



© 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 PENERAPAN METODE *MARTINGALE MODEL OF FORECAST EVOLUTION* (MMFE) DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU

(STUDI KASUS: PT X)



LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NUR AINI

5017010008

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PENERAPAN METODE *MARTINGALE MODEL OF FORECAST EVOLUTION* (MMFE) DALAM PENGENDALIAN

PERSEDIAAN BAHAN BAKU

(STUDI KASUS: PT X)



SKRIPSI

Melengkapi Persyaratan Kelulusan

Program Diploma IV

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

NUR AINI

5017010008

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PENERAPAN METODE *MARTINGALE MODEL OF FORECAST EVOLUTION* (MMFE) DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU (STUDI KASUS: PT X)

Disetujui

Depok, 12 Agustus 2021

Pembimbing Materi

Saeful Imam, S.T., M.T.
NIP 198607202010121004

Pembimbing Teknis

Rina Ningtyas, S.Si., M.Si.
NIP 19890224202012011

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENERAPAN METODE *MARTINGALE MODEL OF FORECAST EVOLUTION* (MMFE) DALAM PENGENDALIAN

PERSEDIAAN BAHAN BAKU

(STUDI KASUS: PT X)

Disahkan::

Depok, 27 Agustus 2021

Penguji I

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
NIP 198911212019032018

Penguji II

Deli Silvia, S.Si., M.Sc.
NIP 198408192019032012

Ketua Program Studi,

Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP 197308111999032001

Ketua Jurusan,



Dr. Wiwin Prastiwinarti, M.M.
NIP 196407191997022001



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul ANALISIS PENERAPAN METODE *MARTINGALE MODEL OF FORECAST EVOLUTION* (MMFE) DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU (STUDI KASUS: PT X). 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 pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa maupun pengolahan data yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 12 Agustus 2021



(Nur Aini)

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



ABSTRAK

Permintaan pelanggan pada kenyataannya tidak dapat ditentukan dengan pasti sehingga dalam menentukan jumlah persediaan, perusahaan harus menentukannya secara cermat. PT X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri manufaktur kemasan logam. Untuk mengatasi ketidakpastian permintaan, PT X menggunakan stok pengaman pada bahan bakunya. Namun, terdapat kelebihan persediaan akibat jumlah stok pengaman yang berlebih akibat hasil peramalan yang kurang akurat. Persediaan yang berlebih dapat meningkatkan biaya persediaan serta mengurangi efektifitas gudang sehingga mengganggu jalannya proses produksi. Sebagai solusi, perusahaan membutuhkan metode peramalan yang dapat meningkatkan hasil akurasi peramalan dalam menentukan stok pengaman yang optimal. Salah satu cara untuk meningkatkan akurasi peramalan adalah dengan melakukan *forecast update* (pembaruan peramalan) menggunakan metode MMFE (*Martingale Model of Forecast Evolution*). Untuk menentukan stok pengaman dapat mempertimbangkan target *service level* (tingkat pelayanan) perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan stok pengaman optimal pada bahan baku kemasan logam dengan menggunakan model MMFE berdasarkan metode peramalan terbaik. Penelitian ini dimulai dengan menentukan penggunaan bahan baku terbanyak, menentukan metode peramalan terbaik, melakukan *forecast update*, menentukan pengadaan persediaan, serta menghitung stok pengaman untuk kemudian dibandingkan dengan perhitungan perusahaan. Dari hasil pengolahan data, diperoleh hasil metode MMFE dapat meningkatkan akurasi peramalan

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

sehingga stok pengaman yang dihasilkan lebih rendah namun dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan mempertimbangkan *service level*.



© 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

ABSTRACT

Demand cannot be determined with certainty. So to determined the inventory, the company must planned it carefully. PT X is a company engaged in the metal packaging manufacturing industry. To overcome the uncertainty of demand, PT X used safety stock for raw materials. However, there were an excess inventory due to the excess amount of safety stock caused by inaccurate forecasting results. Excess inventory could increase inventory costs and reduce warehouse effectiveness, thereby disrupting the production process. As a solution, company needed forecasting methods that could improve forecasting accuracy results in determining the optimal safety stock. One way to improved forecasting accuracy was to perform forecast updates using the MMFE (Martingale Model of Forecast Evolution) method. To determined the safety stock could consider the target service level of company. Aim of this study was to determine optimal safety stock for metal packagin's raw materials using MMFE method by best forecast method. This research began by determine the most used raw materials, choosed the best forecasting method, conducted forecast updates, determined inventory replenishment, and calculated safety stock for later comparison with the company's calculations. From the results of data processing, the results of the MMFE method could improved forecasting accuracy so that the resulting safety stock is lower but could meet customer demand by considering the service level.



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melakukan penelitian di PT X dan menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “ANALISIS PENERAPAN METODE *MARTINGALE MODEL OF FORECAST EVOLUTION* (MMFE) DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU (STUDI KASUS: PT X)” dengan lancar. Penelitian ini dibuat guna memberikan masukan dan solusi yang akan dijadikan bahan pertimbangan kepada PT X dalam menentukan stok pengaman yang optimal untuk diterapkan di perusahaan.

Penulis menyadari selesainya laporan skripsi ini lahir atas dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. sc. Zainal Nur Arifin, Dipl. Eng. HTL. MT, selaku direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Ibu Nunung Martina, S.T., M.Si, selaku wakil direktur 1 bidang akademik.
3. Ibu Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M., selaku kepala jurusan, atas bantuan yang diberikan dalam mendapatkan tempat penelitian.
4. Ibu Muryeti, S.Si., M.Si. selaku kepala program studi serta pembimbing akademik, atas bantuan yang diberikan dalam mendapatkan tempat penelitian.
5. Bapak Saeful Imam, S.T., M.T., selaku pembimbing materi atas bantuan dan bimbingannya dalam 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

6. Ibu Rina Ningtyas, S.Si., M.Si, selaku pembimbing teknis atas bantuan dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak Hadi Prayugo, selaku kepala PPIC PT X, atas masukan dan pengarahannya dalam penyusunan skripsi.
8. Bapak Bibit Hariyanto, selaku perwakilan pimpinan PT X, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian di PT X.
9. Seluruh karyawan PT X, terutama tim PPIC atas ilmu dan pengalaman yang diberikan kepada penulis.
10. Kedua orang, saudara-saudara, serta keluarga besar penulis atas doa dan dukungan yang diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan.
11. Dhiya Ulhaq Faadhilah, rekan semasa penelitian di PT X, atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama penelitian di PT X.
12. Teman-teman Teknologi Industri Cetak Kemasan 2017, khususnya TICK A.
13. Staff pengajar, administrasi, dan keamanan Politeknik Negeri Jakarta.
14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi acuan untuk pelaksanaan laporan tugas akhir tahun berikutnya.

Depok, 12 Agustus 2021

Nur Aini



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	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	8
1.4 Tujuan Penelitian.....	10
1.5 Teknik Pengumpulan Data.....	10
1.6 Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Persediaan	13
2.1.1 Pengertian Persediaan	13
2.1.2 Manajemen Persediaan	14
2.2 Analisis Pareto	15



© 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

2.3	Peramalan.....	16
2.3.1	<i>Time Series</i>	16
2.3.2	<i>Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)</i>	17
2.3.3	<i>Simple Moving Average (SMA)</i>	20
2.3.4	<i>Weighted Moving Average (WMA)</i>	20
2.3.5	<i>Single Exponential Smoothing (SES)</i>	21
2.3.6	<i>Holt's Double Exponential Smoothing (DES)</i>	22
2.3.7	<i>Brown's Triple Exponential Smoothing (TES)</i>	22
2.3.8	Metode Akurasi Peramalan.....	24
2.4	<i>Martingale Model of Forecast Evolution (MMFE)</i>	25
2.5	Stok Pengaman.....	26
2.6	<i>Service Level</i>	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Rancangan Penelitian.....	31
3.2	Jenis Data.....	32
3.3	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	33
3.4	Objek Penelitian.....	33
3.5	Alur Penelitian.....	34
3.6	Alat dan Bahan.....	37
3.7	Metode Pengolahan Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	39
4.1.1	Profil Perusahaan.....	39



© 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

4.2	Hasil Pengolahan Data.....	42
4.2.1	Analisis Pareto	43
4.2.2	Analisis <i>Time Series</i>	44
4.2.3	Metode Peramalan Alternatif <i>Coil</i> 0,22 mm.....	48
4.2.3.1	ARIMA	48
4.2.3.2	SES.....	52
4.2.3.3	WMA	56
4.2.3.4	DES	58
4.2.4	Metode Peramalan Alternatif <i>Coil</i> 0,20 mm.....	60
4.2.4.1	ARIMA	60
4.2.4.2	SMA	64
4.2.4.3	SES.....	66
4.2.4.4	TES	68
4.3	Menentukan Metode Peramalan Terbaik.....	72
4.4	<i>Forecast Update</i>	75
4.5	Menentukan Pengadaan Persediaan.....	78
4.6	Analisis Perbandingan Stok Pengaman <i>Coil</i> 0,22 mm	83
4.7	Analisis Perbandingan Stok Pengaman <i>Coil</i> 0,20 mm	86
4.8	Perhitungan Stok Pengaman Mei – Juni 2021	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA		91

