

**PENERAPAN *FORECASTING* TERHADAP
PENGADAAN BAHAN BAKU *MOTHERCOIL* DI PT X
UNTUK MEMINIMASI BIAYA PERSEDIAAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Chalvin Gilbert Setiadi

NPM : 6131801054



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

2022

***APPLICATION OF FORECASTING TOWARDS
PROCUREMENT OF MOTHERCOIL RAW
MATERIALS AT PT X TO MINIMIZE INVENTORY
COST***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana dalam bidang ilmu Teknik Industri

Disusun oleh:

Nama : Chalvin Gilbert Setiadi

NPM : 6131801054



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2022**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG**



Nama : Chalvin Gilbert Setiadi
NPM : 6131801054
Jurusan : Teknik Industri
Judul Skripsi : PENERAPAN *FORECASTING* TERHADAP PENGADAAN
BAHAN BAKU *MOTHERCOIL* DI PT X UNTUK MEMINIMASI
BIAYA PERSEDIAAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, Agustus 2022

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri

(Dr. Ceccalia Tesavrita, S.T., M.T.)

Pembimbing Tunggal

(Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., M.I.M)



PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Chalvin Gilbert Setiadi

NPM : 6131801054

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

**PENERAPAN *FORECASTING* TERHADAP PENGADAAN BAHAN BAKU
MOTHERCOIL DI PT X UNTUK MEMINIMASI BIAYA PERSEDIAAN**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya.

Bandung, 5 Agustus 2022

Chalvin Gilbert Setiadi

NPM : 6131801054

ABSTRAK

PT X merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi komponen elektronika dengan sistem produksi *make to order* (MTO). Bahan baku merupakan hal yang krusial bagi perusahaan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Namun beberapa kali, persediaan bahan baku melebihi kapasitas gudang. Akibat hal tersebut, biaya persediaan terdampak meningkat seiring dengan banyaknya jumlah bahan baku yang disimpan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan direktur PT X, diketahui bahwa dalam memperkirakan persediaan bahan baku hanya berdasarkan intuisi dan perkiraan penggunaan bahan baku dalam periode sebulan.

Pada penelitian ini, diusulkan penerapan metode *forecasting* untuk mengestimasi kebutuhan bahan baku sehingga dapat mendekati keadaan aktual. Selain itu, juga mengadaptasi model P (*periodic review system*) dengan menggunakan metode EOQ untuk mengetahui kuantitas pemesanan paling ekonomis dalam sekali pemesanan. Tidak hanya itu, melalui metode EOQ juga dapat diketahui frekuensi pemesanan dan jarak waktu atau interval antara satu pemesanan dengan pemesanan yang lainnya. Lebih dari itu metode EOQ bertujuan untuk melengkapi hasil dari metode *forecasting* yang hanya menghasilkan peramalan jumlah kebutuhan bahan baku pada periode berikutnya.

Metode *forecasting* terpilih berdasarkan nilai *error* terkecil yang mana metode *moving average* dengan pergerakan rata-rata tiga bulan. Metode tersebut memiliki nilai MAPE sebesar 13,49%, MAD sebanyak 4.451,651 kg, dan MSE sebanyak 32.000.234.21 kg. Hasil *forecast* tersebut digunakan sebagai data kebutuhan bahan baku pada metode EOQ. Dari hasil perhitungan menggunakan metode EOQ, diperoleh jumlah kuantitas bahan baku sebanyak 30.015 kg setiap melakukan pemesanan, jumlah frekuensi pemesanan sebanyak 24 kali dalam satu tahun, dan interval antar pemesanan selama 15 hari. Pada akhirnya dilakukan perbandingan terhadap biaya persediaan sebelum dan setelah menerapkan kedua metode tersebut. Perbandingan menunjukkan bahwa setelah menerapkan kedua metode, diperoleh total biaya persediaan yang cenderung lebih rendah yaitu sebesar Rp 84.747.396. atau dengan kata lain terjadi penghematan biaya sekitar 10,02%. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa penerapan kedua metode memberikan dampak yang positif terhadap pengurangan biaya persediaan.

ABSTRACT

PT X is a company that produces electronic components with a make to order (MTO) production system. Raw materials are crucial for companies to meet customer needs. However, several times, the raw material inventory exceeds the warehouse capacity. As a result of this, the cost of the affected inventory increases along with the large amount of raw materials stored. Based on interviews conducted with the director of PT X, it is known that in estimating raw material inventory it is only based on intuition and estimates of raw material use in a month period.

In this research, it is proposed to apply forecasting method to estimate the raw material requirement so that it can approach the actual situation. In addition, it also adapts the P model (periodic review system) by using the EOQ method to find out the most economical order quantity in one order. Not only that, through the EOQ method it can also be known the frequency of orders and the time interval or interval between one order and another. Moreover, the EOQ method aims to complement the results of the forecasting method which only produces forecasts of the amount of raw material needs in the next period.

The forecasting method was chosen based on the smallest error value, which is the moving average method with a three-month moving average. This method has MAPE values of 13.49%, MAD of 4,451,651 kg, and MSE of 32,000,234.21 kg. The forecast results are used as raw material requirements for the EOQ method. From the results of calculations using the EOQ method, the quantity of raw materials obtained is 30,015 kg each time you place an order, the number of orders frequency is 24 times in one year, and the interval between orders is 15 days. In the end, a comparison is made to the inventory costs before and after applying the two methods. The comparison shows that after applying the two methods, the total cost of inventory tends to be lower, which is Rp. 84,747,396 or in other words, there is a cost savings of around 10.02%. Therefore, it can be concluded that the application of both methods has a positive impact on reducing inventory costs.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia dan anugrah-Nya yang melimpah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Penerapan *Forecasting* Terhadap Pengadaan Bahan Baku *Mothercoil* di PT X Untuk Meminimasi Biaya Persediaan” guna memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai Gelar Sarja Teknik Industri di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Dalam prosesnya, penyusunan laporan skripsi ini tidak terlepas dari kontribusi berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang mendukung, membantu, dan mendoakan selama proses penyusunan skripsi.

