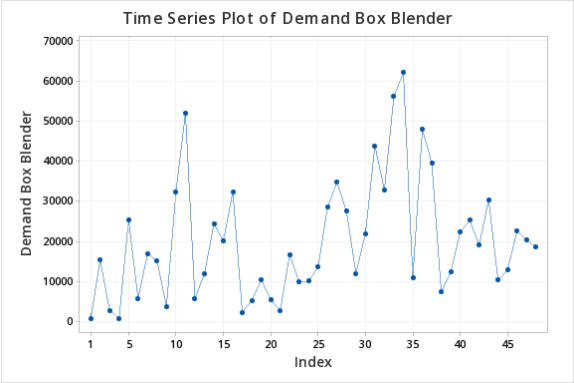
Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

## 1. Peramalan Permintaan

Peramalan permintaan dengan ARIMA akan menggunakan data aktual box blender periode Juni 2018 – Mei 2022 untuk meramalkan permintaan box blender periode Juni 2022 – Mei 2023. ARIMA memiliki tahapan penting yaitu uji stasioneritas, estimasi parameter model, uji signifikansi parameter model dan uji diagnostik parameter model.

a. Identifikasi Pola Data Permintaan

Langkah pertama dalam melakukan peramalan permintaan adalah identifikasi pola data permintaan. Pola data permintaan box blender periode Juni 2018 – Mei 2022 dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



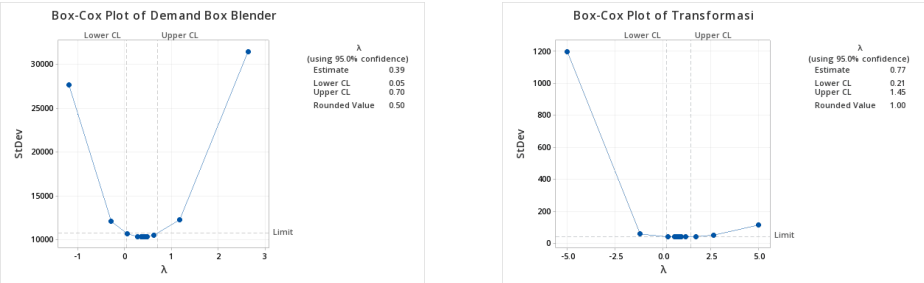

Gambar 2. Pola Data Permintaan Box Blender Periode Juni 2022 – Mei 2023

Pola data permintaan menunjukkan terdapat peningkatan dan penurunan permintaan yang cukup tajam. Permintaan tertinggi terjadi pada Maret 2021 sebesar 62.100unit box blender dan permintaan terendah terjadi pada Juni 2018 dan September 2018 sebesar 1.000 unit.

b. Uji Stasioneritas

Data permintaan aktual *box blender* periode Juni 2018 – Mei 2023 akan diuji kestasioneritasanya terhadap varian dan *mean*. Uji stasioneritas terhadap varian dilakukan dengan *Box-Cox Transformation* dan apabila data tidak stasioner maka akan dilakukan proses transformasi data [6].

Hasil uji stasioneritas data terhadap varian dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

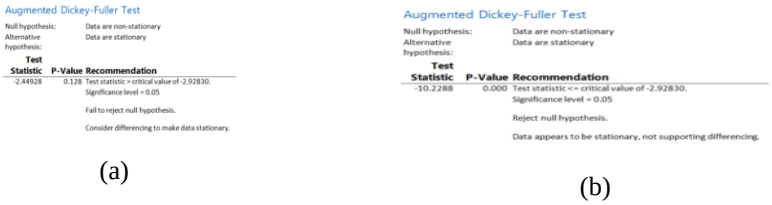



(a) (b)

Gambar 3. Hasil Uji *Box-Cox Transformation* Sebelum dan Sesudah Transformasi Data

Gambar 3(a) hasil uji *Box-Cox Transformation* memiliki nilai *rounded value* sebesar (0,05) sehingga data dinyatakan belum stasioner terhadap varian dan harus dilakukan proses transformasi data. Gambar 3(b) menunjukkan hasil nilai *rounded value* setelah transformasi data sebesar (1,00) sehingga data dinyatakan sudah stasioner terhadap varian.