LAMPIRAN 97



© 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 TABEL

Tabel 2.1 Analisis Prediksi MAPE	25
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian	37
Tabel 4.1 Data Continuous Order PT X Tahun 2020	40
Tabel 4.2 Continuous Order Bulan Januari – April 2021	41
Tabel 4.3 Komponen Biaya Penyimpanan	41
Tabel 4.4 Data Lainnya.....	42
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Persen Kumulatif	43
Tabel 4.6 Data Coil 0,22 mm Hasil Diferensiasi	49
Tabel 4.7 Nilai AIC Model ARIMA Sementara Coil 0,22 mm	51
Tabel 4.8 Hasil Peramalan ARIMA (0,1,1) Coil 0,22 mm	52
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan SES Dengan Parameter 0,1 – 0,5	53
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan SES Dengan Parameter 0,6 – 0,9	53
Tabel 4.11 Nilai Kesalahan Peramalan SES $\alpha = 0,1 - 0,9$	55
Tabel 4.12 Peramalan Coil 0,22 mm Menggunakan SES $\alpha = 0,1$	55
Tabel 4.13 Kombinasi Bobot WMA yang Digunakan.....	56
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan WMA 2 dan WMA 3	57
Tabel 4.15 Nilai Kesalahan Peramalan WMA 2 dan WMA 3	57
Tabel 4.16 Peramalan WMA 2 Untuk Coil 0,22 mm	58
Tabel 4.17 Nilai Kesalahan Terkecil Tiap Parameter DES	59
Tabel 4.18 Hasil Peramalan DES untuk Coil 0,22 mm	60
Tabel 4.19 Nilai AIC Model ARIMA Sementara	63
Tabel 4.20 Hasil Peramalan ARIMA (0,1,1) Coil 0,20 mm	64
Tabel 4.21 Hasil Peramalan SMA Dengan Berbagai Ordo	65
Tabel 4.22 Nilai Kesalahan Peramalan SMA 2 – 5	65
Tabel 4.23 Peramalan Coil 0,20 mm Menggunakan SMA 4	66
Tabel 4.24 Peramalan SES Coil 0,20 mm $\alpha = 0,1 - 0,5$	66
Tabel 4.25 Peramalan SES Coil 0,20 mm $\alpha = 0,6 - 0,9$	67
Tabel 4.26 Nilai Kesalahan Peramalan Parameter SES	67
Tabel 4.27 Peramalan SES $\alpha = 0,8$ Coil 0,20 mm	68
Tabel 4.28 Hasil Peramalan TES Parameter $\alpha = 0,1 - 0,5$	70
Tabel 4.29 Hasil Peramalan TES Parameter $\alpha = 0,6 - 0,9$	70
Tabel 4.30 Nilai Kesalahan Peramalan Parameter TES	71
Tabel 4.31 Hasil Peramalan TES $\alpha = 0,9$ Coil 0,20 mm	71
Tabel 4.32 Nilai Kesalahan Peramalan Coil 0,22 mm Untuk Empat Periode	72
Tabel 4.33 Peramalan ARIMA (0,1,1) Coil 0,22 mm 12 Periode	73
Tabel 4.34 Nilai Kesalahan Peramalan Coil 0,20 mm Empat Periode	73
Tabel 4.35 Peramalan SES $\alpha = 0,8$ Coil 0,20 mm 12 Periode	74
Tabel 4.36 Hasil Forecast Update Coil 0,22 mm	76
Tabel 4.37 Hasil Forecast Update Coil 0,20 mm	76
Tabel 4.38 Rencana Biaya Rantai Pasok Coil 0,22 mm	79
Tabel 4.39 Rencana Biaya Rantai Pasok Coil 0,20 mm	79
Tabel 4.40 Hasil Perhitungan Coil 0,22 mm Menggunakan MMFE dan Service Level	82
Tabel 4.41 Hasil Perhitungan Coil 0,20 mm Menggunakan MMFE dan Service Level	82
Tabel 4.42 Hasil Perhitungan Stok Pengaman Coil 0,22 mm (nonMMFE)	84
Tabel 4.43 Hasil Perhitungan Stok Pengaman Coil 0,22 mm (MMFE)	84
Tabel 4.44 Hasil Perhitungan Coil 0,22 mm MMFE dan nonMMFE	85
Tabel 4.45 Hasil Perhitungan Stok Pengaman Coil 0,20 mm (nonMMFE)	86
Tabel 4.46 Hasil Perhitungan Stok Pengaman Coil 0,20 mm (MMFE)	86
Tabel 4.47 Perbandingan Hasil Perhitungan Coil 0,20 mm MMFE dan nonMMFE	87
Tabel 4.48 Hasil Perhitungan Stok Pengaman Periode Mei – Juni 2021	88

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Stok Pengaman Terhadap berbagai Ketidakpastian	27
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)	35
Gambar 3.2 Coil Tinplate.....	37
Gambar 4.1 Grafik Pareto.....	43
Gambar 4.2 Plot Time Series Coil 0,22 mm	44
Gambar 4.3 Plot ACF Coil 0,22 mm	45
Gambar 4.4 Plot Time Series Coil 0,20 mm	46
Gambar 4.5 Plot ACF 0,20 mm	47
Gambar 4.6 Hasil Pengujian ADF Coil 0,22 mm.....	48
Gambar 4.7 Hasil Pengujian ADF Coil 0,22 mm Setelah Diferensiasi 1.....	49
Gambar 4.8 Plot ACF Coil 0,22 mm Diferensiasi 1.....	50
Gambar 4.9 Plot PACF Coil 0,22 mm Diferensiasi 1	50
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Residu ARIMA (0,1,1).....	51
Gambar 4.11 Hasil Uji Stasioneritas Data Coil 0,20 mm.....	61
Gambar 4.12 Hasil Uji Stasioner Coil 0,20 mm Setelah Diferensiasi 1.....	61
Gambar 4.13 Plot ACF Coil 0,20 mm	62
Gambar 4.14 Plot PACF Coil 0,20 mm.....	62
Gambar 4.15 Hasil Uji Residu ARIMA (0,1,1) Coil 0,20 mm	63

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rincian Komponen Biaya Penyimpanan.....	97
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Kesalahan SES Coil 0,22 mm $\alpha = 0,1 - 0,3$	99
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Kesalahan SES Coil 0,22 mm $\alpha = 0,4 - 0,6$	100
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Kesalahan SES Coil 0,22 mm $\alpha = 0,7 - 0,9$	101
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Kesalahan WMA 2 Coil 0,22 mm	102
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Kesalahan WMA 2 dan WMA 3 Coil 0,22 mm	103
Lampiran 7. Hasil Nilai Kesalahan Peramalan DES Coil 0,22 mm Variasi α & β	104
Lampiran 8. Hasil Nilai Kesalahan Peramalan DES Coil 0,22 mm Variasi α & β	105
Lampiran 9. Hasil Nilai Kesalahan Peramalan DES Coil 0,22 mm Variasi α & β	105
Lampiran 10. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan SMA 2-5 Coil 0,20 mm.....	106
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan TES Coil 0,20 mm $\alpha = 0,2 - 0,5$..	107
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan TES Coil 0,20 mm $\alpha = 0,6 - 0,9$..	108
Lampiran 13. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan Alternatif Coil 0,22 mm	109
Lampiran 14. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan Alternatif Coil 0,20 mm	109
Lampiran 15. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,22 mm (nonMMFE)	110
Lampiran 16. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,22 mm (MMFE)	110
Lampiran 17. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,20 mm (nonMMFE)	111
Lampiran 18. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,20 mm (MMFE)	111
Lampiran 19. Daftar Riwayat Hidup.....	112

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemasan merupakan wadah yang memiliki fungsi utama untuk melindungi produk didalamnya dari berbagai macam gangguan baik dari luar maupun dari dalam sehingga produk tetap aman sampai di tangan konsumen. Terdapat berbagai macam material yang dapat digunakan sebagai kemasan, salah satunya adalah material logam. Penggunaan kemasan logam paling banyak berada pada sektor makanan (Slowik *et al.*, 2021). Material untuk kemasan logam ada beragam yaitu baja lapis (*coated steel*), *stainless steel*, dan aluminium. Salah satu material kemasan dari besi berlapis adalah *tin free steel* (TFS) atau juga disebut dengan *electrolytically chromium/chromium oxide coated steel* (ECCS) (Deshwal & Panjagari, 2020).

Industri manufaktur kemasan logam menggunakan jenis produksi *make-to-order* (MTO) dalam melakukan proses produksi, dimana produksi dimulai setelah mendapatkan order dari pelanggan. Hal tersebut merupakan proses rantai pasok dari segi *pull view*, yakni kegiatan produksi yang dimulai berdasarkan permintaan pelanggan. Rantai pasok sendiri merupakan kegiatan merubah bahan baku dan komponen tambahan menjadi barang jadi yang didistribusikan kepada pelanggan akhir (Singh & Verma, 2018). Oleh karenanya, permintaan pelanggan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi dalam merencanakan proses produksi.



