

SKRIPSI

**OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS
DI PT. XYZ**



**AFRI LISTIYANA
NPM :16.0501.0051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK P
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

TAHUN AKADEMIK 2020

SKRIPSI

OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS DI PT. XYZ

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Industri Jenjang Strata (S-1) Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang**



**AFRI LISTIYANA
NPM :16.0501.0051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

2020

HALAMAN PENEGASAN

Skripsi yang berjudul “ OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS DI PT. XYZ” ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Afri Listiyana

Npm : 16.0501.0051

Temanggung , 12 Agustus 2020



Afri Listiyana

NPM. 16.0501.0051

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afri Listiyana
NPM : 16.0501.0051
Program Studi : Teknik Industri S1
Fakultas : Teknik
Alamat : RT 10/RW 04, Dusun Dukuh, Desa Ngropoh, Kecamatan Kranggan, Kabupaten Temanggung
Judul Skripsi : **OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS DI PT. XYZ**

dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari hasil karya orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa karya ini merupakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi administrasi maupun sanksi apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan sebenarnya serta penuh tanggung jawab.

Temanggung, 12 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Afri Listiyana

16.0501.0051

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI
OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS
DI PT. XYZ

Dipersiapkan dan disusun oleh

AFRI LISTIYANA
NPM. 16.0501.0051

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 12 Agustus 2020

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



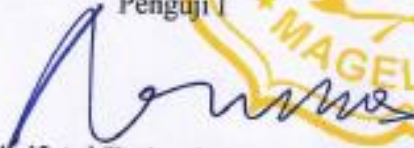
Ir. Eko Muh Widodo, MT.
NIDN.0013096501

Pembimbing II



Affan Rifa'i, S.T., M.T.
NIDN. 0601107702

Penguji I



Yun Arifatul Fatimah, M.T., Ph.D.
NIDN. 1006067403

Penguji II



Dra. Retno Rusdijjati, M.Kes.
NIDN. 0015026901

Skripsi ini telah diterima sebagai satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal 12 Agustus 2020

Dekan



Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D
NIK. 987408139

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Afri Listiyana
NPM : 16.0501.0051
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Industri
E-mail address : afriListiyana30@gmail.com

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UMMagelang, Hak Bebas *Royalty Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)* atas karya ilmiah

LKP/KP TA/SKRIPSI TESIS Artikel Jurnal *)

yang berjudul :

Optimasi Persediaan Bahan Baku Kertas

Di PT. XYZ

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas *Royalty Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)* ini Perpustakaan UMMagelang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UMMagelang, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Dibuat di : Magelang

Pada tanggal : 18 Agustus 2020

Penulis,



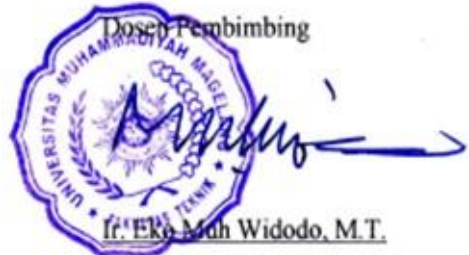
Afri Listiyana

NPM. 16.0501.0051

*) : pilih salah satu

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Eko Muh Widodo, M.T.

NIDN. 0013096501

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirt Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia_Nya, Sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan Skripsi dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Dalam penyusunan Skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terimakasih kepada:

1. Yun Arifatul Fatimah, M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.
2. Affan Rifa'i S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri S1 Universitas Muhammadiyah Magelang.
3. Ir. Eko Muh widodo, MT, selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini.
4. Affan Rifa'i, S.T., M.T selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini.
5. Yun Arifatul Fatimah, M.T., Ph.D. dan Dra. Retno Rusdijjati, M. Kes. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan.
6. Dosen Fakultas Teknik, pemimpin dan staf Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah memberikan pelayanan yang baik.
7. Bapak Widodo, ST,. SPd. KIM,. MT. selaku kepala bagian WWTP (*Waste Water Treatment Plant*) dan selaku pembimbing lapangan yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan.
8. Seluruh Staff dan Karyawan PT. XYZ yang telah banyak membantu selama penulis melakukan penelitian.
9. Orang tua dan keluarga terkasih yang selalu memberikan doa restu, kasih sayang serta bantuan moral dan material.
10. Para sahabat kelas IE"B", ciwi-ciwi ku, dan mas B yang telah memberikan banyak bantuan dan semangat.

11. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2016 yang saling mendukung satu sama lain.
12. Semua pihak yang terkait yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan bantuannya dalam penyusunan skripsi.

Ahir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 12 Agustus 2020



Afri Listiyana

NPM.16.0501.0051

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENEGASAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Permasalahan	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Penelitian-Penelitian yang Relevan.....	6
B. Optimasi	8
C. <i>Material</i> (Bahan Baku).....	9
D. <i>Inventory</i> (Persediaan).....	10
E. <i>Safety Stock</i>	12
F. <i>Forecasting</i> (Peramalan)	13
G. <i>Master Producton Schedule</i> (MPS).....	16
H. <i>Material Requirement Planning</i>	17
I. <i>Lot Sizing</i>	20
J. <i>Kerangka Konsep Penelitian</i>	22

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
B. Jalannya Penelitian.....	23
C. Studi Pendahuluan	24
D. Perumusan Masalah	25
E. Tujuan Penelitian	25
F. Batasan Masalah	25
G. Pengumpulan Data	26
H. Pengolahan Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil	31
B. Pembahasan.....	46
BAB V PENUTUP.....	62
A. Kesimpulan	62
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Material OCC dan Mixwaste</i>	3
Gambar 2.1 <i>Bill Of Material</i>	10
Gambar 2.2 Matrix MRP	19
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran Penelitian	22
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> penelitian	24
Gambar 4.1 Grafik Permintaan Kertas Bulan Januari 2018-Desember 2019	32
Gambar 4.2 Bill of Material Produk	33
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Demand <i>Actual</i> dan Peramalan Permintaan Kertas dengan Metode Konstan Pada Bulan Januari 2018 – Desember 2019	47
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Demand <i>Actual</i> dan Peramalan Permintaan Kertas dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i> Pada Bulan Januari 2018 - Desember 2019	48
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Demand <i>Actual</i> dan Peramalan Permintaan Kertas dengan Metode <i>Moving Average</i> Pada Bulan Januari 2018 - Desember 2019	49
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Demand <i>Actual</i> dan Peramalan Permintaan Kertas dengan Metode <i>Linear Regresion</i> Pada Bulan Januari 2018 - Desember 2019	50
Gambar 4.7 Grafik Tracking Signal Metode Linear Regresion	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Material Tahun 2019	2
Tabel 4.1 Data Permintaan Kertas	31
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Bahan.....	33
Tabel 4.3 Data Waktu Ancang	34
Tabel 4.4 Harga <i>Material</i>	35
Tabel 4.5 Daftar Pembelian Bahan Baku Tahun 2019.....	36
Tabel 4.6 Peramalan Permintaan Kertas dengan Metode Konstan	37
Tabel 4.7 Peramalan Permintaan Kertas dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	38
Tabel 4.8 Peramalan dengan Metode <i>Moving Average</i>	39
Tabel 4.9 Peramalan dengan Metode <i>Linear Regression</i>	39
Tabel 4.10 Analisa <i>Forecast Error</i> Metode Konstan.....	40
Tabel 4.11 Analisa Forecast Error Metode Exponential Smoothing.....	41
Tabel 4.12 Analisa Forecast Error Metode Moving Average	42
Tabel 4.13 Analisa Forecast Error Metode Linear Regression.....	43
Tabel 4.14 Jadwal Induk Produksi	44
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Metode FPR	45
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Metode FOQ.....	45
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Metode EOQ	46
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Metode POQ.....	46
Tabel 4.19 Hasil Analisa <i>Forecast Error</i> Metode Konstan	47
Tabel 4.20 Hasil Analisa Forecast Error Metode Exponential Smoothing.....	48
Tabel 4.21 Hasil Analisa <i>Forecast Error</i> Metode <i>Moving Average</i>	49
Tabel 4.22 Hasil Analisa <i>Forecast Error</i> Metode <i>Linear Regression</i>	50
Tabel 4.23 Perbandingan Hasil Analisa <i>Forecast Error</i>	51
Tabel 4.24 Tracking Signal Metode Linear Regression	52
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Biaya Metode FPR	54
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Biaya Metode FOQ	55
Tabel 4.27 Hasil perhitungan Biaya Metode EOQ	56
Tabel 4.28 Hasil Perhitungan Biaya Metode POQ	57
Tabel 4.29 Perbandingan Hasil Metode FPR, FOQ, EOQ dan POQ.....	58
Tabel 4.30 Biaya Pengadaan Bahan Baku Tahun 2019	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa <i>Forecast Error</i> Metode Konstan	68
Lampiran 2. Analisa <i>Forecast Error</i> metode expo	69
Lampiran 3. Analisa <i>Forecast Error</i> Metode <i>Moving Average</i>	70
Lampiran 4. Analisa <i>Forecast Error</i> Metode <i>Linear Regresion</i>	71
Lampiran 5. Perhitungan <i>Material OCC</i> Metode <i>FPR</i>	72
Lampiran 6. Perhitungan <i>Material MW</i> Metode <i>FPR</i>	73
Lampiran 7. Perhitungan <i>Material Tapioka</i> Metode <i>FPR</i>	74
Lampiran 8. Perhitungan <i>Material AlSo4</i> Metode <i>FPR</i>	75
Lampiran 9. Perhitungan <i>Material Rosin</i> Metode <i>FPR</i>	76
Lampiran 10. Perhitungan <i>Material Water Glass PAC</i> Metode <i>FPR</i>	77
Lampiran 11. Perhitungan <i>Material Praestaret</i> Metode <i>FPR</i>	78
Lampiran 12. Perhitungan <i>Material OCC</i> Metode <i>FOQ</i>	79
Lampiran 13. Perhitungan <i>Material MW</i> Metode <i>FOQ</i>	80
Lampiran 14. Perhitungan <i>Material Tapioka</i> Metode <i>FOQ</i>	81
Lampiran 15. Perhitungan <i>Material AlSo4</i> Metode <i>FOQ</i>	82
Lampiran 16. Perhitungan <i>Material Rosin</i> Metode <i>FOQ</i>	83
Lampiran 17. Perhitungan <i>Material Water Glass PAC</i> Metode <i>FOQ</i>	84
Lampiran 18. Perhitungan <i>Material Praestaret</i> Metode <i>FOQ</i>	85
Lampiran 19. Hasil Perhitungan <i>EOQ</i>	86
Lampiran 20. Perhitungan <i>Material OCC</i> Metode <i>EOQ</i>	87
Lampiran 21. Perhitungan <i>Material MW</i> Metode <i>EOQ</i>	88
Lampiran 22. Perhitungan <i>Material Tapioka</i> Metode <i>EOQ</i>	89
Lampiran 23. Perhitungan <i>Material AlSo4</i> Metode <i>EOQ</i>	90
Lampiran 24. Perhitungan <i>Material Rosin</i> Metode <i>EOQ</i>	91
Lampiran 25. Perhitungan <i>Material Water Glass PAC</i> Metode <i>EOQ</i>	92
Lampiran 26. Perhitungan <i>Material Praestaret</i> Metode <i>EOQ</i>	93
Lampiran 27. Hasil Perhitungan <i>POQ</i>	94
Lampiran 28. Perhitungan <i>Material OCC</i> Metode <i>POQ</i>	95
Lampiran 29. Perhitungan <i>Material MW</i> Metode <i>POQ</i>	96
Lampiran 30. Perhitungan <i>Material Tapioka</i> Metode <i>POQ</i>	97
Lampiran 31. Perhitungan <i>Material AlSo4</i> Metode <i>POQ</i>	98

