



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU *ART CARTON* 260 GSM DI PT. XYZ



LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

SELLA FITRIYA

5017010010

TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

# ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU ART CARTON 260 GSM DI PT. XYZ



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU ART CARTON 260 GSM DI PT. XYZ

Disetujui

Depok, 13 Agustus 2021

Pembimbing Materi



Saiful Imam, S.T., M.T.

NIP. 198607202010121004

Pembimbing Teknis



Deli Silvia, S.Si., M.Sc

NIP. 198408192019032012

Ketua Program Studi,



Muryeti S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU ART CARTON 260 GSM DI PT. XYZ

Disahkan:

Depok, 28 Agustus 2021

Penguji I

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.

NIP. 198911212019032018

Penguji II

Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., M.M.

NIP. 196407191997022001

Ketua Program Studi,

Muryeti S.Si., M.Si

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan,

Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., M.M.

NIP. 196407191997022001





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul

### **ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA PERSEDIAAN BAHAN BAKU ART CARTON 260 GSM DI PT. XYZ**

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa mampu pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 12 Agustus 2021



Sella Fitriya

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan percetakan dan produksi *offset* yang berfokus pada kemasan kosmetik dan farmasi. Salah satu material yang paling banyak digunakan adalah *Art Carton 260 gsm* jika dibandingkan dengan jenis bahan baku lain. Permasalahan yang terjadi perusahaan masih menggunakan perhitungan manual untuk proses pembelian bahan baku, sehingga perusahaan sering mengalami kekurangan bahan baku dan mengakibatkan proses produksi tidak beroperasi secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan peramalan, mengetahui persediaan pengaman, perhitungan pemesanan kembali, dan menganalisis perhitungan biaya optimal dengan total biaya yang minimum dengan metode *lot sizing*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis permintaan bahan baku *Art Carton* pada bulan Januari 2019 - April 2021. Metode yang digunakan adalah *Material Requirement Planning* (MRP) dengan membandingkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Periode Order Quantity* (POQ), dan sebelumnya dilakukan peramalan untuk periode mendatang dengan membandingkan peramalan metode *Fuzzy Time Series* model *Chen* dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Pengolahan data dilakukan menggunakan *software* RStudio versi 4.1.0 untuk perhitungan peramalan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh metode peramalan dengan nilai kesalahan *error* terkecil yaitu metode ARIMA dengan model (2,1,0) dengan nilai MAPE 83.412, MAE 20394.96, dan RMSE 27557.81. Hasil peramalan digunakan untuk perhitungan persediaan pengaman sebesar 1.477 lembar dan perhitungan pemesanan kembali sebesar 2.123. Berdasarkan perhitungan MRP untuk pengendalian persediaan bahan baku *Art Carton 260 gsm* di PT. XYZ metode *Period Order Quantity* (POQ) mempunyai nilai biaya yang paling minimum, dengan frekuensi pembelian sebanyak 6 kali pesanan dalam satu tahun dan total biaya persediaan Rp 467.582.332.

Kata Kunci: *ARIMA, Art Carton 260 gsm, EOQ, Fuzzy Time Series, POQ*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ABSTRACT**

*PT. XYZ is an offset printing and production company that focuses on cosmetic and pharmaceutical packaging. Art Carton 260 gsm is one of the most commonly used compared to other types of raw materials. The problem is that the company is still using manual calculations for the process of purchasing raw materials, resulting in a shortage of raw materials and a production process that is not operating optimally. The lot sizing method was utilized in this study to forecast, determine safety stock, reorder calculation, and examined the optimal cost calculation with the lowest overall cost. The data used in this study is historical data on demand for Art Carton 260 gsm raw materials in January 2019-April 2021. The method used in this study is Material Requirement Planning (MRP) through the comparison of the Economic Order Quantity (EOQ) and Period Order Quantity methods, and previously, forecasting for the future period was carried out by comparing the forecasting method of Fuzzy Time Series Chen model and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). The data processing is carried out using RStudio software version 4.1.0 for forecasting calculation. Based on the research, the forecasting method with the lowest error value was found out to be the ARIMA method with the model (2,1,0) and MAPE values of 83.412, MAE 20394.96, RMSE 27557.81. Forecasting results are used to calculate the safety stock of 1.477 sheets and reordering point of 2.123 sheets. According to the MRP calculation for inventory control of Art Carton 260 gsm raw materials at PT. XYZ, the Period Order Quantity (POQ) method has the lowest cost value, with a purchase frequency of 6 orders in a year and a total inventory cost of Rp. 467.582.332*

Keyword: *ARIMA, Art Carton 260 gsm, EOQ, Fuzzy Time Series, POQ*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tentang “Analisis Pengendalian Biaya Persediaan Bahan Baku *Art Carton* 260 gsm Di PT. XYZ”. Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan dan dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Terapan (D4) pada Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses penulisan dan penyelesaian skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama ini, terutama kepada orang tua penulis, Bapak Iryadi, Ibu Murni, dan kakak Mela Pertiyani yang telah memberikan penulis semangat dan dukungan tanpa henti kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga saat ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. sc. H., Zainal Nur Arifin, Dipl. Ing. HTL., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta, Nunung Martina, S.T., M.Si. selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Jakarta, Sujarwo, S.E., M.Si. selaku Wakil Direktur Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Politeknik Negeri Jakarta, Iwa Sudradjat, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan Politeknik Negeri Jakarta, dan Iwan Supriyadi, BSCE., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Dra., Wiwi Prastiwinarti, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Drs. M. Fauzy, M.Psi. selaku Sekjur I bidang Akademik.
4. Muryeti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak dan Kemasan.
5. Saeful Imam, MT., selaku Pembimbing Materi yang telah membimbing, meluangkan waktu, dan memberikan saran untuk kebaikan skripsi.
6. Deli Silvia, S. Si., M.Sc., selaku Pembimbing Teknis yang telah membimbing, meluangkan waktu, dan memberikan saran untuk kebaikan skripsi.
7. Arlina Ayuning Tyas, Lamhatus Sa'adah, Intan Ariesta, Pazri Gunawan, Tanti Rofiqoh, selaku sahabat penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan selama perkuliahan dalam kenangan tangis dan tawa kita.
8. Intan Ariesta dan Irfan Syauqi, selaku teman penulis yang telah menjalani praktik industri bersama dan berbagi semangat selama menjalani praktik industri.
9. Annisa Rahmawati, selaku teman SMP yang telah memberikan semangat dan bertukar pemikiran dalam penyusunan skripsi.
10. Anita Herlinda, selaku teman SMK yang telah memberikan semangat dan dukungan untuk kelancaran penulis.
11. Kepada Dhalul, Alfa, Algi, Farah, Aini, Nayu, Hannah, Rani, selaku teman seperbimbingan materi yang membantu dalam bertukar pemikiran dalam proses penyusunan skripsi.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

12. Yosi Lianasari, Corry Amelia, Listyarum Hening Pakerti, Gladys Citra Sari, Syaiful Anwar, dan Timoti Hutagalung, selaku kaka tingkat yang telah menemani, mendukung, membimbing, dan serta memberi saran kepada penulis saat praktik industri.