1. Orang tua, saudara, dan seluruh anggota keluarga penulis yang selalu mendoakan dan mendukung penulis selama proses penyusunan laporan skripsi.
2. Bapak Dr. Carles Sitompul, S.T., M.T., M.I.M. selaku dosen pembimbing atas bimbingan beliau yang baik, sabar, dan memberi masukan yang cemerlang selama proses penyusunan laporan skripsi.
3. Bapak Y. M. Kinley Aritonang, Ph.D. dan Ibu Cynthia Prithadevi Juwono, Ir., MS. selaku dosen penguji sidang proposal atas kritik dan saran yang diberikan pada tahap akhir proposal skripsi.
4. Bapak Dedy S.T., M.S., Ph.D. dan Ibu Cynthia Prithadevi Juwono, Ir., MS. selaku dosen penguji sidang akhir skripsi atas kritik dan saran yang diberikan pada tahap akhir penyelesaian skripsi.
5. Pemilik beserta seluruh bagian perusahaan yang mengizinkan dan membantu penulis untuk melakukan penelitian skripsi di PT. X.
6. Emmanuela Cyntia, Daniel Enrico, Putu Utari Maharani Pradeshi Duarsa, dan Michele Octavia sebagai teman dekat penulis selama berkuliah di Universitas Katolik Parahyangan.
7. Putu Utari Maharani Pradeshi Duarsa, Richard Winata, David, dan Hendrik sebagai tim konsultan Sync selama menghadapi mata kuliah Perancangan Sistem Terintegrasi I hingga III.

8. Nicholas Budi Santoso atas waktu dan bantuannya dalam memahami materi manajemen persediaan terkhusus metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dan Emmanuela Cyntia untuk waktu yang disediakan untuk bertukar pikiran.
9. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang memberikan dukungan pada masa kuliah dan penyusunan skripsi.

Semoga melalui penyusunan laporan skripsi ini, dapat memberikan manfaat bagi penulis, serta pembaca secara luas. Penulis juga menyadari bahwa laporan skripsi ini tidak terlepas dari ketidaksempurnaan. Untuk itu, penulis memohon kritik, saran, dan masukan dari pembaca untuk menjadikan laporan skripsi menjadi lebih baik lagi.

Bandung, 10 Agustus 2022



Chalvin Gilbert Setiadi

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	I-6
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian.....	I-11
I.4 Tujuan Penelitian.....	I-12
I.5 Manfaat Penelitian.....	I-12
I.6 Metodologi Penelitian.....	I-13
I.7 Sistematika Penulisan.....	I-16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Persediaan.....	II-1
II.2 <i>Safety Stock</i>	II-3
II.3 Biaya Persediaan.....	II-3
II.4 <i>Forecasting</i>	II-5
II.5 Metode <i>Review System</i>	II-10
II.6 <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	II-10
BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	III-1
III.1 Pengumpulan Data.....	III-1
III.1.1 Data Persediaan Bahan Baku <i>Mothercoil</i>	III-1
III.2 <i>Forecasting</i>	III-2
III.2.1 Metode Moving Average.....	III-3
III.2.2 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	III-5
III.2.3 Metode Regresi Linear.....	III-7
III.3 Perhitungan <i>Error</i>	III-9
III.4 Perhitungan <i>Reorder Point</i> dan <i>Safety Stock</i>	III-11

III.5	Perhitungan Biaya Persediaan.....	III-12
III.6	Perhitungan <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	III-15
III.7	Perbandingan Biaya Persediaan.....	III-17
BAB IV ANALISIS		IV-1
IV.1	Analisis Metode <i>Forecasting</i> Usulan.....	IV-1
IV.2	Analisis Biaya – Biaya Persediaan.....	IV-3
IV.3	Analisis Hasil Perhitungan EOQ	IV-4
IV.4	Analisis Perbandingan Biaya Persediaan	IV-5
IV.5	Usulan Perbaikan	IV-6
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Data Penyimpanan Bahan Baku Periode Juni-Desember 2021.....	I-6
Tabel I.2	Biaya Penyimpanan (<i>holding cost</i>) Periode Juni-Desember 2021 ...	I-7
Tabel III.1	Data Persediaan Bahan Baku <i>Mothercoil</i>	III-1
Tabel III.2	Hasil <i>Forecast Moving Average</i> Variasi 1	III-3
Tabel III.3	Hasil <i>Forecast Moving Average</i> Variasi 2, 3, & 4.....	III-5
Tabel III.4	Hasil <i>Forecast Exponential Smoothing</i> Variasi 1, 2, & 3.....	III-6
Tabel III.5	Komponen Penyusun Perhitungan a dan b	III-7
Tabel III.6	Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Regresi Linear	III-8
Tabel III.7	Hasil Perhitungan Komponen <i>Error MA</i> Variasi 1	III-9
Tabel III.8	Rekapitulasi Nilai <i>Error</i>	III-10
Tabel III.9	Referensi Tarif Telepon.....	III-13
Tabel III.10	Rekapitulasi Biaya Pemesanan.....	III-14
Tabel III.11	Rekapitulasi Perbandingan Biaya Persediaan.....	III-17
Tabel IV.1	Signifikansi Nilai MAPE	IV-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Produk Komponen Elektronika Produksi PT. X	I-4
Gambar I.2	Alur Pengadaan Bahan Baku Stainless Steel Mothercoil PT. X.....	I-5
Gambar I.3	Grafik Persediaan Bahan Baku Juni-Desember 2021	I-7
Gambar I.4	Grafik Biaya Penyimpanan Juni-Desember 2021	I-8
Gambar I.5	<i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian Skripsi	I-13
Gambar II.1	<i>Fixed Order Size System</i>	II-11
Gambar II.2	Model Inventori Klasik	II-12
Gambar III.1	<i>Scatter Plot</i> Kebutuhan Bahan Baku <i>Mothercoil</i> PT X	III-2
Gambar III.2	Grafik Perbandingan <i>Moving Average</i> 2 Bulan.....	III-4
Gambar III.3	Grafik Perbandingan <i>Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0,1$)	III-7
Gambar III.4	Grafik Perbandingan Regresi Linear	III-9

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Nilai-Nilai Komponen Untuk Perhitungan <i>Error</i>	A-1
LAMPIRAN B Grafik Perbandingan Data Aktual dan <i>Forecast</i>	B-1
LAMPIRAN C Tampilan Sistem Perhitungan Usulan Sederhana	C-1

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang terdiri dari beberapa bagian, seperti latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, pembatasan masalah dan asumsi penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Setiap bagian akan dijelaskan lebih terperinci sehingga dapat menemukan solusi terhadap permasalahan. Berikut merupakan penjelasan untuk masing-masing bagian tersebut.