Lampiran 32. Perhitungan <i>Material Rosin</i> Metode POQ	99
Lampiran 33. Perhitungan <i>Material Water Glass PAC</i> Metode POQ	100
Lampiran 33. Perhitungan <i>Material Praestaret</i> Metode POQ	101

INTISARI

OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS DI PT. XYZ

Oleh : Afri Listiyana
Pembimbing : 1. Ir. Eko Muh Widodo, M.T,
2. Affan Rifa'i S.T, M.T,

PT. XYZ merupakan pabrik kertas daur ulang (*recycled paper*), yang memproduksi 4 jenis kertas yaitu *chip board*, *super chip board*, *core A*, dan *core B*. Dalam memenuhi proses produksinya PT. XYZ harus menyediakan bahan baku agar dapat memenuhi permintaan konsumen, namun terdapat permasalahan dalam pengadaan bahan baku yaitu pembelian bahan baku yang tidak di kendalikan dengan metode yang sesuai sehingga membuat gudang menjadi penuh, dan banyak bahan baku jenis OCC (*Old Corugated Container*) yang *downgrade* menjadi MW (*Mix Waste*) karena disimpan terlalu lama, sehingga membuat biaya pengadaan bahan baku menjadi tidak optimal. Teknik *Lot Sizing* adalah suatu metode perencanaan pengadaan *material* yang dapat digunakan untuk mengendalikan persediaan bahan baku agar tidak terjadi kekurangan ataupun penumpukan serta dapat mengendalikan biaya yang akan dikeluarkan dalam pengadaan bahan baku. Didalam penelitian ini pengendalian *material* dihitung dengan metode peramalan konstan, *Exponential Smoothing*, *Moving Average*, dan *Linear Regression* yang menghasilkan metode *Linear Regression* sebagai metode yang tepat untuk digunakan dalam penyusunan jadwal induk produksi. Dan pengendalian biaya pengadaan bahan baku dilakukan dengan metode FPR, FOQ, EOQ dan POQ. Berdasarkan hasil analisis metode EOQ dapat memberikan alternatif biaya yang paling optimal yang dapat menghemat biaya pemesanan sebesar 56,41%, biaya penyimpanan sebesar 22,34%, dan biaya pembelian bahan baku sebesar 43,75%. Dari total biaya pengadaan bahan baku yang dikeluarkan perusahaan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) mampu melakukan penghematan sebesar 43,71% dibandingkan dengan sistem pembelian bahan baku yang diterapkan di PT. XYZ selama ini.

Kata Kunci: Peramalan, Persediaan, bahan baku, optimal.

ABSTRACT

OPTIMIZATION SUPPLY OF RAW MATERIALS PAPER IN PT. XYZ

By : Afri Listiyana
Advisor : 1. Ir. Eko Muh Widodo, M.T,
2. Affan Rifa'i S.T, M.T,

PT. XYZ Indonesia is a recycled paper factory, which produces 4 types of paper, namely chip board, super chip board, core A, and core B. In fulfilling its production process, PT. XYZ Inonesia Unit II Magelang must provide raw materials in order to meet consumer demand, but there is a problem in the availability of raw materials namely the purchase of raw materials is not controlled by an appropriate method so as to make the warehouse full, and many OCC raw materials are downgraded to MW (Mix Waste) because stored too long, thus making the cost of procuring raw materials not optimal. Lot Sizing technique is a method of material procurement planning that can be used to control the supply of raw materials so that there is no shortage or buildup and can control costs incurred in the procurement of raw materials. In this study, material control is calculated by the method of constant forecasting, Exponential Smoothing, Moving Average, and Linear Regression which produces the Linear Regression method as the right method to be used in the preparation of the production master schedule. And controlling the cost of procuring raw materials is done by the method of FPR, FOQ, EOQ and POQ. Based on the results of the EOQ method analysis can provide the most optimal cost alternatives that can save booking costs by 56,41%, storage costs by 22,34%, and the cost of purchasing raw materials by 43,75%. Of the total cost of procuring raw materials incurred by the company the Economic Order Quantity (EOQ) method was able to save 43,71% than method applied at PT. XYZ so far.

Keywords: Forecasting, Inventory, Lot Sizing, raw material, optimal.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Permasalahan

Perkembangan dunia usaha sekarang ini mengalami laju pertumbuhan yang sangat pesat. Pertumbuhan yang sangat pesat ini tentunya akan menimbulkan persaingan dunia usaha antara satu perusahaan dengan perusahaan lainnya. Dalam menghadapi pesaing bisnis ini, perusahaan harus efektif untuk menentukan strategi bisnisnya sehingga diharapkan perusahaan tersebut dapat *survive* dalam bidang usahanya.

Bahan baku merupakan salah satu komponen penting dalam sebuah industri di samping alat, pekerja, dan manajemen, dimana jika bahan baku tidak tersedia akan mengganggu proses produksi sehingga permintaan dari *customer* tidak bisa terpenuhi. Hal yang menyangkut bahan baku erat kaitannya dengan persediaan. Persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu, atau persediaan barang-barang yang masih dalam proses/pengerjaan produksi, ataupun persediaan bahan baku yang masih menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi. (Wijaya, 2019)

Penentuan besarnya persediaan bahan baku penting untuk perusahaan, karena dapat berdampak pada keuntungan perusahaan. Kurangnya strategi yang tepat akan dapat mempengaruhi keuntungan perusahaan. Adanya persediaan bahan baku yang terlalu besar dibandingkan dengan kebutuhan produksi tentunya akan menambah biaya pemesanan (*ordering cost*), biaya penyimpanan (*carrying cost*), serta kemungkinan adanya kerusakan pada kualitas bahan baku yang tidak dapat di pertahankan. Demikian sebaliknya jika persediaan bahan baku terlalu kecil akan menyebabkan perusahaan tidak dapat melakukan proses produksi, hal ini tentu akan merugikan perusahaan (Lestari & Nurdiansah, 2018).

PT. XYZ merupakan pabrik kertas daur ulang (*recycled paper*) yang juga konsen untuk melakukan efisiensi di pabrik. Pabrik ini

memproduksi beberapa jenis kertas seperti *Chip Board*, *Super Chipboard*, *Core A*, dan *Core B*.

Dalam memenuhi kebutuhan produksi, perusahaan harus menyediakan bahan *material* selama 12 hari ke depan. Terdapat 2 bahan utama dan 6 bahan penolong yang digunakan untuk memproduksi kertas *Chip Board*, bahan utamanya yaitu OCC (*Old Corugated Container*) berupa kardus dan *Mix Waste* (MW) berupa campuran dari bermacam-macam jenis kertas bekas, bahan penolongnya yaitu tapioka berupa tepung perekat, larutan aluminium sulfat atau tawas, larutan rosin, larutan *water glass* PAC 250, dan larutan praesterat.

Total produksi tahun 2019 terdapat sebesar 12.988,06 ton kertas jenis *Chip Board*, dimana periode pemesanan, jumlah pemesanan, biaya pembelian *material* serta presentase dan jumlah *material* yang dihabiskan dalam proses produksi tersebut dapat dilihat pada tabel 1.1. berikut:

Tabel 1.1 Data Material Tahun 2019

Material	Material yang Digunakan (Ton)	Jumlah Pemesanan (Ton)	Periode Pemesanan	Biaya
OCC	681,261	957,573	1 hari	Rp 2.106.660.600,-
<i>Mix Waste</i>	47,772	54,911	1 hari	Rp 815.074.800,-
Tapioka	19,21	21	2 bulan	Rp 84.000.000,-
AlSo4	5,84	10,5	2 bulan	Rp 31.500.000,-
Rosin	3,54	6	4 bulan	Rp 30.000.000,-
<i>Waterglass PAC</i>	2,19	4,5	4 bulan	Rp 27.000.000,-
Praestaret	2,19	4,5	4 bulan	Rp 33.750.000,-

Sumber: (Dept.PPIC PT. XYZ)

Pemesanan dengan jadwal tersebut dilakukan setiap periode dengan tidak memperdulikan permintaan kertas sedang naik ataupun turun sehingga menyebabkan gudang menjadi penuh setiap waktu selain itu bahan baku jenis OCC mengalami penurunan kualitas menjadi *Mixwaste* karena terlalu lama disimpan. Hal ini terjadi karena perusahaan belum menerapkan metode yang sesuai untuk mengendalikan jumlah persediaan bahan baku sehingga terjadi pemesanan dengan jumlah yang berlebihan dan tidak tepat pada waktunya

sehingga menghabiskan banyak ruang dalam gudang yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1.1 *Material OCC dan Mixwaste*

Selain hal tersebut terjadi peningkatan biaya perawatan dan penyimpanan, sehingga dapat mengurangi profit perusahaan.