13. Seluruh jajaran dan karyawan di PT. XYZ.

14. Teman-teman TICK 2017 yang membantu dan memberikan dukungan dan semangat selama proses penulisan skripsi ini. Serta pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun.

Depok, 12 Agustus 2021

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	II
LEMBAR PENGESAHAN.....	III
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	IV
RINGKASAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XV
DAFTAR PERSAMAAN.....	XVI
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Sistematika Penulisan.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
2.1 Kemasan.....	10
2.2 Persediaan.....	11
2.2.1 Tujuan Persediaan.....	11
2.2.2 Jenis Persediaan.....	12
2.2.3 Pengendalian dan Perencanaan Persediaan.....	13
2.2.4 Biaya Persediaan.....	13
2.3 Bahan Baku.....	15
2.3.1 Art Carton.....	16
2.4 Peramalan.....	17
2.4.1 Peramalan Horizon Waktu.....	17
2.4.2 Karakteristik Peramalan.....	18
2.4.3 Runtun Waktu ( <i>Time Series</i> ).....	19
2.5.RStudio.....	20



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5.1 <i>Forecast Package For R</i> .....	20
2.6 <i>Fuzzy Time Series Chen</i> .....	20
2.6.1 Tahapan <i>Fuzzy Time Series Chen</i> .....	21
2.7 <i>Autoagressive Intergrated Moving Average (ARIMA)</i> .....	24
2.7.1 Tahapan ARIMA.....	27
2.8 Uji Akurasi Peramalan.....	33
2.9 Perencanaan Kebutuhan Material.....	34
2.9.1 Tujuan MRP.....	34
2.9.2 Input Sistem MRP.....	35
2.9.3 Keluaran Sistem MRP.....	35
2.9.4 Langkah Dasar MRP.....	37
2.10 Persediaan Pengaman ( <i>Safety Stock</i> ).....	38
2.11 Pemesanan Kembali ( <i>Reorder Point</i> ).....	38
2.12 <i>Economix Order Quantity (EOQ)</i> .....	39
2.13 <i>Period Order Quantity (POQ)</i> .....	40
2.14 Total Biaya Persediaan.....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>41</b>
3.1. Rancangan Penelitian.....	41
3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	42
3.3. Tahapan Penelitian.....	43
3.4. Teknik Analisis Data.....	45
3.4.1 Peramalan Permintaan.....	46
3.4.2 Uji Akurasi Peramalan.....	47
3.4.3 Menghitung Persediaan Pengaman.....	47
3.4.4 Menghitung Pemesanan Kembali.....	47
3.4.5 Penyusunan MPS ( <i>Master Production Schedule</i> ).....	47
3.4.6 Menghitung Biaya dengan Metode <i>Lot Sizing</i> .....	48
3.4.7 Pemilihan Metode <i>Lot Sizing</i> .....	48
3.5. Analisis Hasil.....	48
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>50</b>
4.1 Deskripsi Data.....	50



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1 Permintaan Bahan Baku.....	50
4.1.2 Biaya Persediaan Bahan Baku.....	51
4.2 Pengolahan Data Peramalan.....	53
4.2.1 Peramalan <i>Fuzzy Time Series Model Chen</i> .....	53
4.2.2 Peramalan Metode <i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i> .....	58
4.2.3 Uji Akurasi Peramalan.....	63
4.3 Persediaan Pengaman dan Titik Pemesanan Kembali.....	63
4.4 Perhitungan <i>Material Requirement Planning (MRP)</i> .....	65
4.4.1 Penerapan Ukuran <i>Lot</i> dengan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> .....	65
4.4.2 Hasil Perhitungan MRP metode <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> .....	66
4.4.3 Perhitungan <i>Period Order Quantity (POQ)</i> .....	67
4.4.4 Hasil Perhitungan MRP metode <i>Period Order Quantity (POQ)</i> .....	68
4.5 Perbandingan Biaya Persediaan Bahan Baku.....	69
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>71</b>
5.1 Simpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>78</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>88</b>

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur ACF dan PACF.....	28
Tabel 2.2 Nilai $\lambda$ dan Transformasi.....	30
Tabel 2.3 Perhitungan Akurasi Peramalan.....	33
Tabel 2.4 Istilah MRP.....	36
Tabel 2.5 Matriks MRP.....	38
Tabel 4.1 Data Permintaan <i>Art Carton</i> 260 gsm.....	50
Tabel 4.2 Komponen Biaya Pemesanan Bahan Baku <i>Art Carton</i> 260 gsm.....	51
Tabel 4.3 Komponen Biaya Penyimpanan Bahan Baku <i>Art Carton</i> 260 gsm.....	52
Tabel 4.4 Pembentukan Interval.....	54
Tabel 4.5 <i>Fuzzifikasi</i> .....	55
Tabel 4.6 <i>Fuzzy Logical Relationship</i> .....	56
Tabel 4.7 <i>Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)</i> .....	57
Tabel 4.8 <i>Deffuzifikasi</i> .....	57
Tabel 4.9 Hasil Peramalan FTS model <i>Chen</i> .....	58
Tabel 4.10 Uji <i>Augmented Dickey-Fuller Test</i> .....	60
Tabel 4.11 Nilai Dugaan Parameter.....	61
Tabel 4.12 Hasil Peramalan ARIMA (2,1,0).....	62
Tabel 4.13. Hasil Uji Akurasi Peramalan.....	63
Tabel 4.14 Matriks <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> .....	66
Tabel 4.15 Matriks <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> .....	66
Tabel 4.16 Matriks <i>Period Order Quantity (POQ)</i> .....	68
Tabel 4.17 Matriks <i>Period Order Quantity (POQ)</i> .....	68

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rancangan Penelitian.....	42
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	44
Gambar 4.1 Plot Hasil Peramalan <i>Art Carton</i> 260 gsm FTS model <i>Chen</i> .....	58
Gambar 4.2 Plot Data Permintaan <i>Art Carton</i> 260 gsm.....	59
Gambar 4.3 Plot ACF dan PACF Permintaan <i>Art Carton</i> 260 gsm.....	61
Gambar 4.4 Plot Hasil Peramalan <i>Art Carton</i> 260 gsm model ARIMA (2,1,0)...	62





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Codding</i> Peramalan <i>Fuzzy Time Series</i> model <i>Chen</i> .....	78
Lampiran 2. <i>Codding Running Software</i> RStudio Peramalan FTS model <i>Chen</i> ...	78
Lampiran 3. <i>Codding</i> Peramalan metode ARIMA.....	80
Lampiran 4. <i>Codding Running Software</i> RStudio Peramalan ARIMA.....	81
Lampiran 5. Hasil <i>Fuzzifikasi</i> peramalan FTS model <i>Chen</i> .....	84
Lampiran 6. Hasil <i>Fuzzy Logical Relationship</i> peramalan FTS model <i>Chen</i> .....	85
Lampiran 7. Perhitungan Biaya Pemesanan.....	86
Lampiran 8. Perhitungan Biaya Penyimpanan.....	87







## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Biaya Pemesanan.....	14
Persamaan 2.2 Biaya Penyimpanan.....	14
Persamaan 2.3 Himpunan Semesta.....	21
Persamaan 2.4 Rumus Rentang.....	21
Persamaan 2.5 <i>Sturges</i> .....	21
Persamaan 2.6 Rumus Lebar Interval.....	22
Persamaan 2.7 Rumus Nilai Tengah.....	22
Persamaan 2.8 Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	22
Persamaan 2.9 Definisi Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	22
Persamaan 2.10 Pembentukan FLRG.....	23
Persamaan 2.11 Notas FLRG.....	24
Persamaan 2.12 <i>Defuzzifikasi</i> .....	24
Persamaan 2.13 Orde <i>Moving Average</i> (MA).....	25
Persamaan 2.14 Model <i>Autoregressive</i> (AR).....	26
Persamaan 2.15 Model <i>Moving Average</i> (MA).....	26
Persamaan 2.16 Model ARIMA.....	26
Persamaan 2.17 Rumus ACF.....	29
Persamaan 2.18 Rumus PACF.....	29
Persamaan 2.19 Hipotesa Uji ADF.....	29
Persamaan 2.20 Rumus Statistik Uji ADF.....	29
Persamaan 2.21 Rumus <i>differencing</i> .....	30
Persamaan 2.22 Rumus Transformasi Box.....	30
Persamaan 2.23 Hipotesis Parameter Model.....	31
Persamaan 2.24 Statistik Uji Signifikan Parameter.....	31
Persamaan 2.25 Uji <i>Ljung-Box</i> .....	32
Persamaan 2.26 Hipotesis <i>shapiro wilk</i> .....	32
Persamaan 2.27 Rumus AIC.....	33
Persamaan 2.28 Perhitungan PoRel.....	37
Persamaan 2.29 Rumus <i>Safety Stock</i> .....	38
Persamaan 2.30 Rumus ROP.....	39
Persamaan 2.31 Rumus EOQ.....	39
Persamaan 2.32 Perhitungan <i>Total Inventory Cost</i> (TIC).....	40

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.3 Latar Belakang

Pengertian umum dari kemasan adalah suatu benda yang digunakan untuk wadah atau tempat yang di kemas dan dapat memberikan perlindungan sesuai dengan tujuannya. Kemasan digunakan untuk membungkus, melindungi dari kontaminasi, sebagai media pengiriman barang, menyimpan, mengidentifikasi serta membedakan sebuah produk dengan produk lainnya yang berada di pasar (Bahar & Novita. 2020). Kemajuan teknologi bentuk kemasan diolah sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dan pemakaian bahan baku kemasan menjadi salah satu hal utama dalam menentukan kemasan yang akan dibuat.

Permintaan kemasan akan selalu meningkat terutama kemasan kertas, berdasarkan penelitian Berg & Lingqvist (2017), menyebutkan terjadinya peningkatan untuk kemasan kertas mencapai di atas 2% dari tingkat pertumbuhan tahunan untuk daerah asia (kecuali Jepang dan Cina) khususnya untuk permintaan kertas karton. Pada 2021, Balai Besar *Pulp* dan Kertas (BBPK) menyebutkan bahwa permintaan kertas karton yang digunakan untuk kemasan mempunyai potensi pasar dengan nilai tinggi dan mendekati nilai pasar sebesar US\$ 150 miliar pada tahun 2024.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Era globalisasi membuat perusahaan yang bergerak dalam percetakan kemasan saling bersaing untuk membuat produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen, sehingga perusahaan dituntut untuk membuat perencanaan dan pengendalian yang baik, sehingga dapat meningkatkan daya saing antara perusahaan yang bergerak sama di bidang percetakan kemasan.

Menurut Sugeng Purwoko (2018), kegiatan perencanaan dan pengendalian yang baik adalah pengelolaan keseluruhan kegiatan yang dimulai dari perolehan bahan baku dan atau komponen, pembuatan komponen, perakitan sampai dengan pengiriman produk jadi ke konsumen. Perencanaan dan pengendalian persediaan menjadi masalah yang sangat penting terhadap kelancaran proses produksi, karena jumlah persediaan dapat memengaruhi kegiatan proses produksi dalam perusahaan (Trihudyatmanto. 2017). Sehingga ketersediaan bahan baku menjadi masalah yang sangat penting di dalam dunia usaha, karena jika tidak adanya bahan baku kegiatan proses produksi tidak akan berjalan.

PT. XYZ merupakan perusahaan percetakan dan produksi *offset* yang berfokus pada pengemasan kosmetik dan farmasi dengan memiliki 7 mesin cetak *offset* yang berlokasi di kawasan Kota Tangerang Selatan, Banten. Penentuan persediaan bahan baku di PT. XYZ dilakukan dengan proses imposisi terlebih dahulu sesuai desain yang diinginkan konsumen. Imposisi adalah tahap penyusunan beberapa halaman atau desain produk supaya susunan hasil cetak sesuai dengan yang direncanakan (Tedjasendjaja dan Lukman 2017). Proses imposisi dilakukan dengan pemilihan mesin yang sesuai dengan ukuran desain produk yang memungkinkan *quantity* sesuai dengan pesanan konsumen.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Proses imposisi akan memengaruhi banyaknya kertas yang digunakan, dikarenakan penyusunan desain kemasan disesuaikan dengan pemilihan ukuran kertas pada mesin cetak *offset* untuk mendapatkan jumlah sesuai dengan permintaan konsumen. Permasalahan yang terjadi adalah borosnya penggunaan kertas dikarenakan dalam proses cetak menggunakan mesin yang berbeda dengan hasil warna yang juga berbeda dari masing-masing mesin. Sehingga harus dilakukan proses cetak ulang dan pemakaian kertas yang sudah dipesan sesuai dengan *quantity* sebelumnya harus dipesan kembali.

Penentuan persediaan bahan baku di PT. XYZ masih menggunakan perhitungan manual dan berdasarkan permintaan konsumen sebelumnya. Terjadinya perubahan proses cetak pada mesin cetak dengan desain yang sama, mengakibatkan bahan baku yang digunakan belum dipesan sehingga proses produksi terhambat dan tidak beroperasi secara optimal. Salah satu contoh bahan baku yang sering kekurangan *stock* tersebut adalah *Art Carton 260 gsm*.