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

Permintaan pelanggan pada kenyataannya tidak dapat ditentukan dengan pasti sehingga dalam menentukan jumlah persediaan, perusahaan harus menentukannya secara cermat (Gonçalves *et al.*, 2020). Jika persediaan terlalu sedikit maka akan menimbulkan kondisi *stock out* (kehabisan barang) yang berakibat pada *back order* (penundaan order) bahkan *lost sales* (kehilangan penjualan). Namun jika jumlah persediaan terlalu banyak, perusahaan harus menanggung biaya penyimpanan yang tidak sedikit. Oleh karenanya, dalam menghadapi permasalahan tersebut perusahaan melakukan manajemen persediaan.

Manajemen persediaan merupakan kegiatan untuk merencanakan, mengelola, dan mengendalikan persediaan sehingga dapat menekan biaya pemesanan, penyimpanan, dan kehabisan stok (Song *et al.*, 2020). Dalam manajemen persediaan juga dilakukan penyeimbangan suplai (*supply*) dan permintaan (*demand*) (Singh & Verma, 2018). Persediaan sendiri merupakan aset perusahaan berupa bahan baku, bahan setengah jadi (*work in process*) dan barang jadi (*finished goods*) (Singh & Verma, 2018). Dalam proses produksi, bahan baku memiliki peranan yang penting karena suatu produksi tidak dapat berjalan jika tidak adanya bahan baku suatu produk. Oleh karenanya, dibutuhkan pengendalian persediaan pada bahan baku.

Salah satu cara pengendalian persediaan adalah dengan melakukan stok pengaman. Menurut Morana (2018), stok pengaman atau biasa dikenal dengan *safety stock/buffer stock* adalah persediaan yang diadakan untuk mencegah terjadinya *stock out* dan *back order*. Stok pengaman melindungi dari berbagai macam penyimpangan, seperti variasi waktu pengiriman, variasi kebutuhan



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

persediaan (*requirement variances*), variasi jumlah pengiriman, dan variasi persediaan (Rădășanu, 2016). Stok pengaman juga merupakan strategi yang cocok untuk menghadapi ketidakpastian permintaan (Gonçalves *et al.*, 2020).

PT X merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri manufaktur kemasan logam. Untuk mengatasi ketidakpastian permintaan, PT X menggunakan stok pengaman pada bahan bakunya. Penggunaan stok pengaman dilakukan pada bahan baku untuk *continuous order* (order berkelanjutan). Yang termasuk dalam *continuous order* adalah produk dengan order lebih dari sekali dalam setahun.

Berdasarkan hasil observasi, terdapat beberapa *coil* (gulungan) timah yang belum digunakan dan masih tersimpan di *locatory coil* (tempat penyimpanan *coil*) padahal masa penyimpanan sudah melebihi satu tahun. Sebanyak 356 ton atau 312.430 lembar timah belum terpakai yang jika dikonversi menjadi bentuk *coil* adalah berjumlah 44,5 *coil*. Adanya *coil* yang belum terpakai menunjukkan bahwa terdapat persediaan yang melebihi jumlah permintaan seharusnya. Strategi stok pengaman yang optimal haruslah sekecil mungkin supaya dapat menekan biaya persediaan namun juga dapat memenuhi permintaan serta memberikan *service level* (tingkat pelayanan) yang tinggi (Gonçalves *et al.*, 2020).

Stok pengaman yang berlebih menyebabkan persediaan *overstock* (kelebihan stok). Persediaan berlebih dapat meningkatkan biaya persediaan (Rizqi & Khairunisa, 2020). Selain itu, karena persediaan menempati ruang, *overstock* dapat membuat kapasitas gudang tidak efektif dikarenakan terdapat stok yang belum digunakan. Akibatnya, kapasitas gudang yang dapat digunakan tidak sebesar



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

yang semestinya. Hal ini tentu dapat mempengaruhi jalannya proses produksi (Song *et al.*, 2020).

Dalam menentukan stok pengaman, PT X melakukan perhitungan berdasarkan pemakaian rata-rata sebulan sebelumnya dijumlah dengan standar deviasi peramalan dan *lead time* (waktu tunggu) pengiriman *coil* timah. Salah satu cara untuk menentukan stok pengaman adalah dengan standar deviasi atau kesalahan peramalan (*forecast error*). Karena salah satu fungsi stok pengaman adalah untuk menghadapi kesalahan peramalan, pemilihan metode peramalan yang tepat akan menghasilkan stok pengaman yang rendah, sebanding dengan tingkat ketidakpastiannya (Gonçalves *et al.*, 2020).

Hasil peramalan tidak pernah akurat seluruhnya, walaupun sudah memilih metode peramalan yang tepat. Hal ini dikarenakan peramalan selalu didasarkan pada asumsi yang mungkin tidak benar atau dipengaruhi oleh kejadian yang tidak terduga seperti faktor perang, faktor ekonomi dan sosial, dan bahkan cuaca (Lukinskiy *et al.*, 2020). Dalam praktiknya, peramalan permintaan diperbarui dari waktu ke waktu karena pelanggan menyesuaikan jumlah dan waktu order mereka (Albey *et al.*, 2015). Sehingga akurasi peramalan semakin tinggi mendekati periode permintaan. Peramalan yang kurang akurat diperbaiki sepanjang waktu dengan adanya penambahan informasi yang didapat sehingga menyesuaikan jumlah persediaan yang memenuhi permintaan melalui *forecast update* (pembaruan peramalan) (Pinçe *et al.*, 2021). Salah satu cara untuk melakukan pembaruan peramalan (*forecast update*) adalah menggunakan model *Martingale Model of Forecast Evolution* (MMFE).



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Model MMFE merupakan model probabilistik yang digunakan untuk mendefinisikan evolusi peramalan terhadap waktu (Pinçe *et al.*, 2021). Model ini mengasumsikan hasil peramalan mewakili ekspektasi permintaan dengan penambahan informasi yang tersedia (Norouzi & Uzsoy, 2014). Metode ini dapat menghasilkan pola prediksi yang mendekati pola permintaan aktual sehingga hasil peramalan lebih akurat. Hal ini didukung oleh penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Wang *et al.* (2012), melakukan penelitian untuk menentukan kebijakan order optimal terhadap produk musiman dengan mempertimbangkan biaya dan waktu order menggunakan model MMFE. Hasil dari penelitian menunjukkan untuk strategi *single order*, model MMFE tidak berpengaruh banyak. Namun pada strategi *multiorder*, untuk model aditif MMFE dan multiplikatif MMFE masing-masing memberikan peningkatan rata-rata keuntungan sebesar 2,4% dan 4,9% dibandingkan dengan strategi *single order* statis. Strategi *multiorder* dinilai memiliki kebijakan order yang lebih optimal dibandingkan strategi *single order*.

Oh & Özer (2013), menggunakan MMFE dalam menentukan kapasitas produksi yang optimal berdasarkan pembaruan informasi dari pelanggan terhadap keuntungan yang diperoleh perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan model MMFE dapat meningkatkan rata-rata ekspektasi keuntungan sebesar 80,75% dengan nilai tengah sebesar 44,57%.

Sapra & Jackson (2014), membuat model peramalan dengan unit periode yang digunakan (minggu) berbeda dengan unit periode peramalan sebelumnya (bulan) menggunakan model MMFE berdasarkan *planning interval* dan matriks



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

varian kovarian peramalan. Hasil penelitian menunjukkan model MMFE dapat digunakan untuk melakukan peramalan dengan unit periode yang digunakan berbeda dengan unit periode sebelumnya. Perkiraan peramalan lebih baik menggunakan metode eksponensial dibandingkan metode polinomial dan kesalahan perkiraan lebih rendah jika hubungan matriks varian kovarian peramalan positif. Jika ukuran matriks terlalu besar, kesalahan perkiraan juga akan semakin besar, oleh karenanya untuk periode yang terlalu panjang, perkiraan dilakukan dengan jumlah periode yang lebih kecil.

Norouzi & Uzsoy (2014), melakukan penelitian untuk menentukan model persediaan dinamis berdasarkan permintaan terhadap biaya persediaan optimal menggunakan model MMFE. Model persediaan yang diberikan dapat menurunkan biaya persediaan sebesar 20,6%. Yang *et al.* (2015), menggunakan model MMFE untuk menentukan strategi harga reservasi optimal berdasarkan evolusi peramalan parsial terhadap keuntungan perusahaan pada produk fashion. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak evolusi peramalan yang dilakukan, keuntungan yang didapat semakin besar pula karena kapasitas reservasi semakin optimal. Dibandingkan tanpa menggunakan evolusi peramalan, perusahaan dapat mengetahui informasi lebih mengenai biaya produksi pelanggan sehingga dapat menentukan kapasitas produksi yang optimal dan tidak harus menanggung biaya sisa akibat jumlah produksi berlebih.

Albey *et al.* (2015), melakukan penelitian untuk menentukan kapasitas produksi optimal berdasarkan tingkat pelayanan terhadap ekspektasi biaya persediaan optimal menggunakan model MMFE. Hasil penelitian menunjukkan



© 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

model MMFE memberikan biaya persediaan yang lebih rendah dibandingkan tanpa menggunakan model MMFE. Semakin tinggi tingkat pelayanan, MMFE dapat memberikan biaya persediaan yang lebih rendah dan lebih dapat mencapai target.