Sesuai dengan tujuan perusahaan yaitu memaksimalkan keuntungan dari hasil penjualan produknya. Dalam hal ini mengoptimalkan persediaan bahan baku menjadi salah satu kunci untuk keberlanjutan jalannya perusahaan, terutama dalam penjadwalan pemesanan bahan baku agar tidak terjadi penumpukan di gudang, sehingga tidak akan terjadi hambatan dalam proses produksi perusahaan.

Penelitian ini mengembangkan penelitian yang dilakukan oleh (Lestari & Nurdiansah, 2018) dengan judul Analisa Perencanaan Kebutuhan *Material* pada Perusahaan Manufaktur Kertas dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP), yang mengatakan bahwa perencanaan kebutuhan *material* dapat dilakukan dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan teknik *Lot Sizing* karena metode ini akan mengurai kebutuhan *material* secara detail yang kemudian akan dijadwalkan kembali dengan lebih terstruktur, dan penelitian yang dilakukan oleh (Rohmah, 2017) dengan judul Analisis Pengendalian Persediaan Dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) Pada Produk Kertas Ukuran F4 IT180-55gsm, yang mengatakan bahwa *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebuah sistem informasi yang dipakai untuk menghitung kebutuhan bahan *material* yang dibutuhkan untuk memproduksi barang jadi, MRP juga mampu membuat pesanan terencana yang mampu mengoptimalkan kebutuhan bahan

baku dan melakukan pemesanan pembelian sesuai dengan kebutuhan, selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Arafat, 2017) dengan judul Analisa Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku *Art Carton* 260 Gram dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) pada PT. Krakatoa Pradaswara yang mengatakan bahwa teknik *Lot Sizing* merupakan teknik untuk meminimalkan biaya persediaan dimana teknik ini menggunakan beberapa metode untuk di bandingkan kemudian akan didapatkan metode yang memiliki biaya paling optimal, metode yang digunakan yaitu *Fixed Period Requirement*, *Fixed Order Quantity*, *Economic Order Quantity* dan *Production Order Quantity*. Metode yang menghasilkan biaya paling kecil akan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan jadwal induk produksi.

Ketiga metode tersebut menggunakan metode yang sama yaitu *Material Requirement Planning*, yang menjadi perbedaan dari penelitian ini adalah objek penelitiannya yaitu penelitian ini menghitung semua *material* yang dibutuhkan bukan hanya bahan utamanya saja sedangkan ketiga penelitian di atas hanya menghitung bahan utama pembuatan produk, selain itu penelitian ini menggabungkan metode-metode peramalan dan teknik *Lot Sizing* yang ada pada ketiga penelitian terdahulu sehingga menghasilkan perbandingan yang berbeda dari penelitian sebelumnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengendalikan persediaan bahan baku kertas *Chip Board*?
2. Bagaimana meminimalkan biaya pengadaan bahan baku kertas *Chip Board*?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Melakukan pengendalian persediaan bahan baku kertas *Chip Board*.
2. Menentukan biaya pengadaan bahan baku kertas *Chip Board* yang paling minimum.

D. Manfaat Penelitian

Apabila tujuan penelitian ini tercapai, maka diharapkan perusahaan dapat mengetahui daftar kebutuhan bahan baku, jumlah persediaan bahan, kapan harus melakukan pemesanan dan berapa biaya yang digunakan untuk melakukan pemesanan, sehingga dapat mengoptimalkan biaya produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian-Penelitian yang Relevan

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian terdahulu yaitu:

1. Penelitian dengan judul Analisa Perencanaan Kebutuhan *Material* pada Perusahaan Manufaktur Ketas dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang di lakukan oleh (Lestari & Nurdiansah, 2018) dengan tujuan melakukan penelitian adalah untuk merencanakan kebutuhan di masa mendatang dengan pendekatan *Material Requirement Planning* (MRP). Peramalan yang digunakan adalah peramalan dengan metode *Regresi Linear*, *Moving average* dan *Exponential Smoothing* dengan hasil peramalan paling sedikit memiliki *error* adalah metode Regresi Linear dengan nilai MAD sebesar 70,65597, MAE sebesar 7596,929 dan MAPE sebesar 18,89784. Analisis biaya dihitung menggunakan lima metode yaitu metode *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Lot For Lot* (LFL), *Fixed Period Requirement* (FPR), *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Period Order Quantity* (POQ) dengan diperoleh hasil biaya paling minimum adalah dengan metode *Lot For Lot* (LFL) yaitu \$164,48.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Rohmah, 2017) dengan judul Analisis Pengendalian Persediaan dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) pada Produk Kertas Ukuran F4 IT180-55gsm. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengendalian persediaan berdasarkan metode *Material Requirement Planning* (MRP) dan untuk menentukan biaya yang paling minimum dengan menggunakan teknik *Lot Sizing*. Metode peramalan yang digunakan adalah *Moving Average*, *Trend Linear*, *Double Exponential Smoothing*, dan *Linier Musiman*. Hasil peramalan dengan *error* paling kecil adalah dengan metode *Linear Musiman* dengan MAD sebesar 71,15 , MAPE sebesar 28,19

dan MAE sebesar 96,31. Metode *Material Requirement Planning* (MRP) menggunakan *Fixed Order Quantity* (FOQ), *Lot For Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Period Order Quantity* (POQ) dengan diperoleh biaya paling kecil adalah dengan metode *Period Order Quantity* (POQ) dengan total biaya simpan Rp. 38.000,- total biaya pesan Rp. 48.356.197,- dan total biaya keseluruhan adalah Rp. 48.394.597,-.

3. Penelitian dengan judul Analisa Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku *Art Carton* 260 Gram dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) pada PT. Krakatoa Pradaswara yang dilakukan oleh (Arafat, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara langsung proses perencanaan dan pengendalian bahan baku di PT. Krakatoa Pradaswara dan untuk mengetahui penggunaan metode MRP untuk sistem perencanaan bahan baku di PT. Krakatoa Pradaswara untuk peningkatan efisiensi biaya bahan baku. Metode peramalan yang digunakan adalah *Regresi Linier*, *Double Exponential Smoothing*, *Double Moving Average* dan Siklis. Dan didapatkan hasil peramalan yang memiliki *error* paling kecil adalah metode Siklis dengan TS sebesar 2,528, MAD sebesar 98,9944, MAE sebesar 98,994432 dan nilai MAPE sebesar 0,2999831. Metode *Material Requirement Planning* (MRP) yang digunakan adalah *Lot For Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Period Order Quantity* (POQ). Metode yang menghasilkan biaya paling kecil adalah metode *Period Order Quantity* (POQ) dengan biaya sebesar Rp. 1.817.560.000,- untuk kartu nama dan Rp. 2.740.600,- untuk biaya persediaan bahan baku.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, metode yang digunakan sama yaitu metode *Material Requirement Planning* dengan *Lot Sizing*, yang menjadi perbedaan dari penelitian ini adalah objek penelitiannya yaitu penelitian ini menghitung semua *material* yang dibutuhkan bukan hanya bahan utamanya saja sedangkan ketiga penelitian di atas hanya menghitung bahan utama pembuatan produk, selain itu penelitian ini menggabungkan metode-metode peramalan dan teknik *Lot*

Sizing yang ada pada ketiga penelitian terdahulu sehingga menghasilkan perbandingan yang berbeda dari penelitian sebelumnya.

B. Optimasi

Menurut (Girsang & dkk, 2016) Optimasi (*Optimization*) adalah aktivitas untuk mendapatkan hasil terbaik di bawah keadaan yang diberikan. Tujuan akhir dari semua aktivitas tersebut adalah meminimumkan usaha (*effort*) atau memaksimumkan manfaat (*benefit*) yang diinginkan. Karena usaha yang diperlukan atau manfaat yang diinginkan dapat dinyatakan sebagai fungsi dari variabel keputusan, maka optimasi dapat didefinisikan sebagai proses untuk menemukan kondisi yang memberikan nilai minimum atau maksimum dari sebuah fungsi. Optimasi dapat diartikan sebagai aktivitas untuk mendapatkan nilai minimum suatu fungsi karena untuk mendapatkan nilai maksimum suatu fungsi dapat dilakukan dengan mencari minimum dari negatif fungsi yang sama.

Anthony (2014 : 1) mengatakan bahwa teknik optimasi merupakan suatu cara yang dilakukan untuk memberikan hasil yang terbaik yang diinginkan dengan memperbaiki suatu hal yang sudah ada, ataupun merancang kembali dan membuat sesuatu agar mencapai hasil yang lebih efektif dan efisien. Optimasi dapat dilakukan pada berbagai tingkatan dalam sebuah perusahaan, mulai dari kombinasi pabrik yang kompleks dan fasilitas distribusinya, turun menjadi pabrik tunggal dari kombinasi unit proses, peralatan tunggal, subsistem dalam sebuah masalah, optimasi dapat ditemukan di semua tingkatan ini. Dengan demikian, ruang lingkup masalah optimasi bisa seluruh perusahaan, pabrik, proses, sebuah unit operasi tunggal, peralatan tunggal dalam operasi, atau sistem intermediate diantaranya. Kompleksitas analisis mungkin hanya melibatkan fitur sementara atau mungkin memeriksa secara detail, tergantung pada penggunaan yang hasilnya akan dimasukkan, ketersediaan data yang akurat, dan waktu yang tersedia untuk melaksanakan optimasi. Dalam perusahaan industri yang khas optimasi dapat digunakan di tiga wilayah

(tingkat) yaitu manajemen, desain proses dan spesifikasi peralatan, serta operasi pabrik.