I.1 Latar Belakang

Dalam rangka menyambut revolusi industri 4.0, sudah seharusnya seluruh bidang industri mempersiapkan diri agar dapat tetap bersaing. Untuk itu, pemerintah melalui Kementerian Perindustrian mengatakan komitmennya untuk merevitalisasi industri manufaktur menuju revolusi industri 4.0. Hal tersebut juga disebabkan karena industri manufaktur memiliki peran yang penting terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia. Kementerian perindustrian, Airlangga Hartanto mengatakan bahwa kontribusi yang disumbangkan oleh sektor industri antara lain sebesar 20% terhadap PDB (Produk Domestik Bruto), 30% terhadap perpajakan, serta terhadap ekspor hingga mencapai 74%. Adapun disebutkan pula lima sektor manufaktur yang memiliki peran terbesar, yaitu makanan dan minuman, tekstil dan pakaian, otomotif, kimia, dan elektronika (Kemenperin, 2019) .

Salah satu dari lima sektor tersebut, yaitu sektor industri elektronika menjadi perhatian pemerintah yang kemudian dikembangkan melalui peningkatan modal investasi dan kebijakan-kebijakan substitusi impor (Kemenperin, 2019). Lebih lanjut, Direktur Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi dan Elektronika (ILMATE) Kemenperin, Taufiek Bawazier memberikan pernyataan bahwa demi meningkatkan daya saing industri baik di dalam maupun luar negeri, kesiapan industri komponen dalam negeri sangatlah penting. Salah satu produk turunannya adalah komponen elektronika. Komponen elektronika sendiri tentunya sangat dibutuhkan berhubung dengan revolusi industri 4.0 yang mengusung

digitalisasi yang mana menggunakan produk-produk elektronik sehingga memerlukan berbagai jenis komponen elektronika.

Jika dilihat dari sisi permintaan komponen elektronika sendiri cenderung naik yang salah satunya dapat ditunjukkan melalui total nilai ekspor. Salah satu perusahaan industri komponen elektronika dalam negeri berhasil mencatatkan nilai ekspor hingga mencapai US\$ 21 juta pada tahun 2020 dan diprediksi meningkat pada tahun 2021 yang ditunjukkan melalui nilai ekspor yang sudah mencapai US\$ 13 juta pada bulan Mei 2021 (Andi, 2021). Selain itu juga terdapat industri komponen elektronika dalam negeri lainnya yang juga mencatatkan nilai ekspor hingga US\$ 590.800 pada bulan April 2021. Melihat nilai ekspor yang dapat dikatakan tinggi, maka secara tidak langsung menunjukkan bahwa kebutuhan akan komponen elektronika dapat dikatakan tinggi. Untuk itu, dilansir dari situs yang sama, Direktur Industri Elektronika dan Telematika Kemenperin Ali Murtopo Simbolon mengatakan bahwa untuk menyanggupi kegiatan ekspor, maka diperlukan penguatan industri komponen itu sendiri dalam negeri.

Dalam rangka memenuhi permintaan pasar terhadap komponen elektronika yang cenderung meningkat, diperlukan perencanaan yang baik. Perencanaan tersebut meliputi banyak hal yang mana bagian persediaan (*inventory*) menjadi salah satu bagian yang penting. Menurut KBBI, persediaan memiliki definisi sebagai cadangan. Persediaan didefinisikan sebagai suatu barang yang disimpan untuk keperluan di masa mendatang seperti diproses ataupun dijual (Setiawan, 2015). Adapun disampaikan pula tujuan dari adanya persediaan yaitu untuk mengantisipasi permintaan yang bersifat fluktuatif sehingga sulit bertemu dengan proses produksi yang bersifat terukur dan cenderung lebih dapat diprediksi. Berdasarkan tujuan tersebut maka dibutuhkan manajemen persediaan untuk mengatur dan mengendalikan persediaan.

Manajemen persediaan sendiri didefinikasi sebagai teknik mengelola persediaan mulai dari pengadaan, penerimaan, dan pengalokasian barang persediaan sehingga memiliki keefektifan terkhusus dalam hal biaya yang harus dikeluarkan perusahaan (Handra & Rangan, 2017). Untuk itu, setiap perusahaan tentunya akan mengelola persediaannya sedemikian rupa untuk memenuhi permintaan pasar sekaligus meningkatkan keuntungan dengan menekan biaya persediaan (*inventory cost*). Biaya persediaan sendiri terdiri dari beberapa biaya lainnya yaitu, biaya pembelian (*purchase cost*), biaya pemesanan (*order/setup*

cost), biaya penyimpanan (*holding cost*), dan biaya kekurangan (*stockout cost*) (Tersine, 1994).