Uji stasioneritas terhadap mean dilakukan dengan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dan apabila data tidak stasioner terhadap mean maka akan dilakukan proses diferensiasi data [7]. Hasil uji ADF dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



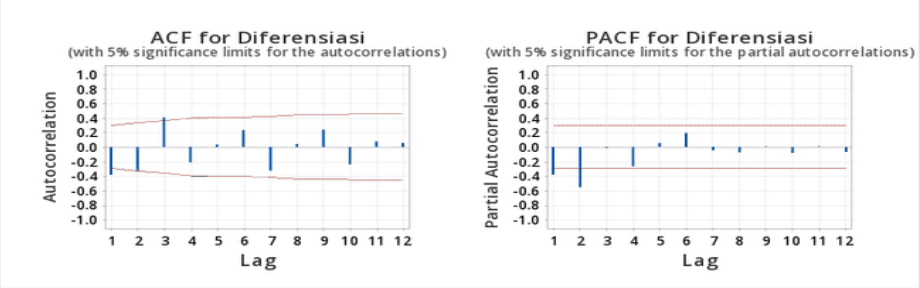

(a) (b)

Gambar 4. Hasil Uji ADF Sebelum dan Sesudah Diferensiasi Data

Gambar 4(a) hasil uji ADF memiliki nilai *T-statistic* (-2,44928)> *critical value* (-2,92830) dan nilai *P-value* (0,128) >α (0,05) sehingga data dinyatakan belum stasioner terhadap *mean* sehingga diperlukan proses diferensiasi data. Gambar 4(b) menunjukkan nilai *T-statistic* (-10,2288) < *critical value* (-2,92830) dan *P-value* (0,000) <α (0,05) maka data dinyatakan telah stasioner terhadap *mean*.

c. Estimasi Parameter Model

Estimasi parameter model dilakukan dengan melihat *plot Autocorrelation Function* (ACF) dan *plot Partial Autocorrelation Function* (PACF) dari data yang telah stasioner. *Plot* ACF digunakan untuk menentukan nilai *moving average* (MA) dengan melihat posisi *cut off*. *Plot* PACF digunakan untuk menentukan nilai *autoregressiv*e (AR) dengan melihat posisi *lag* yang menuju nol atau membentuk gelombang sinusoidal. Nilai *integrated* (I) ditentukan berdasarkan jumlah proses diferensiasi data yang dilakukan terhadap data [8]. Hasil plot ACF dan plot PACF dapat dilihat pada gambar 5 berikut.




Gambar 5. Plot ACF dan Plot PACF

Berdasarkan hasil plot ACF pada Gambar 5 terjadi *cut off* pada *lag* 2 ke *lag* 3 sehingga koefisien *moving average* yang terbentuk untuk sementara adalah MA (2). Pada plot PACF menunjukkan bentuk sinusoidal atau menurun menuju ke 0 setelah *lag* 2 sehingga model sementara adalah AR (2), serta data mengalami 1 kali proses

diferensiasi sehingga koefisien *integrated* yang terbentuk untuk sementara adalah I (1). Sehingga model ARIMA sementara adalah ARIMA (2, 1, 2). Sehingga estimasi masing-masing orde adalah *p* (1, 2), *d* (1), dan *q* (1, 2),maka model ARIMA yang terbentuk adalah ARIMA (1, 1, 1), ARIMA (1, 1, 2), ARIMA (2, 1, 1), dan ARIMA (2, 1, 2).

d. Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter model dilakukan terhadap estimasi parameter model yang telah dilakukan sebelumnya. Parameter model dinyatakan signifikan apabila memiliki nilai P-value < (0,05) [9].

Tabel 1. Hasil Uji Signifikansi Parameter

| **Parameter Model** | **Uji Signifikansi Parameter** |
|---|---|
| ARIMA (1, 1, 1) | Tidak signifikan |
| ARIMA (1, 1, 2) | Signifikan |
| ARIMA (2, 1, 1) | Tidak signifikan |
| ARIMA (2, 1, 2) | Signifikan |

Berdasarkan hasil uji signifikansi parameter, terdapat 2 model ARIMA yang signifikan, yaitu ARIMA (1, 1, 2) dan ARIMA (2, 1, 2).

e. Uji Diagnostik

Uji diagnostik terdiri dari 2 pengujian yaitu uji distribusi normal dan uji *white noise*. Sebuah parameter model dinyatakan signifikan terhadap uji distribusi normal dan uji *white noise* apabila memiliki nilai *P-value* > (0,05) [10].

Tabel 2. Hasil Uji Diagnostik

| **Parameter Model** | **Uji Distribusi Normal** | **Uji *White Noise*** |
|---|---|---|
| ARIMA (1, 1, 2) | Signifikan | Signifikan |
| ARIMA (2, 1, 2) | Signifikan | Signifikan |

Berdasarkan hasil pada Tabel 2 maka model ARIMA yang akan digunakan adalah ARIMA (1, 1, 2) dan ARIMA (2, 1, 2).