C. Material (Bahan Baku)

Bahan baku merupakan salah satu komponen penting dalam sebuah industri disamping alat, pekerja dan manajemen, dimana jika bahan baku tidak tersedia akan mengganggu proses produksi sehingga permintaan dari *customer* tidak bisa terpenuhi (Wijaya, 2019) Menurut (Masiyal Kholmi, 2013) dalam (Yustikarani, 2019) menyatakan bahwa bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian besar produk jadi, bahan baku yang diolah dari perusahaan manufaktur dapat diperoleh dari pembelian lokal, impor atau hasil pengolahan sendiri. Bahan baku memiliki beberapa faktor yang perlu di perhatikan, yaitu:

1. Perkiraan Pemakaian

Merupakan perkiraan tentang jumlah bahan baku yang akan digunakan oleh perusahaan untuk proses produksi pada periode yang akan datang yang dapat dihitung dengan melakukan *forecasting*.

2. Harga Bahan Baku

Merupakan dasar penyusunan perhitungan dari perusahaan yang harus di sediakan untuk investasi dalam bahan baku tersebut.

3. Kebijakan Pembelian

Merupakan faktor penentu dalam menentukan berapa besar persediaan bahan baku yang akan mendapatkan dana dari perusahaan.

4. Pemakaian Sesungguhnya

Merupakan pemakaian bahan baku yang sesungguhnya dari periode-periode lalu dan merupakan salah satu faktor yang perlu di perhatikan. Dari data inilah perusahaan dapat menjadwalkan permintaan periode selanjutnya dengan metode peramalan atau *forecasting*.

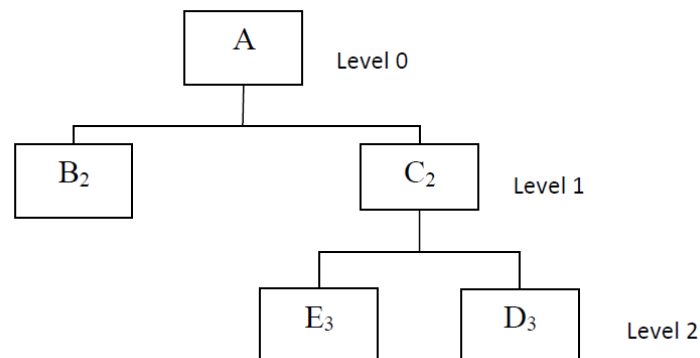
5. Waktu Tunggu

Merupakan tenggang waktu yang tepat dalam perusahaan agar dapat membeli bahan baku pada saat yang tepat, sehingga resiko

penumpukan ataupun kekurangan persediaan dapat ditekan seminimal mungkin.

6. *Bill of Material* (BOM)

Bill of material adalah sebuah diagram yang menempatkan produk akhir distruktur paling atas (puncak) dan komponen bahan baku yang membentuk produk tersebut pada struktur paling bawah (Hutabarat, Kartlitasari, & Herdianto, 2017). Menurut (Aristiyanto, Putri, & Adi, 2016) *BOM* meliputi daftar barang atau *material* yang diperlukan bagi perakitan, pencampuran, dan pembuatan produk akhir. *Bill of Material* dapat disusun seperti gambar berikut:



Sumber: (Emawati, 2010)

Gambar 2.1 *Bill Of Material*

A merupakan BOM level 0 dimana pada posisi A merupakan produk utuh contohnya adalah kertas, kemudian pada BOM level 1 yaitu B2 dan C2 merupakan komponen penyusun dari A contohnya yaitu bubur kertas dan senyawa kimia penyusun kertas, kemudian level 2 pada BOM yaitu E3 dan D3 adalah sub komponen dari C2 contohnya adalah larutan aluminium sulfat dan larutan rosin yang apabila digabungkan akan menjadi senyawa kimia penyusun kertas.

D. Inventory (Persediaan)

Persediaan merupakan sejumlah bahan-bahan, *parts* yang di sediakan dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi atau produk yang di sediakan untuk memenuhi permintaan dari komponen atau langganan setiap waktu (Anggriana, 2015), menurut Roger G. Scroeder (1994)

mengatakan bahwa persediaan (*inventory*) adalah stok bahan yang digunakan untuk memudahkan produksi atau memuaskan pelanggan. Menurut (Wijaya, 2019) persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu, atau persediaan barang-barang yang masih dalam proses/pengerjaan produksi, ataupun persediaan bahan baku yang masih menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

Menurut Render dan Heizer (2005:67), dalam pembuatan setiap keputusan yang akan mempengaruhi jumlah persediaan, biaya-biaya variabel berikut harus di perhitungkan:

1. Biaya penyimpanan (*Holding Cost*) terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi langsung terhadap kuantitas persediaan. Biaya persediaan per periode akan semakin besar apabila kuantitas bahan yang dipesan semakin banyak. Yang termasuk biaya penyimpanan yaitu:
 - a. Biaya fasilitas (termasuk biaya penerangan, pendingin ruangan, dan sebagainya);
 - b. Biaya modal (*opportunity cost of capital*), yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan;
 - c. Biaya keusangan;
 - d. Biaya perhitungan fisik
 - e. Biaya asuransi persediaan;
 - f. Biaya pajak persediaan;
 - g. Biaya pencurian, pengrusakan, atau perampokan
 - h. Biaya penanganan persediaan dan segainya.
2. Biaya pemesanan (*Ordering Cost*) yaitu biaya yang ditimbulkan dari aktivitas pemesanan. biaya tersebut meliputi;
 - a. Pemrosesan pesanan dan ekspedisi;
 - b. Upah;
 - c. Biaya telepon atau email;
 - d. Biaya pengeluaran surat menyurat;
 - e. Biaya pengepakan dan penimbangan;
 - f. Biaya pemeriksaan penerimaan;

- g. Biaya pengiriman
- h. Biaya utang lancar dan sebagainya;
- i. Biaya Penyiapan (*Manufacturing*) yaitu biaya yang timbul dari persiapan untuk melaksanakan produksi. Yang termasuk biaya penyiapan yaitu:
 - 1) Biaya mesin-mesin menganggur
 - 2) Biaya penyiapan tenaga kerja langsung
 - 3) Biaya penjadwalan
 - 4) Biaya ekspedisi dan sebagainya

Untuk menghitung total biaya dapat digunakan rumus;

$$\text{Total Biaya} = B_p + B_s \quad (1)$$

Dimana :

B_p : Biaya Pemesanan

B_s : Biaya Penyimpanan

E. Safety Stock

Suatu perusahaan industri perlu mempunyai jumlah bahan baku yang selalu tersedia dalam perusahaan untuk menjamin kontinuitas usahanya. Persediaan bahan baku ini biasa disebut persediaan pengaman. Persediaan pengaman adalah suatu persediaan yang dicadangkan sebagai pengaman dari kelangsungan proses produksi perusahaan (Ahyari,2003:199).

Persediaan pengaman diperlukan karena dalam kenyataannya jumlah bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak selalu tepat (Oktavia, Indrawati, & Febriananta, 2019) Menurut (Assuari, 1998) persediaan penyelamat adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*). Akibat pengadaan persediaan penyelamat terhadap biaya pemisahan adalah mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya *stock out*, akan tetapi sebaliknya akan menambah besarnya *carrying cost*. Untuk menentukan persediaan penyelamat digunakan catatan persediaan, catatan persediaan merupakan data yang mencakup nomor indentifikasi tiap komponen, jumlah barang di gudang, jumlah yang

akan di alokasikan, tingkat persediaan minimum, komponen yang sedang dipesan dan waktu kedatangan serta tenggang waktu pengadaan bagi tiap komponen yang digunakan untuk mengetahui informasi *stock* dalam sebuah perusahaan (Yustikarani, 2019).

F. Forecasting (Peramalan)

Peramalan adalah proses estimasi permintaan di masa mendatang yang berkaitan dengan aspek kualitas, kuantitas, waktu dan lokasi yang membutuhkan barang atau jasa yang bersangkutan (Haming & Nurnajamuddinn, 2014). Menurut (Anggriana, 2015) Peramalan merupakan suatu kegiatan untuk memprediksi, proyeksi, atau perkiraan akan suatu peristiwa yang tidak pasti di masa yang akan datang. Tujuan dari peramalan adalah untuk memperkirakan kebutuhan produk atau jasa pada masa yang akan datang berdasarkan histori yang sudah ada (Arief, Supriyadi, & Cahyadi, 2018). Menurut Gaspersz dalam (Lindawati, 2003) pada dasarnya terdapat 9 langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan dalam manajemen permintaan, yaitu :

1. Menentukan tujuan dari peramalan.
2. Memilih item *independent demand* yang akan diramalkan.
3. Menentukan horison waktu dari peramalan (jangka pendek, menengah, atau panjang).
4. Memilih model-model peramalan.
5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan.
6. Validasi model peramalan.
7. Membuat peramalan.
8. Implementasi hasil-hasil peramalan.
9. Memantau keandalan hasil-hasil peramalan.

Menurut (Supriyadi & Riskiyadi, 2016) Pemilihan model peramalan berdasarkan pada pola historis dari data aktual permintaan. Jika pola data tidak membentuk kecenderungan, maka metode yang digunakan bisa menggunakan model peramalan rata-rata bergerak (*moving averages*), atau pemulusan eksponensial (*exponential*

smoothing). Jika pola data membentuk kecenderungan, maka dapat dipertimbangkan menggunakan model peramalan berdasarkan analisis garis kecenderungan (*trend line analysis model*). Langkah-langkah yang dapat digunakan untuk meramalkan permintaan adalah sebagai berikut :

1. Konstan

Metode konstan adalah model peramalan yang paling sederhana. Peramalan angka penjualan pada periode berikutnya dihitung hanya dengan mencari rata-rata dari semua angka penjualan periode sebelumnya. Pada metode ini dianggap tidak ada perubahan pola beli masyarakat sehingga data peramalan yang diambil hanya melibatkan data actual penjualan tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain (Lincoln, 1994).