Boulaksil (2016), menggunakan model MMFE untuk menentukan posisi stok pengaman yang optimal berdasarkan *lead time* dan standar deviasi peramalan terhadap tingkat pelayanan. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata 78% posisi stok pengaman berada di bagian hilir (barang jadi). Jika *lead time* bagian hilir lebih panjang, stok pengaman akan lebih banyak berpindah ke posisi hulu (bahan baku). Semakin rendah ketidakpastian permintaannya, posisi stok pengaman akan semakin banyak di area hulu dan akan berkurang jika ketidakpastian semakin bertambah.

Ziarnetzky *et al.* (2018), melakukan penelitian menentukan kapasitas produksi optimal berdasarkan evolusi peramalan terhadap tingkat pelayanan dengan pembatasan peluang kehabisan barang menggunakan model MMFE. Model MMFE dapat memperbaiki tingkat pelayanan dibandingkan tanpa menggunakan evolusi peramalan. Evolusi peramalan dapat meningkatkan keuntungan pada kapasitas produksi rendah namun tidak berpengaruh pada produksi dengan kapasitas tinggi karena kapastias produksi yang dapat digunakan tidak terlalu banyak.

Efriadi *et al.* (2018), melakukan perhitungan stok pengaman dan *reorder point* (ROP/titik pemesanan kembali) berdasarkan ketidakpastian permintaan terhadap biaya rantai pasok menggunakan model MMFE. Hasil penelitian menunjukkan model MMFE memberikan biaya rantai pasok yang lebih rendah dan setelah dilakukan pengaplikasian, tidak terdapat kekurangan stok.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pinçe *et al.* (2021), melakukan penelitian untuk menentukan waktu optimal menanam benih jagung berdasarkan variabilitas permintaan terhadap keuntungan perusahaan menggunakan MMFE. Dibandingkan tanpa menggunakan MMFE, perusahaan memperoleh keuntungan lebih besar sebanyak 4,47%. Ketika harga jual menurun sebanyak 25%, terdapat penurunan keuntungan sebesar 2,87%. Model MMFE lebih berpengaruh terhadap produk dengan variabilitas permintaan yang tinggi. Ketika variabilitas permintaan tinggi, waktu produksi akan ditunda untuk mendapatkan informasi permintaan yang lebih akurat. Sedangkan jika variabilitas permintaan rendah, produksi dilakukan pada awal periode waktu produksi untuk mendapatkan biaya produksi yang lebih murah.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menentukan stok pengaman optimal pada bahan baku kemasan logam dengan menggunakan model MMFE berdasarkan metode peramalan terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil pemaparan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagaimana menentukan stok pengaman optimal pada bahan baku kemasan logam dengan menggunakan model MMFE di PT X?

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah pengendalian persediaan, yaitu stok pengaman yang optimal. Agar mendapatkan stok pengaman yang



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

optimal, melakukan pemilihan metode peramalan terbaik berdasarkan pola permintaan historis. Hasil peramalan kemudian dilakukan evolusi peramalan untuk mengurangi tingkat kesalahan peramalannya. Setelah itu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan tingkat pengadaan persediaan yang optimal. Stok pengaman optimal didapatkan dengan menghitung selisih tingkat pelayanan yang ditetapkan terhadap tingkat pelayanan aktual.

Batasan masalah digunakan untuk menghindari penyimpangan pada pembahasan penelitian. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data-data penelitian yang digunakan adalah data order produksi pada bulan Januari 2020 hingga bulan April 2021.
2. Jenis persediaan yang digunakan adalah bahan baku produksi kemasan logam.
3. Bahan baku yang digunakan adalah *coil* dengan penggunaan paling banyak pada tahun 2020 berdasarkan ukuran ketebalannya.
4. Periode peramalan dilakukan selama 12 bulan (1 tahun).
5. Evolusi peramalan dilakukan dari bulan Januari 2021 sampai bulan Juni 2021.
6. Metode peramalan yang digunakan ditentukan berdasarkan nilai kesalahan terkecil menggunakan metode MAPE, MSE, RMSE dan MAD.
7. Permintaan yang tidak terpenuhi dianggap sebagai *back order* di bulan selanjutnya.



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

1.4 Tujuan Penulisan

1. Menganalisis metode peramalan yang tepat berdasarkan metode validasi MAPE, MSE, RMSE dan MAD.
2. Menentukan pengadaan persediaan optimal berdasarkan biaya rantai pasok.
3. Menganalisis perhitungan stok pengaman optimal berdasarkan *forecast update* dibandingkan perhitungan perusahaan.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi dan wawancara. Teknik pengumpulan dengan wawancara dilakukan dengan cara menanyakan langsung suatu hal kepada pihak-pihak terkait, yaitu departemen PPIC mengenai metode perhitungan stok pengaman dan kebijakan pengendalian persediaan yang ada di perusahaan. Sementara observasi adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek-objek yang terkait dengan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup dan batasan masalah, tujuan penelitian, teknik pengumpulan dan sistematika penulisan dalam penelitian ini.



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 II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi uraian secara jelas kajian pustaka yang melandasi timbulnya gagasan dan permasalahan yang akan diteliti dengan menguraikan teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari acuan untuk dijadikan landasan dalam menentukan stok pengaman yang optimal.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan secara rinci langkah-langkah penelitian dan metodologi yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah, metode pengambilan data, atau metode analisis hasil yang dihadapi dengan cara penyelesaian guna menjawab masalah yang ditimbulkan pada Bab I dan Bab II. Metode penyelesaian berupa uraian lengkap dan rinci mengenai langkah-langkah yang telah diambil dalam menyelesaikan masalah dan dibuat dalam bentuk diagram alir (*flow chart*).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil dan pembahasan mengenai jenis bahan baku, metode peramalan yang digunakan, tingkat persediaan yang optimal, serta perhitungan stok pengaman optimal yang dilakukan pada PT X.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan mengenai apa yang telah dicapai penulis dalam menjawab tujuan dari penulisan skripsi ini. Saran dibuat berdasarkan pengalaman penulis untuk ditujukan kepada perusahaan atau mahasiswa/peneliti di bidang sejenis yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian yang sudah dilaksanakan.





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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil pengolahan data, metode peramalan terbaik untuk *coil* 0,22 mm adalah ARIMA (0,1,1) dengan nilai kesalahan peramalan berturut-turut untuk MAD, MSE, RMSE, dan MAPE adalah 124,73; 54459,47; 233,37; dan 29%. Sedangkan untuk *coil* 0,20 mm adalah SES dengan parameter $\alpha = 0,8$ dengan nilai kesalahan peramalan 1,93; 15387,43; 124,05; dan 6% untuk MAD, MSE, RMSE, dan MAPE berturut-turut.
2. Berdasarkan hasil rencana perhitungan biaya rantai pasok minimum, pengadaan persediaan optimal untuk *coil* 0,22 mm selama enam periode adalah 42,68; 13,90; 0; 127,5; 89,68; dan 720,35. Sedangkan untuk *coil* 0,20 mm adalah 300,11; 476,62; 333,33; 288,13; 288,13; serta 288,13 untuk enam periode.
3. Berdasarkan hasil analisis perhitungan stok pengaman, dibandingkan kebijakan perusahaan, stok pengaman yang dihasilkan menggunakan MMFE lebih rendah jika mempertimbangkan *service level*. Pada *coil* 0,22 mm stok pengaman berkurang sebesar 74% dengan biaya rantai pasok yang dihasilkan berkurang 23%. Ketika tidak menggunakan *service level*, stok pengaman hanya berkurang 16% dengan pengurangan biaya sebesar 0,01%. Pada *coil* 0,20 mm, stok pengaman MMFE nonSL lebih rendah dibandingkan kebijakan perusahaan, namun biaya yang dihasilkan lebih

tinggi 1% akibat variasi permintaan yang rendah. Ketika mempertimbangkan *service level*, stok pengaman berkurang sebanyak 98% dan biaya yang dihasilkan lebih rendah 50%.