*Art Carton 260 gsm* adalah bahan baku yang banyak digunakan karena untuk mencetak kemasan sekunder produk kosmetik dan farmasi. Berdasarkan data permintaan kertas di PT. XYZ dari bulan Januari 2019- April 2021 mengalami permintaan dengan kuantitas cukup tinggi secara terus-menerus. Rata-rata permintaan bahan baku *Art Carton 260 gsm* selama 2 tahun terakhir 53.407 lembar. Jika dibandingkan dengan jenis bahan baku yang lain, bahan baku *Art Carton 260 gsm* merupakan bahan baku yang sering digunakan untuk desain yang sering mengalami percetakan ulang.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

PT. XYZ masih belum memperhitungkan persediaan pengaman untuk bahan baku *Art Carton* 260 gsm, sehingga sering mengalami kekurangan bahan baku saat proses produksi berlangsung. Persediaan pengaman (*safety stock*) sangat diperlukan karena untuk mengantisipasi ketidakpastian terhadap permintaan persediaan. Proses produksi akan berjalan sesuai rencana jika *safety stock* memadai karena berfungsi sebagai penjamin risiko terjadinya kehabisan persediaan (Hudori, 2018). Sedangkan *Reorder Point* adalah pemesanan kembali persediaan untuk mengisi *stock* persediaan tertentu atau jumlah minimum dari barang yang disimpan di gudang sebelum melakukan pemesanan kembali (Monk & Wagner, 2009). Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan pengendalian persediaan bahan baku *Art Carton* 260 gsm karena proses produksi akan berjalan lancar jika dilakukan perencanaan produksi sehingga dengan adanya persediaan yang optimal dapat mempertahankan stabilitas operasi perusahaan.

Ada banyak metode yang dapat digunakan dalam perencanaan produksi salah satunya adalah metode *lot sizing*. Menurut Eunika *et al.* (2018), metode *lot sizing* dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terhadap penentuan kebutuhan bahan baku, sehingga perusahaan dapat menjaga tingkat persediaan bahan baku minimum tetapi sesuai dengan kebutuhan produksi. Sebelum melakukan perhitungan metode *lot sizing*, dilakukan peramalan bahan baku *Art Carton* 260 gsm untuk peramalan 12 periode mendatang dari data historis permintaan bahan baku. Metode peramalan yang digunakan adalah metode *Fuzzy Time Series* model *Chen* dan *Autoregressive Integrated Moving Average*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

(ARIMA). Kedua metode peramalan ini dipilih karena pola data permintaan untuk bahan baku *Art Carton 260 gsm* pada periode bulan Januari 2019 - April 2021 adalah pola musiman, karena terjadinya kenaikan dan penurunan jumlah permintaan bahan baku *Art Carton 260 gsm* setiap tahunnya.

*Fuzzy Time Series (FTS)* adalah metode peramalan yang menggunakan logika *fuzzy* sebagai dasar perhitungannya, di mana sistem peramalan ini mampu memberikan penjelasan pada data yang samar dan disajikan dalam nilai-nilai linguistik (Vivianti *et al.* 2020). Perbedaan dengan peramalan *time series* konvensional adalah nilai-nilai yang digunakan dalam peramalan *fuzzy time series* merupakan himpunan *fuzzy* dari bilangan-bilangan *real* atas himpunan semesta yang ditentukan (Anggraeni & Suyahya. 2016). Peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* adalah metode peramalan yang menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan dan secara penuh mengabaikan independen variabel dalam pembuatan peramalan (Sismi & Darsyah. 2018).

Setelahnya dilakukan perbandingan dengan nilai *error* terkecil dan dilakukan proses perencanaan pemesanan dengan matriks *Material Requirement Planning (MRP)*, selanjutnya dilakukan proses perhitungan pengendalian biaya dengan membandingkan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Period Order Quantity (POQ)*. Metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dapat menetapkan jumlah persediaan yang tepat dalam proses produksi terjamin sehingga tidak terjadi peningkatan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan (Sudjana *et al.* 2016). Metode *Period Order Quantity (POQ)* adalah metode yang bertujuan

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

dalam menghemat total biaya persediaan dengan menentukan periode pemesanan berdasarkan kuantitas pemesanan penggabungan kebutuhan beberapa periode (Anggraini *et al.* 2019). Membandingkan metode EOQ dan POQ karena kedua metode tersebut dapat mengatasi masalah ketidakpastian melalui persediaan pengaman (*safety stock*) dan efektivitas biaya persediaan, sehingga berguna untuk merencanakan pengendalian bahan baku *Art Carton 260* gsm pada PT. XYZ.

Dari penelitian ini diharapkan perusahaan dapat melakukan perhitungan peramalan untuk memprediksi kebutuhan masa mendatang untuk bahan baku *Art Carton 260* gsm dan menerapkan metode EOQ dan POQ untuk mengatasi masalah persediaan bahan baku, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, masalah penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa jumlah pembelian bahan baku kertas *Art Carton 260* gsm optimal yang seharusnya dilakukan oleh PT. XYZ?
2. Berapa jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) kertas *Art Carton 260* gsm yang seharusnya dilakukan oleh PT. XYZ?
3. Kapan PT. XYZ seharusnya melakukan pemesanan kembali bahan baku *Art Carton 260* gsm?
4. Bagaimana perbandingan antara metode *Economic Order Quantity* dan *Period Order Quantity* terhadap pengendalian bahan baku *Art Carton 260* gsm di PT. XYZ?

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Komponen yang diteliti hanya material yang memiliki item persediaan tertinggi yaitu *Art Carton 260 gsm* di PT. XYZ.
2. Peramalan kebutuhan bahan baku *Art Carton 260 gsm* dilakukan pada bulan Januari 2019 sampai bulan April 2021.
3. Peramalan menggunakan metode *Fuzzy Time Series Model Chen* dan *Autoagressive Intergrated Moving Average (ARIMA)*.
4. Perencanaan dan pengendalian bahan baku membandingkan 2 metode yaitu *Economic Order Quantity* dan *Period Order Quantity*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis metode peramalan yang tepat untuk meramalkan permintaan bahan baku *Art Carton 260 gsm*.
2. Menentukan perhitungan persediaan pengaman (*safety stock*) dan pemesanan kembali (*reorder point*) dengan hasil terbaik.
3. Menentukan metode pengendalian persediaan dengan total biaya yang paling minimum.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini meliputi lima bab yaitu:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi penjelasan latar belakang dengan permasalahan yang diangkat untuk diselesaikan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang dijelaskan secara rinci mengenai teori-teori yang berkaitan dalam memecahkan masalah. Adapun landasan teori tersebut berisi penjelasan tentang persediaan, bahan baku *Art Carton*, metode peramalan, tahapan *Fuzzy Time Series Model Chen*, Tahapan metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*, *software RStudio*, perhitungan *safety stock*, perhitungan *back order*, perhitungan metode *Economic Order Quantity* dan *Period Order Quantity*.

### 3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai rancangan penelitian, teknik pengumpulan data, tahapan penelitian, teknik analisis data, dan analisis hasil.