2. *Exponential Smoothing*

Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yg muncul pada metode peramalan sebelumnya. Model ini digunakan untuk melakukan peramalan jangka pendek (Euneke & dkk, 2018).

3. *Moving Average*

Moving Average atau Rata-rata bergerak adalah metode peramalan yang menghitung rata-rata suatu nilai runtut waktu dan kemudian digunakan untuk memperkirakan nilai pada periode selanjutnya (Girsang & dkk, 2016), Menurut (Sungkawa & Megasari, 2011) *Moving Average* adalah suatu metode peramalan umum dan mudah untuk menggunakan alat-alat yang tersedia untuk analisis teknis. *Moving Average* menyediakan metode sederhana untuk pemulusan data masa lalu. Metode ini berguna untuk peramalan ketika tidak terjadi *trend*. Jika terdapat trend, gunakan estimasi berbeda untuk mempertimbangkannya.

4. *Linear Regresion*

Regresi Linier merupakan metode statistik yang digunakan untuk menentukan hubungan antara setidaknya dua variabel, terdiri dari satu variabel bergantung (*dependent variable*) dan satu atau

lebih variabel bebas (*independent variable*). Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk memperkirakan nilai variabel bergantung dalam hubungannya dengan variabel bebas tertentu (Kusumawati & Setiawan, 2017).

Selanjutnya dilakukan pemilihan model peramalan yang terpilih sesuai dengan data yang ada berdasarkan MAD (*Mean Absolute Deviation* = Rata-rata penyimpangan absolut), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error* = Rata-rata persentase kesalahan absolut), MAE (*Mean Absolute Error* = Rata-rata kuadrat kesalahan). Akurasi peramalan akan semakin tinggi apabila nilai MAD, MAPE, dan MAE semakin kecil.

1. MAD (*Mean Absolute Demand*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya.

2. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan mutlak pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran presentase penyimpangan antara data actual dengan data peramalan.

3. MAE (*Mean Absolute Error*)

MAE adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa kuadrat. MAE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Kekurangan MAE cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan.

4. TS (*Tracking Signal*)

TS adalah validasi dari peramalan yang digunakan untuk mengetahui perbandingan nilai aktual dengan nilai peramalan dengan memperkirakan nilai-nilai aktual.

5. *Moving Range*

Verifikasi hasil peramalan digunakan untuk mengetahui apakah metode peramalan yang diperoleh representative terhadap data (Ginting, 2007). Proses verifikasi peramalan menggunakan Peta *Moving Range*. Peta *Moving Range* merupakan konsep membandingkan nilai pengamatan actual dengan nilai peramalan dari suatu permintaan.

Dari Peta *Moving Range* akan diketahui sebaran data dalam batas kontrol atau tidak. Apabila sebaran data di luar batas kontrol maka fungsi atau metode peramalan tersebut tidak sesuai atau tidak representatif.

G. *Master Producton Schedule (MPS)*

MPS (*Master Production schedule*) adalah jadwal yang disusun untuk mengetahui berapa kuantitas produk yang harus di produksi pada periode selanjutnya, MPS (*Master Production schedule*) atau jadwal induk produksi merupakan hasil dari aktivitas peramalan permintaan produk. Dengan adanya MPS perusahaan dapat mengetahui berapa banyak barang yang dibutuhkan, berapa persediaan barang yang masih tersisa sehingga dapat digunakan sebagai landasan perencanaan pemesanan *material*. (Euneke & dkk, 2018).

Master Production Schedule merupakan penjadwalan lanjutan setelah perencanaan agregat. Jadi dapat dikatakan bahwa *Agregate Planning* atau Perencanaan Agregat adalah dasar dari *Master Production Schedule* (Jadwal Induk Produksi).

Master Production Schedule atau jadwal induk produksi adalah perencanaan produksi jangka pendek pada suatu perusahaan yang berisi tentang rencana menyeluruh serta perinciannya dalam menghasilkan produk akhir (produk jadi). Dalam jadwal induk produksi juga memuat prioritas model produk yang akan diproduksi, jadwal pembelian bahan-bahan produksi, jadwal pelaksanaan proses produksi dan jadwal kerja karyawan serta jadwal operasional mesin. Jadwal induk produksi ini juga

bermanfaat dalam merencanakan kapasitas produksi dan kebutuhan *material* untuk aktivitas produksi.

Interval waktu pada jadwal induk produksi pada dasarnya tergantung pada jenis, volume dan jangka waktu produksi untuk produk yang bersangkutan. Kebanyakan perusahaan-perusahaan menggunakan interval waktu mingguan untuk jadwal induk produksi, namun ada juga yang menggunakan interval waktu harian. Sedangkan Horison waktu pada jadwal induk produksi sangat tergantung pada karakteristik produk dan jangka waktu produksi. Namun ada juga jadwal induk produksi yang mencakup beberapa minggu hingga ke periode tahunan.

H. Material Requirement Planning

Material Requirement Planning (MRP) adalah adalah sebuah sistem informasi yang dipakai untuk menghitung kebutuhan bahan *material* yang dibutuhkan untuk memproduksi barang jadi, MRP juga mampu membuat pesanan terencana yang mampu mengoptimalkan kebutuhan bahan baku dan melakukan pemesanan pembelian sesuai dengan kebutuhan (Hutabarat, Kartlitasari, & Herdianto, 2017). Menurut (Rohmah, 2017) MRP adalah prosedur logis, aturan keputusan dan teknik pencatatan yang dirancang untuk menerjemahkan Jadwal Induk Produksi atau MPS (*Master Production Shchedule*) menjadi kebutuhan bersih atau NR (*Net Requirement*) untuk semua barang. MRP dikembangkan untuk membantu perusahaan manufaktur mengatasi kebutuhan akan barang-barang *dependent* secara lebih baik dan efisien. MRP adalah metode penjadwalan untuk *purchased planned orders* dan *manufactured planned orders*. MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian pesanan dan persediaan untuk *dependent demand*, dimana permintaannya cenderung *discontinuous* dan *lumpy*. Barang-barang yang termasuk *dependent demand* adalah *raw material*, *parts*, *sub assembly*, dan *assembly*, yang semuanya itu disebut *manufacturing inventories* (Gaspersz,2005). MRP merupakan teknik permintaan dependen yang menggunakan *material*, persediaan, penerimaan yang diharapkan, dan perencanaan kebutuhan *material*. MRP menyediakan struktur yang jelas

bagi tingkat permintaan yang bergantung pada faktor lainnya (Rohmah, 2017).

Tujuan utama dari sistem MRP adalah merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk melakukan tindakan yang tepat terkait pembelian atau produksi yang merupakan keputusan baru atau perbaikan dari keputusan yang lalu. Empat kemampuan yang menjadi ciri utama MRP yaitu sebagai berikut (Nasution dan Prasetyawan, 2008).

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat.

MRP digunakan untuk menentukan secara tepat kapan suatu pekerjaan harus selesai atau *material* harus tersedia untuk memenuhi permintaan atas produk yang telah direncanakan dalam Jadwal Induk Produksi.

2. Pembentukan kebutuhan minimal setiap item.

Dengan diketahuinya kebutuhan akan produk akhir, MRP dapat menentukan secara tepat sistem penjadwalan (prioritas) untuk memenuhi semua kebutuhan minimal setiap item.

3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan.

MRP dapat memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan pesanan harus dilakukan. Pemesanan perlu dilakukan lewat pembelian atau dibuat di pabrik sendiri.

4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang telah direncanakan.

Apabila kapasitas yang ada tidak mampu memenuhi pesanan yang dijadwalkan pada waktu yang diinginkan, MRP dapat mengindikasikan untuk melakukan penjadwalan ulang. Jika penjadwalan ulang masih tidak memungkinkan untuk memenuhi pesanan, maka pembatalan harus dilakukan. (Gaspersz, 2005);
Format yang digunakan dalam sistem MRP adalah sebagai berikut:

<i>Item</i> :	<i>Time Periods (Weeks)</i>				
	1	2	3	4	5
<i>Lead Time</i> :					
<i>Lot Size</i> :					
<i>Gross Requirements</i>					
<i>On Hand</i>					
<i>Net Requirement</i>					
<i>Planned order receipt</i>					
<i>Planned order releases</i>					

Sumber: (Rohmah, 2017)

Gambar 2.2 Matrix MRP

Keterangan:

1. *Item* merupakan nama atau jenis bahan baku yang digunakan dalam proses produksi
2. *Lead Time* merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sampai item yang dipesan siap untuk digunakan
3. *Lot Size* merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari item, dimana langkah menentukan ukuran *Lot Size* dapat menggunakan EOQ (*Economic Order Quantity*), POQ (*Period Order Quantity*) dan FOQ (*Fixed Order Quantity*). Dari ketiga metode tersebut dipilih metode yang memiliki biaya penyimpanan paling sedikit.
4. *Gross Requirement* adalah keseluruhan jumlah item (komponen) yang diperlukan pada satu periode.
5. *On Hand* adalah jumlah persediaan akhir suatu periode dengan memperhitungkan jumlah persediaan yang ada ditambah dengan jumlah item yang akan diterima.
6. *Net Requirement* adalah jumlah kebutuhan bersih dari suatu item yang diperlukan agar dapat memenuhi kebutuhan kasar pada suatu periode yang akan datang.
7. *Planned order receipt* adalah jumlah item yang akan masuk sesuai dengan pemesanan.
8. *Planned order releases* adalah jumlah item yang direncanakan untuk dipesan agar memenuhi perencanaan masa datang.