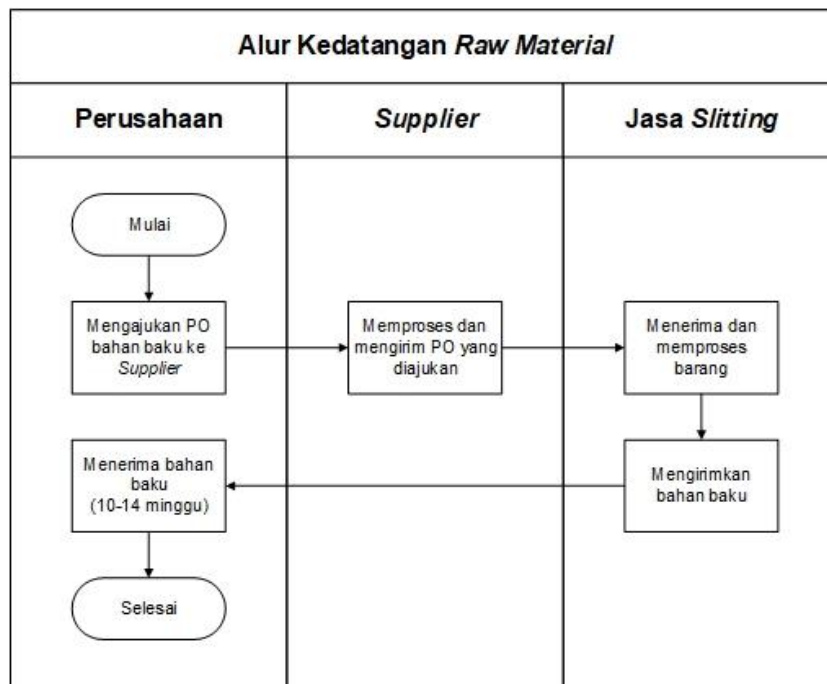
Namun sebelum mengelola persediaan untuk menekan biaya, perlu dilakukan perencanaan terhadap pengadaan barang atau dapat dikatakan sebagai *forecasting*. Hal tersebut dikarenakan *forecasting* merupakan langkah pertama dalam perencanaan aktivitas produksi dan manajemen persediaan (Fogarty, Blackstone, & Hoffmann, 1991). Menurut Utama, Gani, Jaharuddin, dan Priharta (2019), *forecasting* (peramalan) didefinisikan sebagai estimasi kebutuhan barang di masa yang akan datang guna mengantisipasi permintaan yang fluktuatif. Berdasarkan definisi tersebut, ditunjukkan bahwa alangkah baiknya jika memiliki ramalan permintaan yang direncanakan dengan matang sehingga permintaan pasar terpenuhi. Selain itu, apabila pada tahap *forecasting* sudah baik atau dengan kata lain perkiraan yang dihasilkan sangat mendekati keadaan aktualnya maka dapat berdampak pada persediaan barang di gudang. Dampak persediaan barang di gudang juga berefek pada biaya penyimpanan yang mana apabila tidak terjadi persediaan yang terlalu banyak hingga melebihi kapasitas gudang, maka biaya penyimpanan dapat ditekan. Untuk itu memang sudah seharusnya setiap perusahaan melakukan langkah *forecasting* sebagai langkah awal untuk merencanakan kebutuhan persediaan. Salah satu perusahaan yang sedang menghadapi tantangan tersebut adalah PT. X.

PT.X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri elektronika yang memproduksi komponen-komponen elektronika seperti *sealing screw*, *terminal*, *screw brass*, *MCB parts*, dan komponen serupa. Untuk lebih jelasnya, berikut merupakan contoh komponen elektronika hasil produksi PT. X yang ditampilkan pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Produk Komponen Elektronika Produksi PT. X
(Sumber: Situs perusahaan PT. X)

Sistem produksi perusahaan adalah sistem *make to order* (MTO) sehingga perusahaan mulai memproduksi hanya ketika menerima order dari *customer*. Berdasarkan hasil wawancara dengan Direktur PT. X, diketahui bahwa walaupun sudah menerapkan jadwal produksi sedemikian rupa, persediaan bahan baku yang dibutuhkan selalu tinggi dengan kapasitas gudang sekitar 50 ton. Maka dari itu, tentunya berdampak kepada biaya persediaan yang tinggi karena bahan baku yang disimpan juga tidak sedikit. Direktur PT. X juga menambahkan dalam wawancara, bahwa kebutuhan persediaan yang tinggi adalah karena pengaruh *lead time* (waktu tunggu) pengadaan bahan baku selama 10 hari. Untuk lebih jelasnya, berikut merupakan alur pengadaan bahan baku PT. X yang ditunjukkan pada Gambar I.2.



Gambar I.2 Alur Pengadaan Bahan Baku Stainless Steel Mothercoil PT. X

Alur pengadaan bahan baku seperti yang ditampilkan pada Gambar I.2 dimulai dengan perusahaan mengajukan *Purchase Order (PO)* kepada *supplier* bahan baku. Kemudian setelah *supplier* menerima dan memprosesnya, bahan baku yang dipesan tidak langsung dikirim kepada PT. X melainkan dikirim kepada jasa *slitting* (pemotongan) sehingga menjadi ukuran yang lebih kecil. Setelah bahan baku diproses pada jasa pemotongan, kemudian bahan baku dikirimkan pada PT. X. Pada saat proses bahan baku berjalan di *supplier* dan jasa *slitting* (pemotongan), perusahaan tidak memiliki kendali terhadap *lead time* tersebut karena sepenuhnya berada di kendali dua pihak tersebut.

Walaupun begitu, *forecasting* tidak kalah penting untuk dilakukan terlebih dahulu karena *forecasting* merupakan langkah awal dalam perencanaan pengadaan persediaan bahan baku. Hal tersebut dikarenakan *forecasting* berguna untuk memperkirakan kejadian di masa mendatang atau dalam hal ini yaitu permintaan yang akan datang. Permasalahan tentu belum selesai setelah memperkirakan permintaan di masa mendatang, melainkan melalui data hasil peramalan tersebut dapat diketahui kapan dan berapa banyak bahan baku yang seharusnya dipesan.

I.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

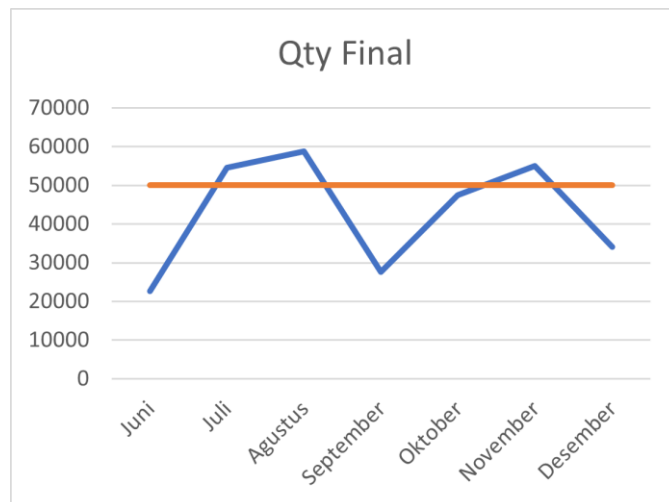
Pada bagian subbab ini dijelaskan terkait identifikasi dan rumusan masalah. Seperti yang sudah dijelaskan pada subbab sebelumnya, PT. X sedang berupaya meminimasi biaya persediaannya. Namun hal tersebut menemui tantangan seperti kapasitas gudang yang tersedia terbatas hanya sampai 50 ton, *lead time* pengadaan bahan baku yang cenderung lama tanpa dapat dikendalikan oleh perusahaan, dan belum adanya sistem *forecasting* untuk memperkirakan kebutuhan persediaan bahan baku. Berdasarkan hasil wawancara dengan Direktur PT. X, dalam merencanakan kebutuhan persediaan bahan baku dalam satu bulan, PT. X hanya berlandaskan pada penggunaan bahan baku selama satu bulan yakni sebesar 40-50 ton. Hal tersebut berdampak terhadap penyimpanan bahan baku yang tinggi bahkan berlebih. Untuk lebih jelasnya, berikut merupakan rekapitulasi data penyimpanan bahan baku PT. X dalam 7 bulan terakhir yang ditunjukkan pada Tabel I.1.