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang analisis data dan hasil peramalan *Fuzzy Time Series Model Chen* dan peramalan metode ARIMA untuk bahan baku *Art Carton 260 gm*. Perhitungan metode *Economic Order Quantity* dan *Period Order Quantity*.

## 5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan yang telah dilakukan pada bab 4 dan saran yang penulis berikan.



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Metode peramalan untuk kebutuhan bahan baku *Art Carton* 260 gsm pada periode 12 bulan mendatang adalah dengan nilai kesalahan *error* terkecil yaitu menggunakan metode ARIMA model(2,1,0) dengan nilai MAPE 83.412, MAE 20394.96, dan RMSE 27557.81.
2. Berdasarkan hasil peramalan untuk perhitungan nilai persediaan pengaman sebesar 89% adalah 1.477 lembar, dan perhitungan *reorder point* (pemesanan kembali) sebesar 2.123 lembar, sedangkan pada metode perusahaan tidak menerapkan adanya titik pemesanan kembali.
3. Berdasarkan metode MRP untuk pengendalian persediaan bahan baku *Art Carton* 260 gsm di PT. XYZ adalah metode POQ, karena mempunyai nilai biaya yang paling minimum. Pemesanan ekonomis dengan metode POQ sebanyak 44.208 lembar dengan frekuensi pembelian sebanyak 6 kali pesanan dalam satu tahun dan total biaya persediaan Rp 467.582.332.

#### 5.2 Saran

Saran dari hasil penelitian ini untuk PT. XYZ dapat menerapkan alternatif pengendalian persediaan bahan baku dengan menggunakan metode EOQ atau POQ untuk meminimalkan biaya persediaan.

Sedangkan saran untuk peneliti lain untuk dijadikan bahan kajian yang dapat digunakan oleh perusahaan lain dengan kondisi yang sejenis dengan penambahan perhitungan bahan baku dan metode MRP lainnya.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. F., Rahman, A., & Lukodono, R. P. (2019). Pengendalian Bahan Baku Komponen CAR A/C dengan Pendekatan FSN-ABC dan EOQ (*Economic Order Quantity*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 7(4), p202-212.
- Akhmad. 2018. *Manajemen Operasi: Teori dan Aplikasi dalam Dunia Bisnis*. Bogor: Azkiya Publishing.
- Anggraeni, D., Muharom, L. A., & Hadi, A. F. (2014). Rancang Bangun Data Warehouse dan R Berbasis Web. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/psmp/article/view/935>
- Anggraeni, W., & Suyahya, I. (2016). Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen dan HSU. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 1(1).
- Anggraini, M., Goejantoro, R., & Nasution, Y. N. (2019). Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Plat Besi Menggunakan Metode Runtun Waktu Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Meminimumkan Biaya Total Persediaan dari Hasil Peramalan Menggunakan Metode Period Order Quantity (POQ). *Jurnal Eksposional*, 10(1), 1-10.
- Apriani, W., & Hayati, R. (2021). Metode ARIMA untuk Memodelkan Volume Produksi Kelapa Sawit pada PT. SOCFINDO di Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 3(2), 309-319.
- Apriyani, N., & Muhsin, A. (2017). Analisis pengendalian persediaan bahan baku dengan metode economic order quantity dan kanban pada pt adyawinsa stamping industries. *opsi*, 10(2), 128-142.
- Astuti, E. S., Arhandi, P. P., & Lestari, P. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Guna Menentukan Kebutuhan Bahan Baku Pupuk Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 35-35.
- Bahar, I., Hendri, N., & Novita, A. (2020). Kemasan Flexible dan Standing Pouch Ditinjau dari Cemaran Mikroba. *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 1(2), 22-24.
- Balai Besar Pulp dan Kertas. 2020. *Tentang Kertas KArton, Kertas Kemasan Yang Banyak Dibutuhkan dan Tandan Kosong Sawit Yang Berlimpah*. Bandung.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Baskara, Elan, and Susatyo Nugroho Widyo Pramono. Aplikasi Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dalam Meningkatkan Efisiensi Pengendalian Persediaan Pada PT Ebako Nusantara. *Industrial Engineering Online Journal* 8.1 (2019).

Berg, P., & Lingqvist, O. (2017). Pulp, paper, and packaging in the next decade: Transformational change. *Retrieved June, 26, 2018*.

Cahyadewi, R. C., Suryawan, A. A. P. A., Satriawan, K. (2020). Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Body Scrub Powder di CV. Denara Duta Mandiri. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 8, No. 3, September. Hal. 360-368.

Candra, A. (2019). Pengendalian Persediaan Material Pada Produksi Hot Mix Dengan Pendekatan Metode Economic Order Quantity (EOQ). *Jitmi (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 1(2), 145-153.

Cenadi, C. S. (2000). Peranan desain kemasan dalam dunia pemasaran. *Nirmana*, 2(2).

Darmawan, G. A., Wayan C., Ni Nyoman Y. 2015. Penerapan economic order quantity (EOQ) dalam pengelolaan persediaan bahan baku tepung pada Usaha Pia Ariawan di Desa Banyuning Tahun 2013. *E-Journal Bisma Universitas Pendidikan Ganesha*, 3 (1): 1-10.

Daud, M. N. (2017). Analisis pengendalian persediaan bahan baku produksi roti Wilton Kualasimpang. *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, 8(2), 760-774.

Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2018). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang. UB Press.

Hamdani, A. I., Pranoto, Y. A., & Vendyansyah, N. (2020). Penerapan Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Cv. AGVA Kota Pasuruan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(1), 35-41.

Handoyo, Samingun., Prasojo, A. P. S. (2017). *Sisitem Fuzzy Terapan Dengan Software R*. Malang. UB Press.