5.2 Saran

Pada penelitian ini, metode MMFE aditif digunakan untuk *forecast update*. Sehingga saran untuk penelitian selanjutnya adalah mempertimbangkan penggunaan metode MMFE multiplikatif untuk dibandingkan dengan hasil MMFE aditif. Selain itu juga dapat menambah jenis bahan baku lain untuk dilakukan perhitungan stok pengaman *multi item*.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. 2020. Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl St di PT X. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*. Vol. 7. No. 1, pp. 31 – 39.
- Albey, E., *et al.* 2015. Demand Modeling With Forecast Evolution: An Application to Production Planning. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*. Vol. 28. No. 3, p. 374 – 384.
- Boulaksil, Y. 2016. Safety stock placement in supply chains with demand forecast update. *Operations Research Perspectives*. Vol. 3. p. 27 – 31.
- Chukwudike, C. N., *et al.* 2020. ARIMA Modelling of Neonatal Mortality in Abia State of Nigeria. *Asian Journal of Probability and Statistics*. Vol. 6. No. 2, pp. 54 – 62.
- Deb, C., *et al.* 2017. A review on time series forecasting techniques for building energy consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 74. pp. 902 – 924.
- Deshwal, G. Kr. dan Panjagari, N. R. 2020. Review on metal packaging: materials, forms, food applications, safety and recyclability. *Journal of Food Science and Technology*. Vol. 57. p. 2377 – 2392.
- Efendi, J., *et al.* 2019. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kerupuk Mentah Potato dan Kentang Keriting Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 18. No. 2, pp. 125 – 134.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Efrilianda, D. A., dan Isnanto, R. R.. 2018. Inventory control systems with safety stock and reorder point approach. *2018 International Conference on Information and Communication Technology (ICOIACT)*. p. 844 – 847.
- Eissa, M. dan Rashed, E. 2020. Application of statistical process optimization tools in inventory management of goods quality: Suppliers evaluation in healthcare facility. *Journal of Turkish Operations Management*. Vol. 4. No. 1, pp. 388 – 408.
- Fattah, J., *et al.* 2018. Forecasting of demand using ARIMA model. *International Journal of Engineering Business Management*. Vol. 10. pp. 1 – 9.
- Gonçalves, J. N. C., *et al.* 2020. Operations research models and methods for safety stock determination: A review. *Operations Research Perspectives*. Vol. 7. 100164.
- Gustriansyah, R. 2017. Analisis Metode Single Exponential Smoothing Dengan Brown Exponential Smoothing Pada Studi Kasus Memprediksi Kuantiti Penjualan Produk Farmasi di Apotek. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2017*. pp. 7 – 12.
- Harsita, P. A dan Amam. 2019. Permasalahan Utama Usaha Ternak Sapi Potong di Tingkat Peternak dengan Pendekatan Vilfredo Pareto Analysis. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2019*. pp. 254 – 262.
- Hudaningsih, N., *et al.* 2020. Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil Pt. Sunthi Sepuri Menggunakan Metode Single Moving Average dan Single Exponential Smoothing. *Jurnal Jinteks*. Vol. 2. No.1, pp. 15 – 22.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. 2018. *Forecasting: principles and practice*. Ed. 2. OTexts: Melbourne, Australia. E-book on-line. Melalui OTexts.com/fpp2 [22/07/21]
- Karmaker, C. L., *et al.* 2017. A Study of Time Series Model for Predicting Jute Yarn Demand: Case Study. *Journal of Industrial Engineering*. Vol. 2017. Pp. 1 – 8.
- Kumila, A. *et al.* 2019. Perbandingan Metode Moving Average dan Metode Naïve Dalam Peramalan Data Kemiskinan. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika (JTAM)*. Vol. 3. No. 1, pp. 65 – 73.
- Lukinskiy, V. 2020. Control of inventory dynamics: A survey of special cases for products with low demand. *Annual Reviews in Control*. Vol. 49. p. 306 – 320.
- Lusiana, A. dan Yuliarty, P. 2020. Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*. Vol 10. No. 1, pp. 11 – 20.
- Morana, J. 2018. *Logistics*. Ed.1. ISTE Ltd dan John Wiley & Sons, Inc.: London dan Hoboken.
- Muchayan, A. 2019. Comparison of Holt and Brown's Double Exponential Smoothing Methods in The Forecast of Moving Price for Mutual Funds. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*. Vol. 1. No. 2, pp. 183 – 192.
- Norouzi, A dan Uzsoy, R. 2014. Modeling the evolution of dependency between demands, with application to inventory planning. *IEE Transactions*. Vol. 46. No. 1, p. 55 – 66.



© 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

- Nugraha, E. Y. & I.W. Suletra. 2017. Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan PT. Samator Gresik. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2017*. pp. 414 – 422.
- Oh, S. dan Özer, Ö. 2013. Mechanism Design for Capacity Planning Under Dynamic Evolution of Asymetric Demand Forecasts. *Management Science*. Vol. 59. No. 4, p. 987 – 1007.
- Pamungkas, M. B. dan Wibowo, A. 2018. Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins Untuk Meramalkan Kasus Dbd di Provinsi Jawa Timur. *The Indonesian Journal of Public Health*. Vol. 13. No. 2, pp. 181 – 194.
- Pinçe, Ç., *et al.* 2021. Accurate response in agricultural supply chains. *Omega*. Vol. 100. 102214.
- Rachman, R. 2018. Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment. *Jurnal Informatika*. Vol. 5. No. 1, pp. 211 – 220.
- Rădășanu, A. C. 2016. Inventory Management, Service Level and Safety Stock. *Journal of Public Administration, Finance and Law*. Vol. 9. p. 145 – 153.
- Rizqi, Z. U., dan Khairunisa, A. 2020. Integration of deterministic and probabilistic inventory methods to optimize the balance between overstock and stockout. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 722. No. 2020, 012060.
- Samson, O. O., *et al.* 2019. Inventory replenishment in multi-stage production setting under stochastic demand: a review. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1378. 032072.



© 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

- Sanwlani, M. dan Vijayalakshmi, M. 2013. Forecasting Sales Through Time Series Clustering. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*. Vol. 3. No. 1, pp, 39 – 56.
- Sapra, A. dan Jackson, P. L. 2014. A continuous-time analog of the Martingale model of forecast evolution. *IEE Transactions*. Vol. 46. No. 1, p. 23 – 34.
- Shih, H. dan Rajendran, S. 2019. Comparison of Time Series Methods and Machine Learning Algorithms for Forecasting Taiwan Blood Services Foundations's Blood Supply. *Journal of Healthcare Engineering*. Vol. 2019. pp. 1 – 6.
- Siarni-Namini, S., *et al.* 2018. A Comparison of ARIMA and LSTM in Forecasting Time Series. *2018 17th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications*. pp. 1394 – 1401.
- Sidqi, F. dan Sumitra, I. D. 2019. Forecasting Product Selling Using Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing Methods. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 662. No. 2019, 032031.
- Singh, D., A. Verma. 2018. Inventory Management in Supply Chain. *Materials Today: Proceedings*. Vol. 5. p. 3867 – 3872.
- Sitorus, V. B., *et al.* 2017. Peramalan dengan Metode Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) di Bidang Ekonomi (Studi Kasus: Inflasi Indonesia). *Jurnal EKSPONENSIAL*. Vol. 8. No. 1, pp. 17 – 26.
- Slowik, M., *et al.* 2021. Steel Packaging Production Process and A Review of New Trends. *Archive Metallurgy Material*. Vol. 66. No. 1, p. 135 – 143.



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

- Song, J., *et al.* 2020. Capacity and Inventory Management: Review, Trends, and Projections. *Manufacturing & Service Operations Management*. Vol. 22. No. 1, p. 36 – 46.
- Tamasoleng, J. D. P. dan Iswara, I. B. A. I. 2020. Analisis Perbandingan Metode Triple Exponential Smoothing dan Metode Winter Untuk Peramalan Tingkat Hunian Hotel Aston Denpasar. *Jurnal Nasional dan Teknologi Informasi*. Vo. 3. No. 1, pp. 38 – 50.
- Trapero, J. R., *et al.* 2019. Empirical safety stock estimation based on kernel and GARCH models. *Omega*. Vol. 84. pp. 199 – 211.
- Wang, T., *et al.* 2012. A Multiordering Newsvendor Model with Dynamic Forecast Evolution. *Manufacturing & Service Operation Management*. Vol 14. No. 3, p. 472 – 484.
- Yang, D., *et al.* 2015. Optimal reservation pricing strategy for a fashion supply chain with forecast update and asymmetric cost information. *International Journal of Production Research*. Vol. 56. No. 5, p. 1 – 22.
- Zahra, I. A. dan Putra, Y. H. 2019. Forecasting Methods Comparison Based on Seasonal Patterns for Predicting Medicine Needs with ARIMA Method, Single Exponential Smoothing. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 662. No. 2019, pp. 022030.
- Ziarnetzky, T., *et al.* 2018. Rolling horizon, multi-product production planning with chance constraints and forecast evolution for wafer fabs. *International Journal of Production Research*. Vol. 56. No. 18, p. 6112 – 6134.

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rincian Komponen Biaya Penyimpanan

Biaya	Unit	Harga (Rp)	Total/tahun
Sewa gudang	900 m ²	8.065/m ² /bulan	Rp. 87.102.000
<i>Exhaust</i> 12 w	1	997/kWh	Rp. 64.606
Lampu 200 w	4	997/kWh	Rp. 4.019.904
Pegawai	1	1.050.497/bulan	Rp. 12.605.963
Jumlah			Rp. 103.792.473

Keterangan:

1. Luas gudang *coil* adalah 900 m² (30 m × 30 m) sehingga luas gudang yang digunakan hanya 25% dari total keseluruhan luas gudang. Total luas gudang adalah 3.600 m² dengan panjang dan lebar bangunan 90 m × 40 m.
2. Gaji pegawai yang digunakan 25% dari total gaji pegawai sebab pegawai gudang mengawasi beberapa barang lainnya. Nilai 25% didapatkan berdasarkan luas gudang yang digunakan.
3. Lampu digunakan pada pukul 5 sore hingga pukul 7 pagi. Sehingga total pemakaian dalam sehari adalah 14 jam.
4. *Exhaust* digunakan selama 15 jam sehari yaitu pada pukul 6 pagi hingga pukul 9 malam.