Tabel I.1 Data Penyimpanan Bahan Baku Periode Juni-Desember 2021

Periode (Bulan)	Qty Final (kg)
Juni	22.574,57
Juli	54.579,28
Agustus	58.779,61
September	27.621,27
Oktober	47.396,96
November	55.054,93
Desember	34.144,68

Melalui tabel di atas, diketahui bahwa pada bulan Juli, Agustus, dan November memiliki persediaan bahan baku yang melebihi kapasitas gudang yang mana ketiganya sama-sama berjumlah di atas 50 ton. Berdasarkan data pada Tabel 1, diketahui rata-rata persediaan bahan baku selama periode bulan Juni hingga Desember 2021 yakni sebesar 42.878,76 kg. Selain itu, dapat diketahui juga standar deviasinya, yaitu sebesar 14.604,5 kg. Rata-rata menunjukkan jumlah atau nilai yang mewakili sekumpulan data yang mana kali ini terdapat dua jenis data yaitu jumlah persediaan bahan baku dan biaya penyimpanan. Sedangkan standar deviasi menunjukkan penyimpangan nilai seluruh data dari rata-rata

keseluruhan data. Untuk mempermudah pembacaan data, disajikan data dalam bentuk tabel seperti yang ditampilkan pada Gambar I.3.



Gambar I.3 Grafik Persediaan Bahan Baku Juni-Desember 2021

Pada grafik di atas, ditunjukkan bahwa garis biru menggambarkan persediaan bahan baku setiap akhir periode yakni dari bulan Juni hingga Desember 2021. Kemudian, garis merah menunjukkan kapasitas gudang PT. X yakni sebesar 50 ton. Seperti data yang ditampilkan pada tabel, data yang disajikan dalam grafik ini juga menunjukkan adanya persediaan bahan baku yang melebihi kapasitas gudangnya. Persediaan yang tinggi hingga melebihi kapasitas gudang, berdampak pada semakin tinggi juga terhadap biaya persediaan, salah satunya biaya penyimpanan. Hal tersebut dapat diketahui melalui persentase biaya penyimpanan yang didapatkan dari hasil wawancara dengan direktur PT X sebesar 20% per tahun atau dapat diasumsikan bahwa besar persentase biaya penyimpanan per bulannya adalah sebesar 1,67%. Berdasarkan asumsi persentase biaya penyimpanan per bulan tersebut, dapat diketahui rekapitulasi biaya penyimpanan untuk periode Juni 2021 hingga Desember 2021 yang ditunjukkan melalui Tabel I.2.

Tabel I.2 Biaya Penyimpanan (*holding cost*) Periode Juni-Desember 2021

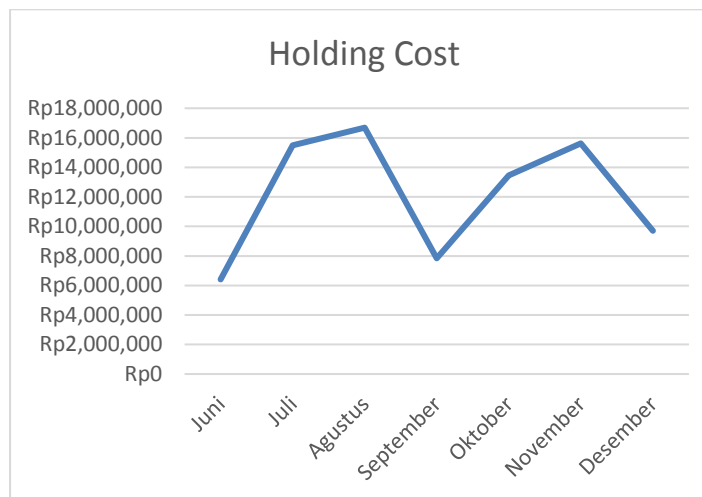
Periode	Holding Cost (1,67%)
Juni	Rp6.408.920
Juli	Rp15.495.058
Agustus	Rp16.687.531
September	Rp7.841.679
Oktober	Rp13.455.997

(lanjut)

Tabel I.2 Biaya Penyimpanan (*holding cost*) Periode Juni-Desember 2021 (lanjutan)

Periode	Holding Cost (1,67%)
November	Rp15.630.095
Desember	Rp9.693.675

Tabel di atas menunjukkan rekapitulasi jumlah biaya penyimpanan bahan baku untuk setiap periode. Sel yang diberi warna kuning menunjukkan persediaan yang melebihi kapasitas gudang. Berdasarkan rekapitulasi tersebut, dapat diketahui rata-rata dan standar deviasi untuk biaya penyimpanan (*holding cost*) bahan baku. Rata-rata yang diperoleh untuk biaya penyimpanan (*holding cost*) sebesar Rp12.173.279. Selain itu juga diperoleh standar deviasi untuk biaya penyimpanan sebesar Rp4.146.216. Untuk memperjelas penjabaran terkait data biaya penyimpanan (*holding cost*), maka disajikan pula data dalam bentuk grafik pada Gambar I.4.