Heier, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasok Edisi 11*. Jakarta: Salemba Empat.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hudori, M. (2018). Formulasi Model Safety Stock dan Reorder Point untuk Berbagai Kondisi Persediaan Material. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 10(3), 217-224.
- Hutajalu, H. B. (2019). Pengaruh Biaya Pemesanan dan Penyimpanan Persediaan Bahan Baku Terhadap Laba Bersih pada PT. Universal Indofood Product (UNIBIS) Medan. Doctoral dissertation, Universitas Dharmawangsa).
- Karongkong, K. R., Ilat, V., & Tirayoh, V. Z. (2018). Penerapan Akuntansi Persediaan Barang Dagang Pada UD. Muda-Mudi ToliToli. *Going Concern: Jurnal Riset Akuntansi*, 13(02).
- Kumar, Kushal, dan Bhairu Singh Bhaskar. "Analysis of Raw Materials and Boiler Fuel for the Preparation of Inventory Control Model in Paper Industry." (2019).
- Lailiyah, W. H. (2018). Penerapan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Pada Peramalan Nilai Ekspor Di Indonesia. *Mathunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 6(3).
- Monk, E., & Wagner, B. (2009). *Concepts in Enterprise Resource Planning*. 3<sup>rd</sup> Ed. Boston: Course Technology Cengage Learning.
- Montgomery DC, Jennings CL, Kulahci M. 2008. *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*. New Jersey (US): J Wiley, Inc.
- Ngunyule, S. (2020). *Management and Control of Inventory: The Case Study of a South African Company*. University of Johannesburg (South Africa).
- Purwoko, Sugeng. (2016). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta.
- Puspita Ella, A. (2021). (Peer Review) *Penerapan Fuzzy Time Series dalam Peramalan Harga Minyak Serai pada CV Agam Jaya Atsiri* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Jember).
- Rachmawati, M. D., & Anifah, L. (2019). Prediksi Curah Hujan Menggunakan Metode Average Based dan High Order Fuzzy Time Series di Bandar Udara Juanda. *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology)*, 3(1), 11-15.
- Rahmawati, R., Yuniza, Y., Rahma, A. N., & Zukrianto, Z. (2020). Prediksi Jumlah Wisatawan di Kota Pekanbaru pada Tahun 2019-2023 dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Chen. *THETA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 36-44.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Sismi, S., & Darsyah, M. Y. (2018, November). Perbandingan Prediksi Harga Saham PT. BRI, Tbk dengan METODE ARIMA dan MOVING AVERAGE. In *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus* (Vol. 1).
- Shoffiyati, Peni, and Lirensa Artifa. "Kajian Awal Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode EOQ pada CV. Decorus." (2020): TP-117.
- Shoffiyati, Peni, and Lirensa Artifa. "Kajian Awal Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode EOQ pada CV. Decorus." (2020): TP-117.
- Sofiana, A., & Haq, D. A. T. (2020). Pengendalian Persediaan Inset Tools dengan Metode Economic Order Quantity dan Klasifikasi ABC. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 39-47.
- Sofyan, D. K. (2017). Analisis Persediaan Bahan Baku Buah Kelapa Sawit Pada Pt. Bahari Dwikencana Lestari. *Industrial Engineering Journal*, 6(1).
- Syam, A. (2020, September). Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku di Pabrik Batu Bata PT. AGUNG PRIMA LESTARI PERBAUNGAN dengan Metode MRP. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 3, No. 1, pp. 174-178).
- Tedjasendjaja, G. A., & Lukman, F. (2017). Pulau Nias dalam Visualisasi Fotografi. *P Rupa Rupa*, 3(2).
- Trihudyatmanto, M. (2017). "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) (Studi Empiris pada CV. Jaya Gemilang Wonosobo)". *Jurnal PKKM III*. Vol. 4, No. 3, September, hlm 220-234.
- Umami, D. M., Mu'tamar, M. F. F., & Rakhmawati, R. (2018). Analisis Efisiensi Biaya Persediaan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Pada PT. XYZ. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 64-70.
- Vivianti, V., Aidid, M. K., & Nusrang, M. (2020). Implementasi Metode Fuzzy Time Series untuk Peramalan Jumlah Pengunjung di Benteng Fort Rotterdam. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 2(1), 1-12.
- Yuliana, C., & Sudjana, N. (2016). Penerapan model eoq (economic order quantity) dalam rangka meminimumkan biaya persediaan bahan baku (studi pada UD. Sumber Rejo Kandangan-Kediri). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 36(1), 1-9.



Yunita, T. (2020). Peramalan Jumlah Penggunaan Kuota Internet Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). *Journal of Mathematics Theory and Application*, 2(1), 16-22.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





### DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Coding Peramalan Fuzzy Time Series model Chen*

```

> datapermintaan2=read_excel("D:/File Kuliah/8_TICK_SEMESTER_8/DATA
PERUSAHAAN/Data AC260 19-21.xlsx")
> datapermintaan2
> min=min(datapermintaan2$Permintaan)
> max=max(datapermintaan2$Permintaan)
> d1=0
> d2=0
> datapermintaan2.ts=ts(datapermintaan2$Permintaan,start = c(1,1))
> datapermintaan2.ts
> prediksi=forecast(datapermintaan2.ts, h=12)
> prediksi

```

Lampiran 2. *Coding Running Software RStudio Peramalan FTS model Chen*

```

# A tibble: 28 x 2
  Periode Permintaan
<dtm> <dbl>
1 2019-01-01 00:00:00 52861
2 2019-02-01 00:00:00 99099
3 2019-03-01 00:00:00 71816
4 2019-04-01 00:00:00 121773
5 2019-05-01 00:00:00 96032
6 2019-06-01 00:00:00 65504
7 2019-07-01 00:00:00 145259
8 2019-08-01 00:00:00 93778
9 2019-09-01 00:00:00 50946
10 2019-10-01 00:00:00 110111
# ... with 18 more rows
Time Series:
Start = 1
End = 28
Frequency = 1
[1] 52861 99099 71816 121773 96032 65504 145259 93778
50946 110111 52971
[12] 59538 63054 22823 118993 39511 21926 20077 2833
15129 12437 23578
[23] 12488 38493 24977 19321 27729 12345
> fuzzy.ts1(datapermintaan2.ts,n=6,D1=0, D2=0, type = "Chen",bin
= NULL,trace = TRUE,plot = TRUE)
$type
[1] "Chen"

$table1
  set dow up mid num
1 A1 2833.00 26570.67 14701.83 11
2 A2 26570.67 50308.33 38439.50 3
3 A3 50308.33 74046.00 62177.17 7
4 A4 74046.00 97783.67 85914.83 2
5 A5 97783.67 121521.33 109652.50 3
6 A6 121521.33 145259.00 133390.17 2

```

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

\$table2							
point	ts	relative	forecast				
1	1	52861	A3-x-NA	NA			
2	2	99099	A5<--A3	79980.42			
3	3	71816	A3<--A5	50308.33			
4	4	121773	A6<--A3	79980.42			
5	5	96032	A4<--A6	85914.83			
6	6	65504	A3<--A4	62177.17			
7	7	145259	A6<--A3	79980.42			
8	8	93778	A4<--A6	85914.83			
9	9	50946	A3<--A4	62177.17			
10	10	110111	A5<--A3	79980.42			
11	11	52971	A3<--A5	50308.33			
12	12	59538	A3<--A3	79980.42			
13	13	63054	A3<--A3	79980.42			
14	14	22823	A1<--A3	79980.42			
15	15	118993	A5<--A1	54264.61			
16	16	39511	A2<--A5	50308.33			
17	17	21926	A1<--A2	14701.83			
18	18	20077	A1<--A1	54264.61			
19	19	2833	A1<--A1	54264.61			
20	20	15129	A1<--A1	54264.61			
21	21	12437	A1<--A1	54264.61			
22	22	23578	A1<--A1	54264.61			
23	23	12488	A1<--A1	54264.61			
24	24	38493	A2<--A1	54264.61			
25	25	24977	A1<--A2	14701.83			
26	26	19321	A1<--A1	54264.61			
27	27	27729	A2<--A1	54264.61			
28	28	12345	A1<--A2	14701.83			
\$accuracy							
	ME	MAE	MPE	MAPE	MSE	RMSE	U
Chen	-5599.353	26638.28	-127.024	150.237	1053682374	32460.47	0.804
Point	Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95		
29	20994.5	6740.7215	35248.29	-804.7756	42793.78		
30	20994.5	5950.6342	36038.38	-2013.1097	44002.12		
31	20994.5	5181.7344	36807.27	-3189.0405	45178.05		
32	20994.5	4430.6356	37558.37	-4337.7471	46326.76		
33	20994.5	3694.5914	38294.42	-5463.4295	47452.44		
34	20994.5	2971.3366	39017.67	-6569.5522	48558.56		
35	20994.5	2258.9755	39730.03	-7659.0146	49648.02		
36	20994.5	1555.9005	40433.11	-8734.2750	50723.28		
37	20994.5	860.7334	41128.28	-9797.4414	51786.45		
38	20994.5	172.2803	41816.73	-10850.3395	52839.35		
39	20994.5	-510.5023	42499.51	-11894.5654	53883.57		
40	20994.5	-1188.5343	43177.54	-12931.5259	54920.54		