I. *Lot Sizing*

Menurut (Gozali & Andres, 2013) *lot sizing* merupakan teknik untuk meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan dan meminimalkan biaya persediaan. Teknik *lot sizing* memperhatikan beberapa hal pokok seperti periode pemesanan, jumlah pemesanan, waktu tenggang, biaya simpan, dan biaya pesan. Teknik *lot sizing* digunakan untuk menghitung berapa kali dan berapa banyak perusahaan harus memesan bahan baku agar dapat memenuhi proses produksinya. Apabila dalam menentukan model *lot sizing* kurang cermat dan tepat akan berakibat pada tingkat persediaan, apakah kelebihan persediaan atau kekurangan persediaan. Metode-metode *lot sizing* yang termasuk model statis diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Fixed Period Requirement (FPR)*

Fixed Period Requirement (FPR) adalah teknik pemesanan pada periode waktu yang telah ditentukan, baik secara empiris maupun intuisi. Besarnya jumlah pesanan tidak didasarkan pada ramalan, namun dengan menjumlahkan kebutuhan bersih pada periode yang akan datang. Pada teknik ini, selang waktu antar pemesanan dibuat tetap dengan ukuran lot sesuai dengan kebutuhan bersih. Bila kebutuhan bersih pada saat periode tersebut nol, maka waktu pemesanan akan bergeser satu periode ke periode berikutnya (Nasution dan Prasetyawan, 2008). Dalam penerapan teknik FPR penentuan ukuran lot didasarkan pada periode waktu tertentu saja. Besarnya jumlah pemesanan didasarkan dengan cara menjumlahkan kebutuhan bersih pada beberapa periode mendatang. Didalam penerapan FPR ini, selang waktu antar pemesanan dibuat secara tetap dengan penyesuaian pada ukuran lot pemesanan sesuai dengan kebutuhannya.

2. *Fixed Order Quantity (FOQ)*

Fixed Order Quantity (FOQ) atau jumlah pesanan tetap, merupakan teknik yang sangat spesifik untuk menentukan persediaan barang. Penentuan ukuran lot dapat didasarkan pada faktor-faktor empiris atau dengan intuisi. Kebijakan ini dapat diterapkan untuk

barang-barang dengan biaya pemesanan (*set up cost*) tinggi. Penerapan teknik ini akan berakibat besarnya jumlah pesanan dapat menjadi sama besar atau lebih besar dari kebutuhan bersih. Selisih ini akan digunakan saat terjadi lonjakan permintaan (Nasution dan Prasetyawan, 2008). Di dalam metode FOQ ukuran lot ditentukan secara subjektif menurut intuisi pengguna atau asumsi yang telah ditentukan. Tidak ada teknik pasti yang dikemukakan dalam penentuan ukuran lot yang akan dipakai. Kapasitas produksi selama *lead time* produksi dalam hal ini dapat dipergunakan sebagai dasar untuk menentukan besarnya lot. Sekali ukuran lot telah ditetapkan maka lot ini akan digunakan untuk seluruh periode selanjutnya dalam perencanaan. Salah satu ciri FOQ adalah bahwa ukuran lotnya selalu sama tetapi periode pemesanannya tidak tetap.

3. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan bentuk lain dari FOQ. Model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya pemesanan persediaan. Asumsi yang harus dipenuhi untuk model EOQ, yaitu permintaan produk (D) diketahui, konstan, dan seragam, harga per unit konstan, biaya penyimpanan per unit per tahun (H) konstan, biaya pemesanan per pesanan (S) konstan, *lead time* konstan, dan tidak terjadi kekurangan barang. Rumus yang digunakan untuk EOQ adalah sebagai berikut (Handoko, 2012).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (2)$$

Dimana :

EOQ : Kuantitas pemesanan yang optimal

D : Rata – rata permintaan

S : Biaya Pesan

H : Biaya Simpan

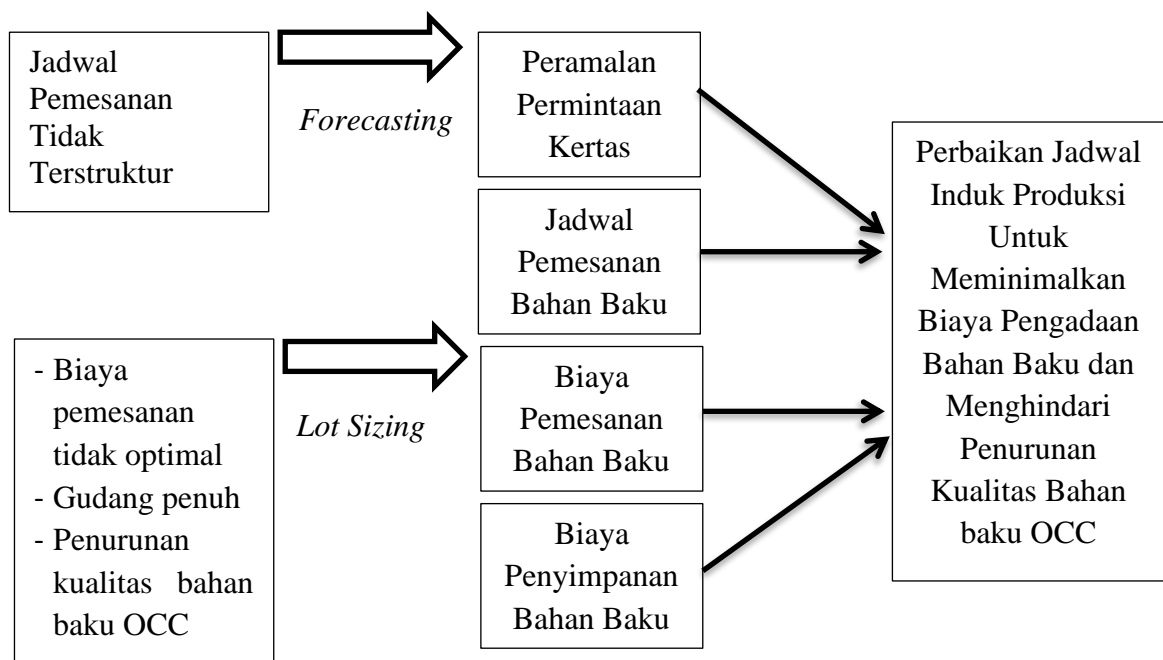
4. *Period Order Quantity* (POQ)

Period Order Quantity (POQ) merupakan teknik *lot sizing* yang melakukan pesanan pada selang periode tertentu. POQ pada dasarnya

mirip dengan FPR. Perbedaannya terletak pada dasar penentuan interval antar periode pemesanan. Interval antar periode pemesanan pada POQ didefinisikan dengan EOQ dibagi rata-rata permintaan per periode (misalnya 1 minggu). POQ adalah kuantitas pesanan yang mencakup permintaan selama interval tersebut. Kuantitas pesanan dihitung dari setiap waktu perilsan pesanan (Heizer dan Render, 2015).

J. Kerangka Konsep Penelitian

Jadwal pemesanan bahan baku di PT. XYZ tidak menggunakan metode yang baik sehingga membuat biaya pengadaan bahan baku menjadi tidak optimal, selain itu banyak bahan baku utama yaitu OCC yang mengalami penurunan kualitas karena terlalu lama disimpan, dampak lainnya yaitu kapasitas penyimpanan di gudang menjadi penuh setiap waktu. Dengan permasalahan tersebut maka peneliti akan menganalisis permasalahan-permasalahan yang terkait dengan penyusunan jadwal pemesanan bahan baku dan biaya pengadaan bahan baku. Kerangka konsep yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran Penelitian