Gambar I.4 Grafik Biaya Penyimpanan Juni-Desember 2021

Pada grafik di atas, garis biru menunjukkan besar biaya penyimpanan dari bulan ke bulan selama periode Juni hingga Desember 2021. Melalui data pada Tabel I.2 dan Gambar I.4 diketahui bahwa biaya penyimpanan yang paling tinggi diperoleh pada saat persediaan berlebih di bulan Agustus yakni sebesar Rp16.687.531. Sedangkan biaya penyimpanan terendah diperoleh pada bulan Juni yakni sebesar Rp6.408.920. Perlu diingat kembali bahwa sistem yang diterapkan perusahaan dalam memperkirakan kebutuhan persediaan bahan baku, yakni hanya berdasarkan permintaan *customer* pada periode tertentu dikarenakan sistem produksi *make to order* serta penggunaan bahan baku selama satu bulan

yang berkisar antara 40 hingga 50 ton dalam satu bulan. Untuk itu, perlu diterapkan metode *forecasting* yang tepat untuk membantu perusahaan menentukan kebutuhan persediaan yang paling mendekati kondisi aktual. Lebih lagi kebutuhan persediaan bahan baku *stainless steel mothercoil* ini memiliki peran yang cukup besar dikarenakan sebagian besar produk komponen menggunakan bahan baku tersebut. Jika dibandingkan dengan bahan baku lainnya, jumlahnya tidak begitu disignifikan sehingga bahan baku *stainless steel mothercoil* dinilai memiliki dampak yang signifikan untuk diselesaikan.

Metode *forecasting* yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat diusulkan agar menjadi pertimbangan pengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah namun tidak secara langsung memberikan dampak yang signifikan terhadap biaya persediaan. Hal tersebut dikarenakan pada penerapan metode *forecasting* dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil perkiraan yang paling mendekati keadaan aktual terlebih dahulu yang mana pada penelitian ini mencegah terjadinya persediaan yang melebihi kapasitas gudang. Dalam penelitian Prasetio (2014), dikatakan bahwa metode peramalan (*forecasting*) yang bertujuan untuk meramalkan permintaan konsumen merupakan salah satu metode yang dapat mendukung perkembangan perindustrian. Lebih lagi, ditambahkan bahwa apabila dilakukan secara efektif dapat berpengaruh kepada keuntungan perusahaan dengan menghindari penumpukan persediaan. Selain itu, menurut penelitian Amna (2014), peramalan dikatakan sebagai proses yang sangat penting untuk perusahaan dengan sistem produksi *make to order* yang berdasarkan pada permintaan konsumen. Kemudian, ditambahkan pula bahwa peramalan pada perusahaan berbasis MTO memiliki beberapa manfaat, seperti meminimasi risiko keusangan produk, tidak terpenuhinya permintaan konsumen, hingga masalah terkait persediaan (*inventory*).

Dalam penelitian ini, metode *forecasting* yang dipakai adalah metode *time series analysis*. Penggunaan metode tersebut dikarenakan merupakan metode yang paling umum digunakan dalam meramalkan (*forecasting*) produksi dan pengendalian persediaan (Fogarty et al., 1991). Berkaitan dengan hal itu, penelitian ini cenderung menggunakan metode *forecasting* terhadap kebutuhan persediaan bahan baku *mothercoil*. Dari semua metode *time series analysis*, digunakan tiga metode untuk membandingkan dan mengetahui metode *forecasting* yang tepat untuk penelitian ini. Metode *forecasting time series analysis*

tersebut antara lain metode *exponential smoothing*, metode *moving average*, dan regresi linear. Penggunaan metode *exponential smoothing* karena metode tersebut memiliki formulasi yang sederhana sehingga mudah untuk menemukan penyebab dari kesalahan-kesalahan yang mungkin akan terjadi (Matsumoto & Ikeda, 2015). Sedangkan menurut penelitian Gandesrukma, Sanjaya, Damayanti, dan Nurcahyo (2021), dikatakan bahwa metode *moving average* berfungsi untuk menyaring data fluktuatif yang acak serta dapat meniru beberapa data lebih baik dibandingkan fungsi matematika yang rumit. Hal tersebut berhubungan dengan perusahaan yang menjadi objek penelitiannya yang berbasis *make to order*. Metode regresi linear digunakan dalam mencari metode yang paling tepat dikarenakan metode ini memberi gambaran terkait hubungan antara setidaknya satu atau lebih variabel bebas (*independent variable*) dengan satu variabel bergantung (*dependent variabel*) guna meramalkan nilai variabel bergantung (Zain, Jayanti, & Atmojo, 2013). Dalam hal ini variabel bergantung merupakan permintaan atau kebutuhan terhadap penggunaan bahan baku. Sedangkan variabel bebas nya adalah periode dalam satuan bulan. Kemudian dalam penelitian Lusiana dan Yuliarty (2020), menunjukkan bahwa kebutuhan data minimal terhadap ketiga metode *time series* tersebut cocok dengan data yang berhasil dikumpulkan. Selain itu, penggunaan metode yang paling umum dengan formulasi yang sederhana tentu memudahkan PT. X yang belum menerapkan sistem *forecasting* sebelumnya. Oleh karena itu akan diperoleh metode yang tepat untuk penelitian ini dengan membandingkan pengukuran *error* yang terdiri dari *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Ketiga ukuran *error* tersebut merupakan ukuran *error* yang secara umum digunakan untuk menilai suatu metode peramalan (*forecasting*). Adapun dalam penelitian ini penggunaan MAPE dikarenakan menunjukkan persentase penyimpanan kesalahan data hasil peramalan terhadap data aktualnya yang mana bentuk persentase cenderung lebih mudah dibaca. Sedangkan MAD digunakan untuk mengetahui penyimpanan dalam satuan unit data yang sama seperti data aktual. Ukuran MSE digunakan karena untuk melihat kesalahan yang moderat.

Setelah menentukan metode *forecasting* yang tepat berdasarkan nilai indikator *error* yang paling kecil, kemudian dilakukan pengolahan lanjutan. Pengolahan lanjutan berkaitan dengan data permintaan hasil peramalan dengan

metode terpilih yang kemudian diolah untuk diketahui berapa banyak pemesanan bahan baku harus dilakukan dalam satu tahun, berapa jumlah bahan baku yang harus dipesan per sekali pesan, dan kapan sebaiknya dilakukan pemesanan bahan baku tersebut. Hal tersebut perlu diketahui karena mengingat sistem pemesanan selama dilakukan penelitian yaitu melakukan pemesanan setiap minggunya. Selain itu, kuantitas yang dipesan setiap melakukan pemesanan juga tidak menentu karena hanya berdasarkan intuisi dan perkiraan penggunaan selama satu bulan. Oleh karena itu, perlu diketahui ketiga hal yang sudah disebutkan sebelumnya sehingga dapat mengetahui jumlah kuantitas yang dipesan secara pasti. Lebih dari itu, pemesanan yang dilakukan setiap minggu dirasa sangat berpengaruh terhadap biaya pemesanan yang membengkak.