Perhitungan biaya listrik:

1. *Exhaust*

Lama pemakaian: 15 jam

$$\frac{12 \text{ w} \times 15 \text{ jam}}{1000} = 0,18 \text{ kWh} \times \text{Rp.} \frac{997}{\text{kWh}} = \text{Rp.} 179,46$$

$$\text{Rp.} 179,46 \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.} 64.606/\text{tahun}$$



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Lampu

Lama pemakaian: 14 jam

$$\frac{200 \text{ w} \times 4 \text{ lampu} \times 14 \text{ jam}}{1000} = 11,2 \times \text{Rp.} \frac{997}{\text{kWh}} = \text{Rp.} 11.166,4$$

$$\text{Rp.} 11.166,4 \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp.} 4.019.904$$

3. Total biaya listrik

biaya exhaust + biaya lampu

$$\text{Rp.} 64.606 + \text{Rp.} 4.019.904 = \text{Rp.} 4.084.510$$





- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Hasil Perhitungan Kesalahan SES Coil 0,22 mm $\alpha = 0,1 - 0,3$

Periode	0,1			0,2			0,3		
	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
2	-228,53	-228,53	52228,09	-228,53	-228,53	52228,09	-228,53	229,53	52228,09
3	-171,33	-4,85	29355,39	-148,48	-4,20	22046,51	-125,63	4,55	15782,19
4	312,83	0,62	97861,13	348,24	0,69	121273,76	379,09	0,25	143708,71
5	-114,44	-1,08	13097,00	-117,39	-1,10	13780,86	-130,62	2,23	17062,75
6	803,27	0,79	645235,67	812,35	0,80	659912,50	814,83	0,20	663942,06
7	164,60	0,36	27092,83	91,54	0,20	8379,55	12,04	0,97	144,92
8	-302,18	-75,69	91312,93	-377,09	-94,45	142194,95	-441,89	111,68	195268,98
9	-40,48	-0,17	1638,32	-70,18	-0,30	4925,77	-77,84	1,33	6058,85
10	1006,23	0,79	1012501,69	986,51	0,77	973207,67	988,17	0,23	976485,72
11	-329,82	-7,72	108778,96	-446,21	-10,45	199107,41	-543,70	13,73	295613,82
12	-280,38	-4,74	78615,58	-340,52	-5,76	115954,84	-364,14	7,15	132599,73
Jumlah	819,76	-320,21	2157717,57	510,23	-342,32	2313011,92	281,76	372,85	2498895,83



- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Kesalahan SES Coil 0,22 mm $\alpha = 0,4 - 0,6$

Periode	0,4			0,5			0,6		
	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-228,53	-228,53	52228,09	-228,53	229,53	52228,09	-228,53	-228,53	52228,09
3	-102,77	-2,91	10562,44	-79,92	3,26	6387,25	-57,07	-1,61	3256,62
4	405,36	0,81	164320,07	427,07	0,15	182387,27	444,20	0,88	197315,10
5	-152,77	-1,44	23338,22	-182,45	2,71	33289,05	-218,31	-2,05	47657,65
6	814,60	0,80	663577,09	815,04	0,20	664285,45	818,94	0,81	670664,35
7	-69,58	-0,15	4841,19	-150,82	1,33	22747,14	-230,76	-0,51	53251,88
8	-492,07	-123,25	242129,50	-525,73	132,68	276392,19	-542,62	-135,91	294441,73
9	-63,75	-0,27	4064,55	-31,38	1,13	984,64	14,44	0,06	208,40
10	1004,41	0,79	1008834,77	1026,97	0,20	1054668,37	1048,43	0,82	1099214,76
11	-632,78	-14,81	400410,83	-721,94	17,90	521196,78	-816,05	-19,11	665939,34
12	-363,22	-6,14	131927,27	-344,52	6,82	118693,75	-309,97	-5,24	96081,54
Jumlah	118,90	-375,11	2706234,02	3,78	396,92	2933259,98	-77,30	-390,39	3180259,46



- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Hasil Perhitungan Kesalahan SES Coil 0,22 mm $\alpha = 0,7 - 0,9$

Periode	0,7			0,8			0,9		
	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2
1	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-228,53	229,53	52228,09	-228,53	229,53	52228,09	-228,53	-228,53	52228,09
3	-34,21	1,97	1170,55	-11,36	1,32	129,05	11,49	0,33	132,10
4	456,76	0,09	208633,68	464,76	0,07	215998,50	468,18	0,93	219190,38
5	-258,96	3,43	67059,08	-303,04	3,85	91830,64	-349,17	-3,28	121919,14
6	828,58	0,18	686538,55	845,66	0,16	715134,71	871,35	0,86	759244,90
7	-309,77	1,68	95955,73	-389,21	1,86	151483,49	-471,21	-1,04	222034,55
8	-543,25	137,07	295120,07	-528,16	133,29	278954,19	-497,44	-124,59	247446,48
9	68,51	0,71	4693,79	125,85	0,47	15839,20	181,74	0,77	33030,20
10	1063,21	0,17	1130422,60	1067,83	0,16	1140262,49	1060,83	0,83	1125369,14
11	-916,46	22,46	839900,47	-1021,86	24,92	1044195,19	-1129,34	-26,44	1275412,05
12	-258,49	5,37	66816,07	-187,92	4,18	35314,50	-96,48	-1,63	9309,15
Jumlah	-132,61	403,66	3448538,68	-165,98	400,82	3741370,05	-178,58	-381,80	4065316,17



- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Kesalahan WMA 2 Coil 0,22 mm

Periode	WMA 2								
	0,1;0,9			0,2;0,8			0,3;0,7		
	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2
1	229,53	1,00	52686,16	229,53	1,00	52686,16	229,53	1,00	52686,16
2	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00
3	11,49	0,99	132,10	-11,36	1,00	129,05	-34,21	1,27	1170,55
4	470,46	1,00	221335,50	473,90	1,00	224579,10	477,33	1,00	227846,29
5	-349,28	1,01	121999,41	-302,58	1,01	91555,45	-255,88	1,00	65473,79
6	866,66	1,00	751107,91	827,07	1,00	684038,37	787,47	1,00	620104,95
7	-467,71	1,01	218756,13	-377,09	1,01	142194,89	-286,46	1,00	82059,92
8	-506,15	1,00	256191,25	-561,99	1,00	315829,83	-617,82	1,00	381703,29
9	186,45	0,98	34765,16	141,42	0,95	20000,25	96,39	1,00	9291,09
10	1065,81	1,00	1135947,91	1088,96	1,00	1185827,75	1112,11	1,00	1236779,30
11	-1131,16	1,00	1279520,33	-1026,89	1,00	1054508,92	-922,63	1,00	851240,31
12	-107,09	1,00	11468,76	-230,63	1,00	53192,40	-354,18	1,01	125441,53
Jumlah	270,02	10,98	4083911,63	251,33	10,96	3824543,17	232,65	11,27	3653798,18



- 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

Lampiran 6. Hasil Perhitungan Kesalahan WMA 2 dan WMA 3 Coil 0,22 mm

Periode	WMA 2			WMA 3					
	0,4;0,6			0,1; 0,2; 0,7			0,2; 0,3; 0,5		
	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2
1	229,53	0,00	52686,16	229,53	0,00	52686,16	229,53	1,00	52686,16
2	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00
3	-57,07	2,61	3256,62	35,35	0,00	1249,41	35,35	0,97	1249,41
4	480,77	0,04	231137,09	454,48	0,10	206551,17	438,49	1,00	192277,83
5	-209,18	2,97	43754,45	-252,44	3,37	63727,85	-155,60	1,00	24212,41
6	747,87	0,26	559307,63	834,17	0,18	695840,03	801,68	1,00	642683,93
7	-195,83	1,43	38351,22	-326,06	1,72	106314,94	-184,41	1,00	34005,47
8	-673,66	169,73	453811,61	-527,20	133,05	277934,62	-548,24	1,00	300563,50
9	51,36	0,78	2637,68	40,56	0,83	1644,81	-105,34	1,06	11096,85
10	1135,25	0,11	1288802,57	1067,07	0,17	1138646,62	1068,34	1,00	1141348,53
11	-818,36	20,16	669714,49	-899,48	22,06	809061,10	-667,80	1,00	445953,68
12	-477,72	9,07	228216,15	-249,91	5,22	62455,64	-392,73	1,01	154237,03
Jumlah	213,97	207,17	3571676,67	407,07	166,68	3416113,37	520,28	11,04	3000315,80

- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Hasil Nilai Kesalahan Peramalan DES Coil 0,22 mm Variasi α & β

α	0,1	MAD	MSE	RMSE	MAPE	0,2	MAD	MSE	RMSE	MAPE	0,3	MAD	MSE	RMSE	MAPE
β	0,2	210,55	236153,32	485,96	19,12	0,2	131,97	221100,41	470,21	24,04	0,2	75,66	226744,07	476,17	28,01
	0,3	177,89	216577,73	465,38	18,53	0,3	114,18	214085,28	462,69	22,89	0,3	67,22	226270,08	475,67	26,52
	0,4	158,58	205240,57	453,03	17,27	0,4	103,82	209173,58	457,35	21,28	0,4	62,63	225526,84	474,89	24,67
	0,5	146,31	197755,94	444,70	5,07	0,5	97,71	205179,14	452,97	19,36	0,5	60,61	224467,53	473,78	22,55
	0,6	138,20	192588,43	438,85	13,82	0,6	94,37	201987,23	449,43	17,20	0,6	60,53	223636,23	472,90	20,15
	0,7	13,21	189981,83	435,87	11,78	0,7	8,65	200838,32	448,15	14,76	0,7	5,21	224857,16	474,19	17,42
	0,8	12,19	208276,17	456,37	16,23	0,8	8,14	205658,37	453,50	11,98	0,8	5,05	232922,47	482,62	14,26
	0,9	11,52	209062,78	457,23	6,62	0,9	7,86	227461,77	476,93	8,61	0,9	5,04	260254,98	510,15	10,50
						0,1	1486,31	207723,25	455,76	11,71	0,1	890,33	215957,71	464,71	16,30