## 2. Verifikasi Akurasi Hasil Peramalan

Verifikasi akurasi hasil peramalan dilakukan dengan 2 metode yaitu MAPE dan MAD. Hasil verifikasi akurasi hasil peramalan ARIMA (1, 1, 2)dan ARIMA (2, 1, 2) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Verifikasi Akurasi Hasil Peramalan

| **Parameter Model** | **MAPE** | **MAD** |
|---|---|---|
| ARIMA (1, 1, 2) | *368,4* | *10.241,8* |
| ARIMA (2, 1, 2) | 414,5 | 10.528,2 |

Hasil verifikasi akurasi hasil peramalan menunjukkan ARIMA (1, 1, 2) memiliki nilai *error* yang lebih kecil dibanding ARIMA (2, 1, 2). Maka peramalan permintaan box blender periode Juni 2022 – Mei 2023 akan dilakukan menggunakan ARIMA (1, 1, 2).

### 3. Hasil Peramalan Metode Terbaik

Hasil peramalan permintaan *box blender* periode Juni 2022 – Mei 2023 menggunakan ARIMA (1, 1, 2) dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Peramalan Permintaan Box Blender Periode Juni 2022 – Mei 2023

| Periode | Peramalan |
|---|---|
| Juni 2022 | 26.697 unit |
| Juli 2022 | 27.050 unit |
| Agustus 2022 | 27.402 unit |
| September 2022 | 27.755 unit |
| Oktober 2022 | 28.107 unit |
| November 2022 | 28.460 unit |
| Desember 2022 | 28.813 unit |
| Januari 2023 | 29.165 unit |
| Februari 2023 | 29.518 unit |
| Maret 2023 | 29.871 unit |
| April 2023 | 30.223 unit |
| Mei 2023 | 30.576 unit |

Hasil peramalan *box blender* periode Juni 2022 – Mei 2023 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil peramalan seiring berjalannya waktu.

## SIMPULAN

Metode peramalan yang digunakan pada penelitian ini adalah ARIMA (1, 1, 2) dengan nilai MAPE dan MAD masing-masing sebesar (368,4) dan (10.241,8). Hasil peramalan permintaan periode Juni 2022 – Mei 2023 menunjukkan kenaikan permintaan pada setiap periodenya, dengan nilai permintaan tertinggi sebesar 30.576unit *box blender* pada Mei 2023 dan permintaan terendah sebesar 26.697unit *box blender* Juni 2022.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Jakarta dan Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini dan kepada penyandang dana yang telah memberikan dukungan materiil secara penuh.

## DAFTAR PUSTAKA


[1] Abbas S. 2018. *Implementasi Jadwal Induk Produksi pada Pembuatan Produk Kaos di CV Sukses Makmur Comoditi Lawang-Malang*. Jurnal Teknik Industri ITNM. Vol.1.

[2] Windia E. 2021. *Perencanaan Jadwal Induk Produksi pada Produk Single Panel di PT BEP*. Jurnal Teknik Industri UNJANI. Vol. 2 (8-18).

[3] A. Lusiana, P. Yuliarty. 2020. P*ENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP DI PT X*. Jurnal Teknik Industri ITN Malang.

[4] S. Lestari, Winarno. 2021. *Analisis Penjadwalan Produksi Dengan Metode MPS di PT XYZ.* Jurnal Teknik Vol. 10, No. 2, Page 10-18.

[5] F. A. Reicita. 2019. *Analisis Perencanaan Produksi Pada PT Armstrong Industri Indonesia dengan Metode Forecasting Dan Agregat Planning*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol. 7 No.3 160-168.

[6] A. Melisa, D. Andrian. 2021. *Peramalan Data Runtun Waktu menggunakan Model Hybrid Time Series Regression – Autoregressive Integrated Moving Average.* Jurnal Siger Matematika. Vol. 2 No. 1.

[7] A. Windhy, A. Jamil. 2021. *Peramalan Harga Cabai Indonesia: Pendekatan ARIMA. AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*. Vol. 20 No. 1.

[8] Arifai, S. R. A., Lukman Junaedi. 2020. *Prediksi Permintaan Barang Bedasarkan Penjualan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins (Studi Kasus : Pt. Beststamp Indonesia)*. Jurnal E-Bis (Ekonomi-Bisnis), 4(2), 138-146. https://doi.org/10.37339/e-bis.v4i2.227.

[9] Roro K., Maulina L. 2020. *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Sebagai Model Peramalan Kasus Demam Berdarah Dengue*. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol. 10 No. 2. https://doi.org/10.47718/jkl.v10i2.1165

[10] Nanda N. 2021. *Analisis Peramalan Permintaan Produk Minuman Herbal dengan Metode ARIMA pada CV Gentong Mas*. Jurnal Ahli Indonesia Muda. Vol. 2 No. 2. https://doi.org/10.46510/jami.v2i2.85