Untuk itu, maka melalui *periodic review* dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode EOQ (*economic order quantity*) untuk mengetahui kuantitas, jumlah frekuensi pemesanan, dan interval antar pemesanan. Hal tersebut diperlukan karena mengingat data historis perusahaan menunjukkan persediaan yang melebihi kapasitas gudang (*overstock*) hingga beberapa kali, maka diperlukan jumlah yang optimal agar tidak terjadi hal tersebut kembali. Apabila jumlah persediaan sudah optimal, maka juga akan berdampak kepada biaya persediaan yang akan menurun.

Berdasarkan penjabaran latar belakang dan identifikasi masalah penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, kemudian dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut.

1. Apa metode *forecasting* yang tepat untuk penelitian ini?
2. Bagaimana usulan terkait frekuensi, kapan, dan berapa banyak setiap pemesanan bahan baku?
3. Bagaimana perbandingan biaya persediaan setelah dan sebelum menerapkan metode *forecasting* terpilih?

I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi Penelitian

Pada subbab ini dijelaskan terkait batasan masalah dan asumsi yang digunakan dalam penelitian. Batasan masalah merupakan pemberian batas terhadap ruang lingkup masalah yang diamati sehingga masalah yang diamati dapat lebih fokus. Batasan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Jenis bahan baku yang diamati hanya berfokus pada jenis *stainless steel mothercoil*.
2. Sebagian besar informasi diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan Direktur PT. X.

Selain pembatasan masalah, digunakan juga asumsi untuk membantu menyederhanakan penyelesaian masalah, yaitu:

1. Biaya penyimpanan (*holding cost*) diasumsikan sebesar 20% setiap tahun, sesuai dengan hasil wawancara Direktur PT. X.
2. Permintaan di masa mendatang tidak mempengaruhi metode *forecasting* terpilih yang dihasilkan pada penelitian ini.

I.4 Tujuan Penelitian

Pada bagian ini dijabarkan terkait tujuan dilakukannya penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang telah disebutkan pada bagian sebelumnya. Berikut merupakan tujuan penelitian tersebut.

1. Mengetahui metode *forecasting* yang tepat dalam penelitian ini.
2. Mengetahui frekuensi, interval, dan jumlah pemesanan ekonomis tiap kali pemesanan.
3. Mengetahui perbandingan biaya persediaan sebelum dan setelah penerapan metode *forecasting* yang tepat dalam penelitian ini.

I.5 Manfaat Penelitian

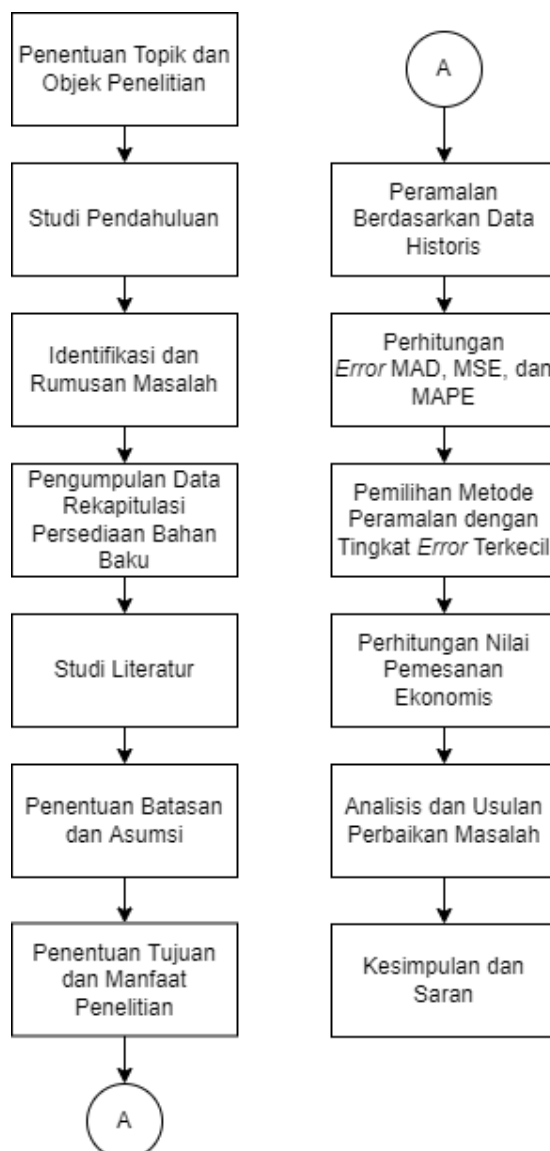
Pada subbab ini dibahas tentang manfaat penelitian yang terdiri dari dua bagian. Bagian pertama diperuntukan bagi PT X dan bagian kedua diperuntukan bagi penulis. Untuk lebih jelasnya, berikut merupakan penjabaran masing-masing bagian tersebut.

1. Bagi PT. X, penelitian ini mampu memberikan usulan metode *forecasting* untuk memperkirakan kebutuhan persediaan bahan baku yang paling mendekati keadaan aktual. Selain itu, usulan metode EOQ memberikan informasi terkait frekuensi pemesanan, interval antar pemesanan, dan jumlah kuantitas barang setiap melakukan pemesanan. Pada akhirnya dapat meminimasi biaya persediaan dengan tidak adanya persediaan yang melebihi kapasitas gudang.

2. Bagi penulis, penelitian ini memberikan kesempatan untuk mengaplikasikan materi yang sudah dipelajari di institusi pendidikan, memberikan pengalaman lebih dalam memecahkan permasalahan aktual, dan referensi untuk penelitian yang lebih baik berikutnya.

I.6 Metodologi Penelitian

Pada subbab ini dijelaskan terkait metodologi penelitian yang diuraikan dalam proses secara terurut. Setiap tahap metodologi penelitian ditunjukkan melalui *flowchart* pada Gambar I.5.



Gambar I.5 *Flow Chart* Metodologi Penelitian Skripsi

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa terdapat 13 proses yang akan dilakukan pada penelitian ini. Penjabaran masing-masing proses tersebut adalah sebagai berikut.