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 3. *Codding* Peramalan metode *Autoregressive Integrated Moving Average*

```
> library(readxl)
> Permintaan_AC260 <- read_excel("D:/File
Kuliah/8_TICK_SEMESTER_8/DATA PERUSAHAAN/Data AC260 19-21.xlsx")
> Permintaan_AC260 = ts(Permintaan_AC260, start = c(2019,1),
frequency = 12)
> Permintaan_AC260
> plot(Permintaan_AC260, main="Data Permintaan AC260")
> library(aTSA)
> adf.test(Permintaan_AC260)
> adf.test(diff(Permintaan_AC260))
> par(mfrow=c(2,1))
> acf(diff(Permintaan_AC260), lag=48)
> pacf(diff(Permintaan_AC260), lag=48)
> library(forecast)
> auto.arima(Permintaan_AC260, trace = TRUE)
> model1 = Arima(Permintaan_AC260, order = c(2,1,0))
> library(lmtest)
> coeftest(model1)
> AIC(model1)
> forecast(model1, h=12)
> par(mfrow=c(1,1))
> plot(forecast(model1, h=12))
> accuracy(model1)
> plot(AC260, main = "Permintaan AC 260",
+       lwd=2, col="blue", xlim=c(2019,2022), type="o", pch=15)
> limitDate =
end(Permintaan_AC260)[1]+(end(Permintaan_AC260)[2]-1)/frequency(P
ermintaan_AC260)
> abline(v=limitDate, lty=4)
> lines(model1$fitted[,1], lwd = 2, col = "red", type = "o", pch =
12)
> lines(pred.Permintaan_AC260$pred, col = "green", type="o", pch =
10)
```