Tabel 8. Hasil Nilai Kesalahan Peramalan DES Coil 0,22 mm Variasi α & β

0,4	MAD	MSE	RMSE	MAPE	0,5	MAD	MSE	RMSE	MAPE	0,6	MAD	MSE	RMSE	MAPE
0,2	34,62	243042,55	492,99	31,24	0,2	4,19	265874,67	515,63	33,86	0,2	18,69	293617,20	541,86	35,97
0,3	32,29	247188,84	497,18	29,55	0,3	6,07	274421,14	523,85	32,06	0,3	13,73	307161,04	554,22	34,12
0,4	31,56	250353,96	500,35	27,57	0,4	8,04	282156,56	531,18	30,01	0,4	9,76	320634,59	566,25	32,05
0,5	32,33	252877,30	502,87	25,32	0,5	10,79	289515,78	538,07	27,68	0,5	5,57	334450,39	578,32	29,70
0,6	34,53	255623,25	505,59	22,76	0,6	14,62	297501,00	545,44	25,02	0,6	0,58	349631,35	591,30	27,00
0,7	2,63	260724,58	510,61	19,81	0,7	0,67	308332,64	555,28	21,95	0,7	0,81	368301,93	606,88	23,86
0,8	2,69	273349,98	522,83	16,38	0,8	0,90	327069,71	571,90	18,35	0,8	0,46	394994,04	628,49	20,19
0,9	2,88	306223,72	553,37	12,32	0,9	1,22	365595,39	604,64	14,09	0,9	0,05	439801,89	663,18	15,86
0,1	477,30	231948,00	481,61	20,16	0,1	8,72	256375,16	506,34	35,48	0,1	34,00	276701,14	526,02	26,26

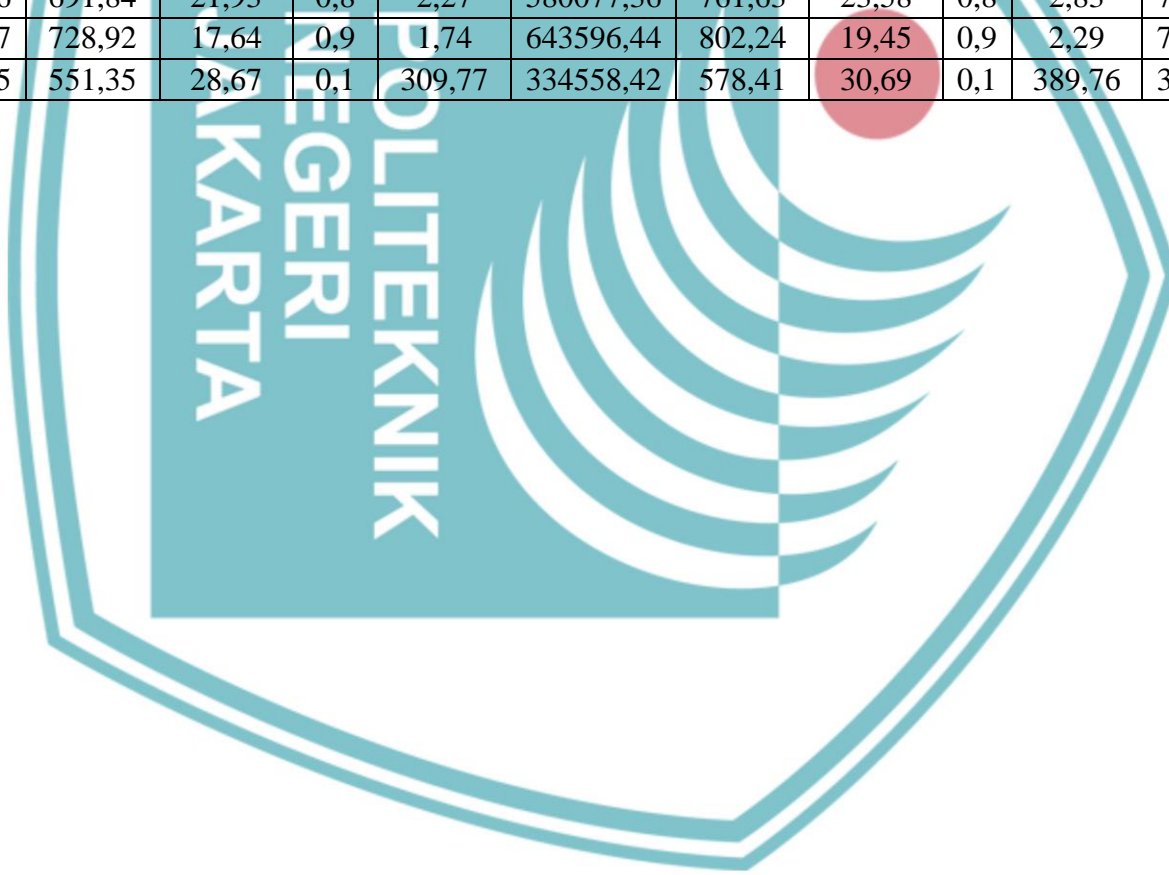


- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan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

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. Hasil Nilai Kesalahan Peramalan DES Coil 0,22 mm Variasi α & β

0,7	MAD	MSE	RMSE	MAPE	0,8	MAD	MSE	RMSE	MAPE	0,9	MAD	MSE	RMSE	MAPE
0,2	35,98	325784,81	570,78	37,62	0,2	48,93	362504,72	602,08	38,88	0,2	58,33	404326,39	635,87	39,73
0,3	28,67	345389,34	587,70	35,78	0,3	39,78	389529,04	624,12	37,06	0,3	47,76	440313,71	663,56	37,98
0,4	23,18	366097,49	605,06	33,73	0,4	33,15	419199,13	647,46	35,06	0,4	40,32	480828,09	693,42	36,07
0,5	17,94	388257,62	623,10	31,39	0,5	27,18	451805,26	672,16	32,78	0,5	33,94	526154,88	725,37	33,88
0,6	12,14	412836,21	642,52	28,70	0,6	20,92	488222,61	698,73	30,15	0,6	27,54	577103,09	759,67	31,37
0,7	1,93	441724,98	664,62	25,58	0,7	2,76	530042,71	728,04	27,11	0,7	3,36	634996,93	796,87	28,49
0,8	1,49	478644,46	691,84	21,93	0,8	2,27	580077,36	761,63	23,58	0,8	2,83	701866,68	837,77	25,16
0,9	1,01	531324,17	728,92	17,64	0,9	1,74	643596,44	802,24	19,45	0,9	2,29	780940,31	883,71	21,32
0,1	193,63	303983,75	551,35	28,67	0,1	309,77	334558,42	578,41	30,69	0,1	389,76	368942,04	607,41	32,34





- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan SMA 2-5 Coil 0,20 mm

Periode	SMA 2			SMA 3			SMA 4			SMA 5		
	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²
1	33,59	0,00	1128,52	33,59	0,00	1128,52	33,59	0,00	1128,52	33,59	0,00	1128,52
2	53,74	0,00	2887,82	53,74	0,00	2887,82	53,74	0,00	2887,82	53,74	0,00	2887,82
3	482,50	0,92	232802,82	526,16	0,00	276846,91	526,16	0,00	27684,91	526,16	0,00	276846,91
4	-170,39	-1,43	29034,15	-84,94	1,71	7215,11	119,56	0,00	14293,72	119,56	0,00	14293,72
5	-222,00	-2,20	49285,60	-132,30	2,31	17502,40	-82,41	-0,82	6790,90	100,86	0,00	10171,89
6	168,92	0,61	28533,03	30,27	0,89	915,98	79,05	0,28	6248,12	112,34	0,40	12620,72
7	18,27	0,09	333,88	41,75	0,80	1743,08	-48,16	-0,23	2319,62	-7,63	-0,04	58,14
8	-241,30	-100,79	58225,05	-193,69	81,90	37514,41	-174,56	-72,91	30469,58	-244,40	-102,09	59730,38
9	-44,94	-0,74	2020,01	-102,88	2,70	10583,52	-87,28	-1,45	7616,97	-81,65	-1,35	6667,50
10	1132,81	0,97	1283253,38	1073,85	0,08	1153153,78	1026,66	0,88	1054022,10	1033,99	0,89	1069141,04
11	-438,33	-2,52	192133,69	-235,03	2,35	55239,99	-184,85	-1,06	34169,37	-168,91	-0,97	28531,41
12	-375,87	-1,28	141280,81	-172,98	1,59	29920,43	-57,03	-0,19	3252,28	-28,63	-0,10	819,94
Jumlah	396,98	-104,38	2020918,75	837,55	94,34	1594651,96	1204,47	-71,50	1440045,92	1449,02	-98,25	1482898,01