1. Penentuan Topik dan Objek Penelitian
Tahap pertama ini adalah menentukan terlebih dahulu objek penelitian yang kemudian disusul dengan penentuan topik penelitian yang berhubungan dengan gambaran besar objek penelitian.
2. Studi Pendahuluan
Setelah itu, pada tahap kedua ini dilakukan pengumpulan informasi terkait objek penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Pengumpulan informasi dilakukan melalui wawancara baik secara langsung maupun tidak langsung kepada Direktur PT. X.
3. Identifikasi dan Rumusan Masalah
Lalu, di tahap ini dilakukan identifikasi dan perumusan masalah. Melalui identifikasi dapat diketahui permasalahan apa saja yang terdapat pada PT. X. Kemudian perumusan masalah dilakukan guna memfokuskan penelitian yang dilakukan ini.
4. Pengumpulan Data Rekapitulasi Persediaan Bahan Baku
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yakni berupa data rekapitulasi persediaan bahan baku PT. X periode bulan Juni hingga Desember 2021.
5. Studi Literatur
Pada tahap ini dilakukan studi literatur untuk mencari teori-teori yang mendukung penelitian. Selain itu, juga mencari teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian sehingga dapat bermanfaat bagi penulis agar mengetahui teori yang digunakan.
6. Penentuan Batasan dan Asumsi
Bagian ini dilakukan penentuan batasan dan juga asumsi yang digunakan dalam penelitian. Batasan digunakan untuk mempersempit cakupan penelitian sehingga tidak semakin meluas. Sedangkan asumsi digunakan untuk membantu penelitian pada tahap perhitungan.
7. Penentuan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penentuan tujuan penelitian berguna untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada rumusan masalah. Sedangkan manfaat penelitian menjabarkan manfaat apa saja yang dihasilkan oleh penelitian ini bagi pihak PT. X dan penulis.

8. Peramalan Berdasarkan Data Historis
Pada tahap ini, dilakukan pengolahan data menggunakan metode peramalan *time series analysis*. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan dua metode *time series* yaitu, metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Pada metode *moving average* dilakukan variasi periode, sedangkan pada metode *exponential smoothing* dilakukan variasi pada bobot α .
9. Perhitungan *Error* MAD, MSE, dan MAPE
Pada tahap ini melanjutkan pengerjaan yang dilakukan pada tahap sebelumnya yakni dengan menghitung nilai *error* menggunakan indikator *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).
10. Pemilihan Metode Peramalan dengan Tingkat Error Terkecil
Setelah memperoleh nilai *error* untuk masing-masing metode, dilakukan perbandingan antar metode sehingga terpilih metode yang memiliki nilai *error* terkecil.
11. Perhitungan Nilai Pemesanan Ekonomis
Tahap ini melanjutkan tahap sebelum dengan menggunakan data hasil peramalan metode terpilih untuk melakukan perhitungan nilai pemesanan ekonomis menggunakan metode EOQ. Berdasarkan hal itu maka dapat diketahui frekuensi pemesanan, kuantitas pemesanan, dan interval antar pemesanan.
12. Analisis dan Usulan Perbaikan Masalah
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil dari usulan perbaikan yang diberikan. Analisis dalam penelitian ini membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan metode *forecasting* dan perhitungan nilai pemesanan ekonomis.
13. Kesimpulan dan Saran
Pada bagian terakhir, penulis menarik kesimpulan dan saran. Kesimpulan bertujuan untuk menunjukkan poin-poin penting yang diperoleh dari

penelitian serta memberikan jawaban terhadap tujuan penelitian ini. Kemudian saran berguna untuk memberikan perbaikan-perbaikan ataupun masukan terhadap penelitian selanjutnya.

I.7 Sistematika Penulisan

Pada bagian sistematika penulisan, dijelaskan secara singkat terkait isi mulai dari bab pertama hingga bab kelima. Bagian ini bertujuan agar memudahkan pembaca dalam memahami pembahasan pada setiap babnya. Selain itu, bagian ini juga menjadi penyusun laporan skripsi yang terdiri dari pendahuluan, tinjauan pustaka, pengumpulan dan pengolahan data, analisis dan usulan, serta kesimpulan dan saran. Pembahasan singkat setiap babnya adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mulai dari latar belakang masalah yang menggambarkan masalah awal pada perusahaan serta profil perusahaan. Kemudian permasalahan awal ditelusuri lebih mendalam pada bagian identifikasi masalah sehingga diperoleh tiga buah rumusan masalah. Tidak lupa disertakan juga batasan dan asumsi masalah sehingga pembahasan penelitian dapat lebih fokus. Selanjutnya juga dicantumkan manfaat dan tujuan penelitian serta metodologi penelitian yang menjelaskan runtutan pelaksanaan penelitian dari awal hingga penarikan kesimpulan dan saran. Pada bagian akhir bab ini dijelaskan sistematika penulisan yang mana dapat memudahkan pembaca dalam memahami bacaan pembahasan laporan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memaparkan dasar-dasar teori yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan pada penelitian. Teori-teori yang digunakan pada penelitian ini antara lain seperti, persediaan, jenis-jenis persediaan, manajemen persediaan, biaya persediaan, *forecasting*, dan pemesanan nilai ekonomis (EOQ).

BAB III PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini menjelaskan terkait pengumpulan dan pengolahan data. Pada tahap awal, dilakukan pengumpulan semua data yang diperlukan. Kemudian data-data yang berhasil dikumpulkan, diolah dengan menggunakan metode

forecasting. Setelah itu, pengolahan data dilanjutkan dengan menghitung *error* masing-masing metode *forecasting*. Langkah terakhir dalam pengolahan data adalah menghitung nilai pemesanan ekonomis menggunakan metode EOQ sebagai langkah lanjutan dari hasil peramalan berdasarkan metode terpilih.

BAB IV ANALISIS DAN USULAN

Pada bab ini berisi analisis-*analisis* yang berdasarkan pada hasil pengolahan data yang sebelumnya dilakukan di Bab 3. Analisis yang dijelaskan antara lain terkait metode *forecasting* terpilih, biaya-biaya persediaan, hasil perhitungan nilai pemesanan ekonomis, dan perbandingan biaya persediaan. Setelah itu juga dilanjutkan dengan penjelasan terkait usulan yang diberikan oleh peneliti.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan terkait dua hal, pertama kesimpulan yang berhasil ditarik oleh peneliti dari hasil penelitian. Kedua, saran yang diberikan peneliti untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik dari segala aspek.