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 4. *Codding Running Software RStudio* Peramalan metode ARIMA

```

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct
Nov
2019 52861 99099 71816 121773 96032 65504 145259 93778
50946 110111 52971
2020 63054 22823 118993 39511 21926 20077 2833 15129
12437 23578 12488
2021 24977 19321 27729 12345
Dec
2019 59538
2020 38493
2021
Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend
lag ADF p.value
[1,] 0 -1.71 0.0846
[2,] 1 -1.27 0.2161
[3,] 2 -1.17 0.2533
[4,] 3 -1.75 0.0789
Type 2: with drift no trend
lag ADF p.value
[1,] 0 -2.862 0.0676
[2,] 1 -1.449 0.5285
[3,] 2 -0.673 0.7963
[4,] 3 -1.191 0.6176
Type 3: with drift and trend
lag ADF p.value
[1,] 0 -5.97 0.0100
[2,] 1 -3.51 0.0611
[3,] 2 -2.38 0.4114
[4,] 3 -2.12 0.5090
----
Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01
Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend
lag ADF p.value
[1,] 0 -9.91 0.01
[2,] 1 -7.57 0.01
[3,] 2 -3.53 0.01
Type 2: with drift no trend
lag ADF p.value
[1,] 0 -9.79 0.01
[2,] 1 -7.60 0.01
[3,] 2 -3.77 0.01
Type 3: with drift and trend
lag ADF p.value
[1,] 0 -9.58 0.010
[2,] 1 -7.45 0.010
[3,] 2 -3.65 0.046
----
Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

ARIMA(2,1,2) with drift : 642.9504
ARIMA(0,1,0) with drift : 653.8222
ARIMA(1,1,0) with drift : 645.2805
ARIMA(0,1,1) with drift : Inf
ARIMA(0,1,0) : 651.5195
ARIMA(1,1,2) with drift : 645.0905
ARIMA(2,1,1) with drift : 640.3547
ARIMA(1,1,1) with drift : 642.1784
ARIMA(2,1,0) with drift : 639.6412
ARIMA(3,1,0) with drift : 642.0816
ARIMA(3,1,1) with drift : Inf
ARIMA(2,1,0) : 637.7219
ARIMA(1,1,0) : 642.9768
ARIMA(3,1,0) : 639.5186
ARIMA(2,1,1) : 637.7427
ARIMA(1,1,1) : 640.9645
ARIMA(3,1,1) : Inf

Best model: ARIMA(2,1,0)

Series: Permintaan_AC260
ARIMA(2,1,0)

Coefficients:
      ar1      ar2
    -0.8711  -0.4943
s.e.   0.1643   0.1601

sigma^2 estimated as 850564591: log likelihood=-315.34
AIC=636.68 AICC=637.72 BIC=640.57

z test of coefficients:

      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
ar1  -0.87108    0.16427 -5.3027 1.141e-07 ***
ar2  -0.49430    0.16013 -3.0868 0.002023 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

[1] 636.6784

      Point Forecast      Lo 80      Hi 80      Lo 95      Hi 95
May 2021    21589.62 -15786.11  58965.36 -35571.63  78750.88
Jun 2021    21141.17 -16543.87  58826.21 -36493.13  78775.47
Jul 2021    16962.15 -23489.75  57414.06 -44903.69  78828.00
Aug 2021    20824.09 -25312.38  66960.57 -49735.56  91383.75
Sep 2021    19525.73 -27853.84  66905.30 -52935.07  91986.53
Oct 2021    18747.74 -31595.17  69090.65 -58245.10  95740.57
Nov 2021    20067.22 -33140.24  73274.68 -61306.57 101441.01
Dec 2021    19302.41 -35706.31  74311.13 -64826.17 103430.99
Jan 2022    19316.40 -38171.64  76804.43 -68603.97 107236.76
Feb 2022    19682.26 -39971.20  79335.72 -71549.84 110914.36
Mar 2022    19356.65 -42214.50  80927.79 -74808.29 113521.59
Apr 2022    19459.44 -44212.77  83131.64 -77918.80 116837.67

      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -3778.351 27557.81 20394.96 -62.26584 83.41208
0.3613345 0.0700971

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

\$pred	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
Aug	Sep						
2021				21589.62	21141.17	16962.15	
2022	19316.40	19682.26	19356.65	19459.44			
	Oct	Nov	Dec				
2021	18747.74	20067.22	19302.41				
2022							
\$se	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
Aug	Sep						
2021				29164.44	29405.79	31564.79	
2022	44858.15	46547.85	48044.22	49683.69			
	Oct	Nov	Dec				
2021	39282.78	41518.00	42923.53				
2022							

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Hasil *fuzzifikasi* peramaln FTS model *Chen*

Periode	Permintaan	Fuzzyfikasi
Jan-19	52,861	A3
Feb-19	99099	A5
Mar-19	71,816	A3
Apr-19	121,773	A6
May-19	96,032	A4
Jun-19	65,504	A3
Jul-19	145,259	A6
Aug-19	93,778	A4
Sep-19	50,946	A3
Oct-19	110,111	A5
Nov-19	52,971	A3
Dec-19	59,538	A3
Jan-20	63,054	A3
Feb-20	22,823	A1
Mar-20	118,993	A5
Apr-20	39,511	A2
May-20	21,926	A1
Jun-20	20,077	A1
Jul-20	2,833	A1
Aug-20	15,129	A1
Sep-20	12,437	A1
Oct-20	23,578	A1
Nov-20	12,488	A1
Dec-20	38,493	A2
Jan-21	24,977	A1
Feb-21	19,321	A1
Mar-21	27,729	A2
Apr-21	12,345	A1

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Hasil *Fuzzy Logical Relationship* peramalan FTS model *Chen*

Deret Waktu	FLR
Jan 2019 → Feb 2019	$A_3 \rightarrow A_5$
Feb 2019 → Mar 2019	$A_5 \rightarrow A_3$
Mar 2019 → Apr 2019	$A_3 \rightarrow A_6$
Apr 2019 → Mei 2019	$A_6 \rightarrow A_4$
Mei 2019 → Jun 2019	$A_4 \rightarrow A_3$
Jun 2019 → Jul 2019	$A_3 \rightarrow A_6$
Jul 2019 → Agus 2019	$A_6 \rightarrow A_4$
Agus 2019 → Sept 2019	$A_4 \rightarrow A_3$
Sept 2019 → Okt 2019	$A_3 \rightarrow A_5$
Okt 2019 → Nov 2019	$A_5 \rightarrow A_3$
Nov 2019 → Des 2019	$A_3 \rightarrow A_3$
Des 2019 → Jan 2020	$A_3 \rightarrow A_3$
Jan 2020 → Feb 2020	$A_3 \rightarrow A_1$
Feb 2020 → Mar 2020	$A_1 \rightarrow A_5$
Mar 2020 → Apr 2020	$A_5 \rightarrow A_2$
Apr 2020 → Mei 2020	$A_2 \rightarrow A_1$
Mei 2020 → Jun 2020	$A_1 \rightarrow A_1$
Jun 2020 → Jul 2020	$A_1 \rightarrow A_1$
Jul 2020 → Agus 2020	$A_1 \rightarrow A_1$
Agus 2020 → Sept 2020	$A_1 \rightarrow A_1$
Sept 2020 → Okt 2020	$A_1 \rightarrow A_1$
Okt 2020 → Nov 2020	$A_1 \rightarrow A_1$
Nov 2020 → Des 2020	$A_1 \rightarrow A_2$
Des 2020 → Jan 2021	$A_2 \rightarrow A_1$
Jan 2021 → Feb 2021	$A_1 \rightarrow A_1$
Feb 2021 → Mar 2021	$A_1 \rightarrow A_2$
Mar 2021 → Apr 2021	$A_2 \rightarrow A_1$

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 7. Perhitungan Biaya Pemesanan

1. Biaya Telepon  
Pemesanan kertas diasumsikan selama 10 menit.  
Durasi biaya telepon dengan jarak > 20 km dengan waktu 06.00-18.00 adalah Rp 2.700  
Biaya telepon = jumlah menit sekali pesan x tarif telepon per menit  
= 10 menit x Rp 2700  
= Rp 27.000 / pesanan
2. Biaya Administrasi  
Biaya administrasi = biaya kertas dan tinta  
1 rim kertas = 500 lembar untuk 250 kali pemesanan  
Biaya kertas = Rp 40.000  
Biaya Tinta = Rp 30.000  
=  $(Rp\ 40.000 : 250) + (Rp\ 30.000 : 500)$   
= Rp 220 /pesanan
3. Biaya Bongkar Muat  
Pembelian kertas =  $235.976 : 500 = 472\ rim \times 21kg = 9.912\ kg$   
\* 1 rim = 500 lembar, dengan berat per rim yaitu 21 kg  
Biaya bongkar muat = Rp 4089 per 21 kg  
=  $(9.912 : 21) \times Rp\ 4089$   
= Rp 1.930.008

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 8. Perhitungan Biaya Penyimpanan

Gaji Pengawas dan Pelaksanaan Gudang	
Upah Karyawan	= Rp 3.000.000 (1 Orang)
Jumlah Tipe Kertas	= 53 jenis
Aktivitas Order	= 1%
Biaya	= $(Rp\ 3.000.000 : 53) \times 1\%$ = Rp 566
Biaya Listrik	
Jumlah Lampu	= 4 lampu
Besarnya watt	= 900 watt
Untuk Art Carton 260	= $(900\ \text{watt} : 53\ \text{jenis kertas}) = 17\ \text{watt} = 0.017\ \text{kwh}$
Lampu menyala	= 15 jam
Tarif Listrik	= Rp 987/kwh = 4 lampu x 0.017 x Rp 997/kwh = Rp 68 /hari
Rata-rata permintaan	= $(19.665\ \text{lembar} : 500\ \text{lembar}) \times 21\ \text{kg}$ = 826 lembar/kg
Biaya listrik per hari	= Rp 68 x 365 hari = Rp 24.739 = Rp 24.739 : 826 = Rp 40 kg/tahun

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

#### Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



Sella Fitriya lahir di Jakarta, 04 Februari 1999.

Penulis memiliki seorang ayah bernama Iryadi dan Ibu bernama Partini. Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara. Penulis bersekolah di SDN 011 Palmerah Pagi dan telah lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 88 Jakarta Barat dan lulus pada tahun 2014.

Penulis melanjutkan pendidikan di SMKN 45 Jakarta Barat dengan jurusan Multimedia dan lulus tahun 2017. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dengan mengikuti jalur PMDK-PN Politeknik Negeri Jakarta tahun 2017 dengan lulus masuk di Program Studi D4 Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis memiliki pengalaman prakerin di Kantor Bina Cipta pada tahun 2015, dan di Magenta Mediatama. Penulis pernah bekerja sambilan di PT Mindreach Consulting sebagai *Image Editor*. Penulis memiliki pengalaman magang di PT. Mega Putra di bagian divisi *New Project Development*.