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 11. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan TES Coil 0,20 mm $\alpha = 0,2 - 0,5$

Periode	0,2			0,3			0,4			0,5		
	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2
1	33,59	1,00	1,00	33,59	1,00	1,00	33,59	1,00	1,00	33,59	1,00	1128,52
2	85,64	1,59	2,54	74,32	1,38	1,91	64,42	0,00	0,00	55,79	1,04	3112,98
3	535,51	1,02	1,04	516,93	0,98	0,97	501,64	0,95	0,91	488,87	0,93	238993,14
4	-115,55	-0,97	0,93	-231,12	-1,93	3,74	-333,15	-2,79	7,76	-428,59	-3,58	183686,53
5	109,97	1,09	1,19	133,23	1,32	1,75	180,56	1,79	3,21	250,89	2,49	62948,00
6	287,99	1,03	1,06	296,80	1,06	1,13	306,22	1,10	1,20	304,75	1,09	92870,50
7	118,65	0,57	0,32	77,74	0,37	0,14	33,03	0,16	0,03	-23,61	-0,11	557,37
8	-41,17	-17,20	295,75	-54,27	-22,67	513,88	-65,90	-27,53	757,71	-76,41	-31,92	5837,77
9	121,08	2,01	4,02	149,46	2,48	6,13	172,58	2,86	8,17	192,06	3,18	36886,88
10	1176,67	1,01	1,02	1169,16	1,00	1,01	1148,78	0,99	0,97	1116,62	0,96	1246842,88
11	-376,51	-2,16	4,68	-620,85	-3,57	12,74	-854,18	-4,91	24,11	-1083,45	-6,23	1173858,80
12	339,42	1,16	1,34	420,67	1,43	2,06	540,60	1,84	3,40	709,49	2,42	503377,21
Jumlah	2275,30	-9,85	314,90	1965,68	-17,13	546,44	1728,19	-24,54	808,47	1540,02	-28,74	3550100,59



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 12. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan TES Coil 0,20 mm $\alpha = 0,6 - 0,9$

Periode	0,6			0,7			0,8			0,9		
	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2	et	et/Dt	et^2
1	33,59	1,00	1128,52	33,59	1,00	1128,52	33,59	1,00	1128,52	33,59	1,00	1128,52
2	47,99	0,89	2303,31	40,68	0,76	1655,17	33,65	0,63	1132,44	26,80	0,50	718,18
3	478,08	0,91	228558,64	469,04	0,89	219997,19	461,71	0,88	213177,18	456,13	0,87	208053,31
4	-520,70	-4,36	271125,95	-610,85	-5,11	373139,59	-698,75	-5,84	488248,13	-782,54	-6,55	612375,98
5	343,80	3,41	118200,29	457,85	4,54	209622,39	588,75	5,84	346630,89	727,81	7,22	529710,33
6	281,16	1,01	79052,93	224,48	0,80	50391,92	125,36	0,45	15716,17	-20,84	-0,07	434,34
7	-92,84	-0,45	8618,92	-168,27	-0,81	28314,02	-236,18	-1,13	55779,67	-276,69	-1,33	76557,80
8	-80,08	-33,45	6412,62	-69,60	-29,07	4844,70	-40,79	-17,04	1663,64	2,30	0,96	5,28
9	210,27	3,48	44214,76	226,26	3,75	51194,67	234,15	3,88	54827,62	225,08	3,73	50659,12
10	1074,10	0,92	1153687,20	1021,49	0,88	1043440,30	960,08	0,82	921762,07	895,61	0,77	802111,83
11	-1308,18	-7,52	1711341,54	-1524,68	-8,76	2324636,11	-1725,26	-9,92	2976515,12	-1899,19	-10,92	3606915,39
12	934,13	3,19	872597,79	1214,58	4,14	1475205,02	1540,60	5,25	2373438,65	1887,55	6,44	3562827,30
Jumlah	1401,33	-30,96	4497242,47	1314,58	-27,00	5783569,60	1276,94	-15,19	7450020,10	1275,59	2,61	9451497,39



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

Lampiran 13. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan Alternatif Coil 0,22 mm

Periode	ARIMA			WMA			SES			DES		
	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²
1	-15,62	-0,58	243,88	-27,81	-1,03	773,67	-283,45	-10,48	80344,54	-97,82	-3,62	9569,08
2	-19,35	-2,47	374,29	-24,64	-3,14	607,09	-274,22	-34,97	75198,88	-51,79	-6,60	2681,88
3	73,68	0,86	5428,04	74,69	0,87	5578,60	-169,17	-1,98	28617,83	50,70	0,59	2570,56
4	460,21	1,01	211791,68	387,55	0,85	150196,29	218,89	0,48	47914,44	354,98	0,78	126008,56
Jumlah	498,92	-1,17	217837,89	409,79	-2,45	157155,64	-507,95	-46,95	232075,69	256,07	-8,85	140830,08

Lampiran 14. Hasil Perhitungan Kesalahan Peramalan Alternatif Coil 0,20 mm

Periode	ARIMA			SMA			SES			TES		
	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²	et	et/Dt	et ²
1	159,81	0,34	25540,78	-2405,38	-5,05	5785876,13	176,51	0,37	31155,86	-458,86	-0,96	210554,77
2	28,23	0,08	796,72	-24710,06	-67,03	610586977,63	-72,69	-0,20	5283,20	-273,35	-0,74	74721,09
3	-125,72	-0,53	15804,65	-7828,17	-32,85	61280237,90	-144,88	-0,61	20989,93	142,21	0,60	20224,38
4	-56,15	-0,17	3152,67	169,47	0,51	28719,93	64,19	0,19	4120,74	188,01	0,57	35349,19
Jumlah	6,18	-0,29	45294,82	-34774,14	-104,42	677681811,59	23,14	-0,24	61549,73	-401,99	-0,54	340849,42



- 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

Lampiran 15. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,22 mm (nonMMFE)

MAD	MSE	Bulan	Dt	ARIMA	Std	P rata-rata	R	I	SS	I+SS
		Des '20	58,16			2,15				
15,62	243,88	Jan	27,06	42,68	15,62	1,04	42,68	233,63	31,77	292,46
19,35	374,29	Feb	7,84	27,19	19,35	0,33	27,19	311,80	34,39	373,38
73,68	5428,04	Mar	85,37	11,70	73,68	3,16	11,70	299,70	88,00	399,40
460,21	211791,68	Apr	456,42	-3,79	460,21	17,55	0,00	-57,02	477,37	477,37

Lampiran 16. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,22 mm (MMFE)

MAD	MSE	Bulan	Dt	MMFE	Std	P rata-rata	R	I	SS	I+SS
		Des '20	58,16			2,15				
15,62	243,88	Jan	27,06	42,68	15,62	1,04	42,68	233,63	45,78	306,46
6,06	36,74	Feb	7,84	13,90	6,06	0,33	13,90	312,52	20,63	347,06
86,01	7396,87	Mar	85,37	-0,63	86,01	3,16	0,00	261,68	90,58	352,26
328,92	108188,58	Apr	456,42	127,50	328,92	17,55	127,50	23,34	373,19	524,03



- 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 17. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,20 mm (nonMMFE)

MAD	MSE	Bulan	Dt	SES .8	Std	P rata-rata	R	I	SS	I+SS
		Des '20	293,20			10,86				
176,51	31155,86	Jan	476,62	300,11	176,51	18,33	300,11	-38,52	201,37	639,47
72,69	5283,20	Feb	368,63	441,32	72,69	15,36	441,32	712,16	105,02	507,82
144,88	20989,93	Mar	238,29	383,17	144,88	8,83	383,17	652,69	174,24	1269,56
64,19	4120,74	Apr	331,45	267,27	64,19	12,75	267,27	1205,37	87,02	1006,98

Lampiran 18. Hasil Perhitungan Stok Pengaman Kebijakan Perusahaan Coil 0,20 mm (MMFE)

MAD	MSE	Bulan	Dt	MMFE	Std	P rata-rata	R	I	SS	I+SS
		Des '20	293,20	0		10,86				
176.51	31155,86	Jan	476,62	300,11	176,51	18,33	300,11	-38,52	201,37	639,47
107.99	11661,31	Feb	368,63	476,62	107,99	15,36	476,62	747,46	140,32	578,42
95.04	9032,92	Mar	238,29	333,33	95,04	8,83	333,33	673,46	124,40	1205,19
43.33	1877,60	Apr	331,45	288,13	43,33	12,75	288,13	1161,86	66,16	1027,75



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Nur Aini
 Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 9 Februari 1999
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Status : Belum Menikah
 Alamat : Komp. Kedaung Hijau Blok A 13 RT 01/05 Kedaung,
 Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 15415
 No. Telp : 0856130556
 Email : nur.aini99029@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2017 – Sekarang : Mahasiswi D4 Teknologi Industri Cetak Kemasan
 Politeknik Negeri Jakarta
 Tahun 2014 – 2017 : SMA N 1 Tangerang Selatan
 Tahun 2011 – 2014 : SMP N 2 Tangerang Selatan
 Tahun 2005 – 2011 : SD N 1 Ciputat

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