BAB III

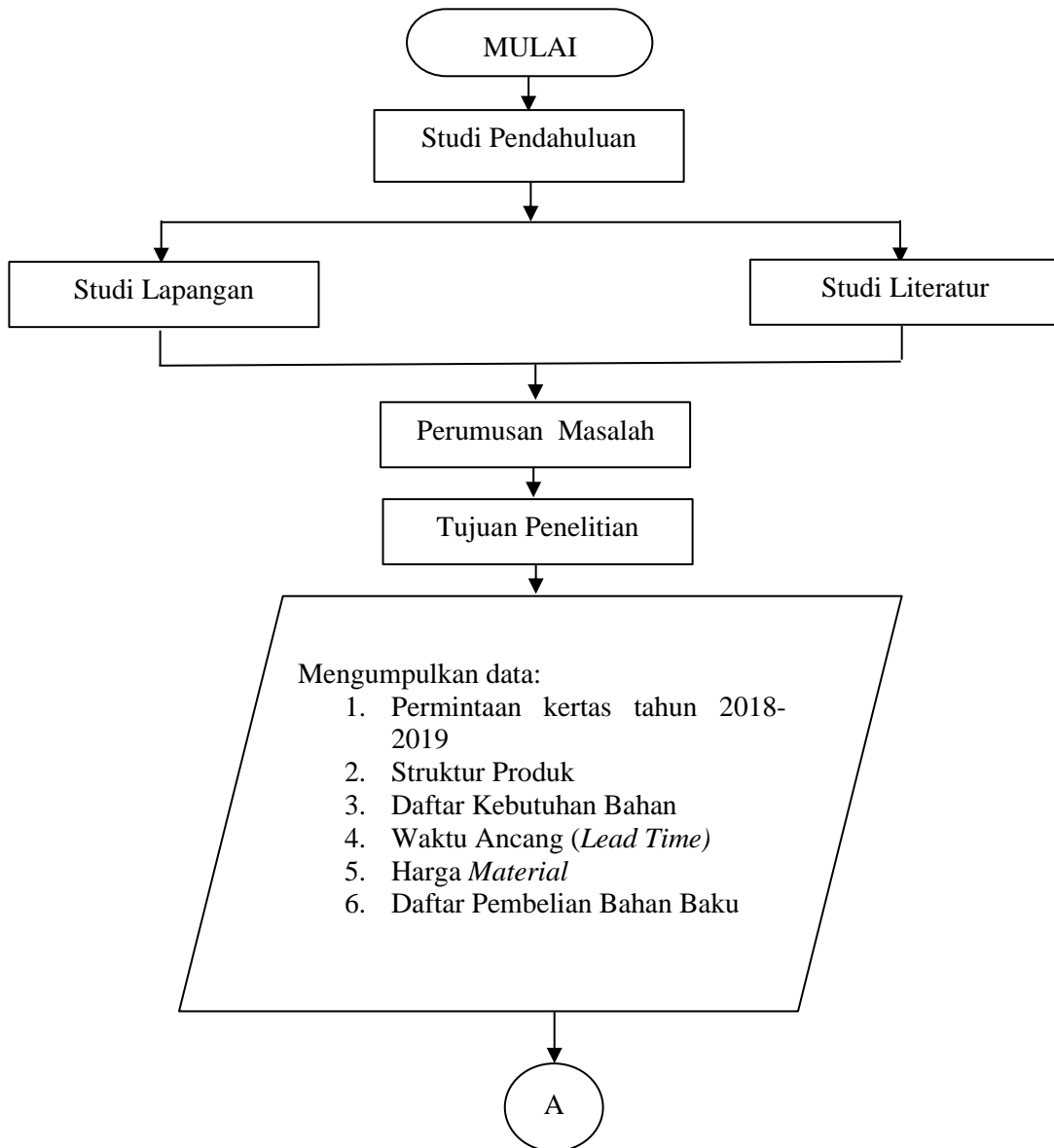
METODE PENELITIAN

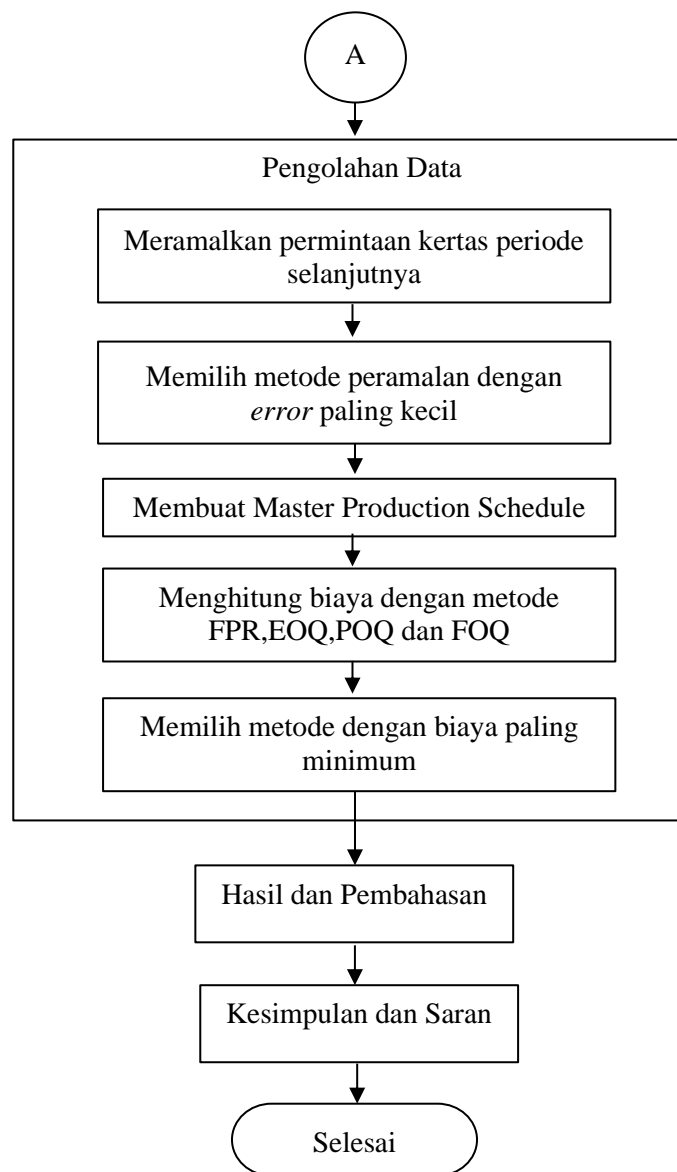
A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 1 Oktober 2019 sampai dengan 1 Maret 2020 di bagian gudang dan produksi di PT. XYZ.

B. Jalannya Penelitian

Jalannya penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut:





Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

C. Studi Pendahuluan

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan sebagai langkah awal dalam proses penelitian dengan melakukan observasi langsung ke lokasi pada bulan Oktober 2019 sampai Desember 2019 mengenai optimasi persediaan bahan baku kertas khusus bahan baku kertas *Chip Board* PT. XYZ.

2. Studi Lapangan

Setelah dilakukan studi pendahuluan langkah selanjutnya adalah melakukan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan untuk

pengamatan awal pada objek penelitian di PT. XYZ untuk mengetahui permasalahan yang ada di perusahaan dalam hubungannya dengan persediaan bahan baku kertas *Chip Board*.

3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan penelusuran referensi yang bersumber dari jurnal, buku, maupun penelitian yang sudah ada sebelumnya tentang optimasi persediaan bahan baku menggunakan teknik *Lot Sizing* untuk mengoptimalkan penggunaan gudang dan model pengembangan sistem informasi untuk merencanakan persediaan bahan baku secara otomatis.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil studi lapangan di PT. XYZ, maka didapatkan perumusan masalah yaitu Bagaimana perencanaan pemesanan jumlah bahan baku kertas *Chip Board*, Bagaimana menentukan waktu untuk pemesanan bahan baku kertas *Chip Board*, Bagaimana mengendalikan bahan baku agar tidak terjadi penumpukan, Bagaimana membuat model perencanaan *material* secara otomatis untuk mempermudah perencanaan pembelian *material*.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah Menghitung perencanaan pemesanan jumlah bahan baku kertas *Chip Board*, Menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan, Menghitung pengendalian bahan baku agar tidak terjadi penumpukan, Membuat model sistem informasi tentang perencanaan bahan baku secara otomatis.

F. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah membahas tentang perencanaan persediaan bahan baku utama kertas *Chip Board* di PT. XYZ unit II Magelang, perhitungan peramalan dilakukan dengan fokus pada bulan Januari 2020 – Desember 2020, data yang digunakan merupakan data permintaan kertas *Chip Board* pada bulan Januari 2018 – Desember 2019, pada saat pengambilan data, faktor-faktor yang mempengaruhinya

diasumsikan konstan, biaya total yang akan dihitung pada penelitian ini adalah biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

G. Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer diperoleh dari wawancara secara langsung dengan pihak perusahaan, data yang di peroleh meliputi:

- a. Permintaan kertas pada Januari 2018-Desember 2019
- b. Struktur produk
- c. Harga pembelian bahan baku
- d. Biaya pemesanan bahanbaku
- e. Biaya penyimpanan bahan baku
- f. Stok bahan baku
- g. Frekuensi pemesanan bahan baku

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang berupa literatur, catatan-catatan, dokumen-dokumen yang dikumpulkan yang berkaitan dengan penelitian ini. Data ini diperoleh dari observasi, studi pustaka, dan pemeriksaan catatan-catatan dan dokumen perusahaan.

H. Pengolahan Data

Proses Penyusunan data yang diperoleh saat melakukan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi yang akan di informasikan kepada perusahaan dan orang lain dengan melakukan analisis sebagai berikut :

1. Peramalan Permintaan

Peramalan dilakukan dengan menggunakan data permintaan kertas di masa lalu selama dua tahun yaitu tahun 2018 dan tahun 2019 dengan data untuk meramalkan tahun 2020 pada semester satu yaitu Januari 2020-Juni 2020. Dimana metode peramalan yang akan digunakan adalah metode konstan, *Exponential Smoothing*, *Moving Average*, dan *Linear Regresion*. Rumus metode konstan adalah sebagai berikut:

$$F_t = \sum_i^n \frac{D_t}{n} \quad (3)$$

Dimana :

F_t : Peramalan pada periode ke t

n : Jumlah periode peramalan

D_t : *Demand actual* pada periode ke t

Rumus yang kedua adalah *Exponential Smoothing*, cara perhitungannya adalah dengan rumus berikut:

$$F(t + 1) = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t \quad (4)$$

Keterangan :

F_{t+1} : Ramalan untuk periode berikutnya

D_t : *Demand actual* pada periode t

F_t : Peramalan yang ditentukan sebelumnya untuk periode t

α : Faktor bobot

n : Jumlah periode peramalan

Nilai α dapat dihitung dengan rumus :

$$\alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad (5)$$

Metode yang ketiga yaitu *Moving Average*, metode *Moving Average* dapat dihitung dengan rumus:

$$F_{t+1} = \frac{(n_1+n_2+nx)}{\sum n} \quad (6)$$

Dimana :

F_{t+1} : Peramalan periode ke n

n_1 : Demand Periode 1

n_2 : Demand Periode 2

n_x : Demand periode selanjutnya

$\sum n$: Jumlah periode rata-rata bergerak

Metode yang terakhir adalah metode *Linear Regression*, Regresi linear secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (7)$$

Dimana :

Y : besarnya nilai peramalan

a : persilangan sumbu y

- b : kemiringan garis regresi
 X : variabel bebas

2. Pengujian Metode Peramalan

Setelah dilakukan peramalan permintaan kertas kemudian akan dipilih metode peramalan dengan MAD, MAPE dan MAE terkecil. Dimana metode yang paling kecil tersebut akan diuji kembali kelayakannya dengan menggugan *Tracking Signal* dan *Moving Range* untuk melihat apakah selisih peramalan masih dalam batas kontrol atau tidak. Pengujian yang pertama adalah MAD, Secara matematis MAD dirumuskan sebagai berikut (Karuniawan, Supriyadi, & Ramayanti, 2017):

$$MAD = \sum_{n=i}^n \left| \frac{Dt-Ft}{n} \right| \quad (8)$$

Dimana :

Dt : Data aktual permintaan per periode t

Ft : Nilai peramalan pada periode t

n : Jumlah data

Pengujian yang kedua yaitu MAPE, rumus menghitung MAPE adalah sebagai berikut (Sulistyaningsih, 2018):

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum \frac{|Dt-Ft|}{Dt} \quad (9)$$

Dimana:

Dt : Data aktual permintaan per periode t

Ft : Nilai peramalan pada periode t

n : Jumlah data

Pengujian yang ketiga adalah dengan menggunakan MAE, rumus untuk menghitung MAE adalah sebagai berikut (Sulistyaningsih, 2018):

$$MAE = \sum_{n=i}^n \frac{(Dt-Ft)^2}{n} \quad (10)$$

Dimana:

Dt : Data aktual permintaan per periode t

Ft : Nilai peramalan pada periode t

n : Jumlah data

Setelah ditemukan hasil terkecil dengan pengujian menggunakan ketiga metode tersebut selanjutnya dilakukan uji kelayakan dengan menggunakan *Tracking Signal*, rumus *Tracking Signal* (TS) yaitu :

$$TS = \frac{RSFE}{MAD} \quad (11)$$

Dimana Rumus RSFE dapat dicari dengan:

$$RSFE = Dt - Ft \quad (12)$$

Dimana:

Dt : Permintaan actual periode ke t

Ft : Peramalan Periode ke t

Hasil dari *Tracking Signal* kemudian akan diuji kembali dengan menggunakan *Moving Range* untuk menentukan batas kendali, nilai *moving range* diperoleh dari:

$$MR = \sum_{t=1}^n \frac{Mrt}{n-1} \quad (13)$$

Dimana MRt dapat dihitung dengan rumus:

$$MRt = (F_{t-1} - D_{t-1}) - (F_t - D_t) \quad (14)$$

Batas kendali atas dan bawah pada peta *moving range* adalah:

$$BKA = +2,66 \times \overline{MR} \quad (15)$$

$$BKB = -2,66 \times \overline{MR} \quad (16)$$

3. Penyusunan MPS (*Master Production Schedule*)

Setelah didapatkan metode peramalan dengan *error* paling kecil kemudian dilakukan penyusunan jadwal Induk Produksi (JIP)/MPS untuk menentukan jadwal pemesanan serta menentukan berapa banyak bahan baku yang akan dipesan. JIP didapatkan dari peramalan data permintaan kertas pada bulan Januari 2018 – Desember 2019.

4. Menghitung biaya dengan metode *Lot Sizing*

Perhitungan biaya dilakukan dengan Metode EOQ, POQ dan FOQ yang digunakan untuk melakukan perhitungan perencanaan kebutuhan bahan baku kertas dengan menggunakan data biaya simpan bahan baku, biaya pemesanan, dan jumlah permintaan kertas.

5. Pemilihan Metode *Lot Sizing*

Setelah dilakukan perhitungan biaya dengan menggunakan metode *Lot Sizing*, kemudian akan dipilih metode yang memiliki biaya paling kecil.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode Regresi Linear adalah metode peramalan yang terbaik dan sesuai karena memiliki nilai *error* terkecil dan tidak melewati batas kendali dalam *Moving Range Chart*, sehingga metode ini layak digunakan dalam penyusunan Jadwal Induk Produksi yang berfungsi untuk mengendalikan pembelian bahan baku.
2. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah metode perencanaan pengadaan *material* terbaik yang menghasilkan biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya pembelian bahan baku paling minimum. Dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat menghemat biaya pemesanan sebesar 56,41%, biaya penyimpanan sebesar 22,34%, dan biaya pembelian bahan baku sebesar 43,75%. Dari total biaya pengadaan bahan baku yang dikeluarkan perusahaan, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) mampu melakukan penghematan sebesar 43,71% dibandingkan dengan sistem pembelian bahan baku yang diterapkan di PT. XYZ selama ini.

B. Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat diambil untuk dijadikan suatu masukan bagi perusahaan dan menjadi bahan pertimbangan untuk kelancaran proses produksi pada PT. XYZ.

1. Dikarenakan di PT. XYZ belum menggunakan metode pengendalian persediaan yang cukup jelas, maka untuk kelanjutan proses produksi dimasa yang akan datang sebaiknya menerapkan suatu metode perencanaan kebutuhan *material* dengan menggunakan metode pada teknik *Lot Sizing* yang sesuai.

2. Berdasarkan analisa yang dilakukan dalam penelitian ini, untuk pemecahan masalah, perusahaan diharapkan bisa menerapkan metode *Economic Order Quantity* untuk meminimalisir total biaya pengadaan bahan baku dan dapat melakukan perencanaan pemesanan bahan baku secara optimal.
3. Untuk mengoptimalkan biaya produksi perusahaan, sebaiknya dilakukan perbaikan bukan hanya dalam bagian pengadaan bahan baku saja, akan tetapi juga dilakukan suatu perbaikan pada bagian-bagian lainnya yang memungkinkan untuk dilakukan pengoptimalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrofi, R., & Karismariyanti, M. (2016). Aplikasi Untuk Optimasi Persediaan Bahan Baku Menggunakan Model Economic Order Quantity (EOQ) Pada Pabrik Tahu di Jawa Barat. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*.
- Anggriana, K. Z. (2015). Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Busbar Berdasarkan Sistem MRP (*Material Requirement Planning*) Di PT. TIS. *PASTI*.
- Arafat, S. (2017). *Analisa Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku Art Carton 260 Gram Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada PT. Krakatoa Pradaswara*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Arief, M., Supriyadi, & Cahyadi, D. (2018). Analisis Perencanaan Persediaan Batu Bara FX Dengan Metode *Material Requirement Planning*. *Manajemen Industri dan Logistik*.
- Aristiyanto, F., Putri, T. N., & Adi, H. A. (2016). Usulan Aplikasi Metode *Material Requirement Planning* Dalam Perencanaan Kebutuhan Firebrick PT Semen Padang . *Optimasi Sistem Industri*, 220.
- Assuari, S. (1998). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI.
- Diniaty, D., & Elfandi, F. (2015). Optimalisasi Sistem Persediaan Bahan Baku Karet Mentah Dengan Menggunakan Metode Lot Sizing Di PT. Ricry. *Sains, Teknologi Industri UIN Sultan Syarif Kasim Riau*.
- Emawati, M. N. (2010). *Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pada Proses Produksi Pada Buku BSE (Buku Sekolah Elektronik) IPS Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada PT. Nyata Grafika Media Surakarta*. Surakarta: Jurusan Manajemen Industri Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Euneke, A., & dkk. (2018). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang: UB Press.
- Girsang, A. R., & dkk. (2016). *Perencanaan Produksi dan Kebutuhan Material*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Gozali, L., & Andres. (2013). Usulan Penentuan Teknik Lot Sizing Terbaik Dengan Minimasi Biaya Dalam Perencanaan dan Pengendalian Kebutuhan Canvas EP200 Conveyor Belt di PT. XWZ. *Kajian Teknologi Vol 9. No. 2*.
- Haming, M., & Nurnajamuddinn, M. (2014). Manajemen Produksi Modern dan Operasi Manufaktur Dan Jasa. *PT. Bumi Aksara*, 05(01).
- Hidayat, D. (2017). *Analisis Biaya Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Teknik MRP di PDAM Tirta Tarum Kabupaten Karawang*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.

- Hutabarat, J. D., Kartlitasari, L., & Herdianto, B. (2017). *Material Requirement Planning Dalam Menentukan Bahan Baku Kue*. Universitas Pakuan.
- Karuniawan, A., Supriyadi, & Ramayanti, G. (2017). Optimalisasi Sistem Persediaan Bahan Baku Natrium Persulfate dengan Metode Lot Sizing. *Seminar Nasional Riset Terapan*.
- Kusuma, H. (2009). *Manajemen Produksi, Perancangan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: ANDI.
- Kusumawati, A., & Setiawan, A. D. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tempe Menggunakan Metode *Material Requirement Planning*. *Industri Service*.
- Ladjudin. (2013). *Analisis Dan DESain Sistem Informasi* (Edisi ke-2 ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lestari, S., & Nurdiansah, D. D. (2018). Analisa Perencanaan Kebutuhan *Material* Pada Perusahaan Manufaktur Kertas Dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*.
- Lincoln, A. (1994). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Lindawati. (2003). *Perencanaan Bahan Baku di CV. Solindo Utama*. Universitas Kristen Petra.
- Maliyar, R. (2017). Manajemen Inventory dan Logistik Menentukan Ukuran Lot. *Pusat Bahan Ajaran dan Elearning*.
- Milne, R., Mahapatra, S., & Wang, C. (2015). Optimizing Planned Lead Times for Enhancing Performance of MRP System. *International Journal of Production Economics*.
- Rohmah, E. P. (2017). *Analisis Pengendalian Persediaan Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada Prodi Kertas Ukuran F4 IT180-55gsm*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Rosmawanti, N., & Khairullah. (2017). Optimasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Analisis Reorder Point. *Program Studi sistem Informatika STMIK Banjarbaru*.
- Sugiarto, E. (2015). Context Diagram Dan Data Flow Diagram. *Dinus*.
- Sulistyaningsih, S. A. (2018). Penentuan *Material Requirement Planning* II (MRP II) Guna Meningkatkan Sistem Persediaan Bahan Baku Di PT Mekar Armada Jaya. *Universitas Muhammadiyah Magelang*, 5(1).
- Sungkawa, I., & Megasari, T. (2011). *Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT. Satria Mandiri Citramulia*.

- Supriyadi, S., & Riskiyadi, Y. (2016). Penjadwalan Produksi IKS-Filter pada Proses Ground Calcium Carbonat Menggunakan Metode MPS pada Perusahaan Kertas. *SINERGI*, 13(2).
- Wanto, A. (2017). Optimasi Prediksi Dengan Algoritma Backpropagation Dan Conjugate Gradient Beale-Powell Restart. *Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*.
- Wijaya, H. (2019). Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus Pada Supertan Bakery). *Jurnal InTent*.
- Yuliyani. (2019). *Analisis Pemilihan Supplier Bahan Baku Kertas Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Menuju E-Supply Chain Management PT Papertech Indonesia Di Unit II Magelang*. Magelang: Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Yustikarani, N. (2019). Optimasi Persediaan Bahan Baku Dengan Model *Material Requirement Planning* PT Petrogas Prima Service. *Skripsi Universitas Muhammadiyah Magelang*.