

SKRIPSI

**OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN
MODEL *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*
PT PETROGAS PRIMA SERVICE**



DISUSUN OLEH:

**NIDYA YUSTIKARANI
NPM.15.0501.0036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2019**

SKRIPSI

**OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN
MODEL *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*
PT PETROGAS PRIMA SERVICE**

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



DISUSUN OLEH:

**NIDYA YUSTIKARANI
NPM. 15.0501.0036**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
TAHUN 2019**

HALAMAN PENEGASAN

Tugas Akhir/ Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nidya Yustikarani

NPM : 15.0501.0036

Magelang, 3 Desember 2018



Nidya Yustikarani

15.0501.0036

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nidya Yustikarani
NPM : 15.0501.0036
Program Studi : Teknik Industri
Universitas : Universitas Muhammadiyah Magelang
Judul : **OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN
MODEL *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*
PT. PETROGAS PRIMA SERVICE**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar-benar asli dari jerih payah mahasiswa dan belum pernah diseminarkan sebelumnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan diharapkan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 3 Desember 2018

Mahasiswa,



Nidya Yustikarani

NPM. 15.0501.0036

HALAMAN PENGESAHAN

**SKRIPSI
OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN
MODEL *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*
PT PETROGAS PRIMA SERVICE**

Disusun Oleh :
NIDYA YUSTIKARANI
NPM. 15.0501.0036

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 9 Juli 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Ir. Eko Muh Widodo., MT
NIDN. 0013096501

Pembimbing II


Affan Rifa'i, ST., MT
NIDN. 0601107702

Penguji I


Tuessi Ari Purnomo, ST., M. Tech
NIDN. 0626037302

Penguji II


Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD
NIDN. 1006067403

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

Tanggal, 9 Juli 2019

Dekan



Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., PhD
NIK. 987408139

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : NIDYA YUSTIKARANI
NPM : 15.0501.0036
Fakultas/ Jurusan : TEKNIK / INDUSTRI
E-mail address : nidyayustikarani@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 DENGAN
MODEL MATERIAL REQUIREMENT PLANNING PT PETROGAS
PRIMA SERVICE

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 : 16 AGUSTUS 2019



Penulis

NIDYA YUSTIKARANI

nama terang dan tanda tangan

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Ir. Eko Muh Widodo, MT

nama terang dan tanda tangan

*) : pilih salah Satu

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmah dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi “Optimasi Persediaan Bahan Baku Dengan Model *Material Requirement Planning* PT Petrogas Prima Service” bisa berjalan lancar dalam rangka memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Yun Arifatul Fatimah, ST.,MT., PhD selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang
2. Affan Rifa’i, ST.,MT 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, ST., MT selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini.
5. Tuessi Ari Purnomo, ST., M.Tech dan Yun Arifatul Fatimah, ST.,MT., PhD selaku dosen penguji skripsi ini.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan materil dan moril.
7. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini bermanfaat, terutama bagi yang membutuhkannya.

Magelang, 3 Desember 2018



Nidya Yustikarani

NPM. 15.0501.0036

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENEGASAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB IPENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Permasalahan	4
BAB IITINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Penelitian yang Relevan	5
B. Penjelasan Variabel Penelitian	7
C. Landasan Teori.....	12
BAB IIIMETODE PENELITIAN.....	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Waktu dan Tempat Penelitian	32
C. Jalannya Penelitian	32
D. Tahapan Penelitian	34
E. Pengumpulan Data	35
F. Pengolahan Data.....	35
G. Hasil dan Pembahasan	36
H. Kesimpulan dan Saran	36
BAB IVHASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Pengumpulan Data	37

B. Pengolahan Data dengan MRP.....	43
C. Peramalandengan <i>POM-QM Windows V.5</i>	62
BAB VPENUTUP.....	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Metode Manajemen Persediaan	14
Gambar 2.2 Sistem MRP	26
Gambar 2.3 Struktur Produk	27
Gambar 2.4 Matrix MRP	27
Gambar 4.1 Struktur Bahan Baku	37
Gambar 4.2 Diagram Permintaan Bahan Baku Cat hijau/IIA 2017-2018.....	40
Gambar 4.3 Diagram Permintaan Bahan Baku Thinner R835 2017-2018.....	40
Gambar 4.4 Diagram Permintaan Bahan Baku Cat Merah 2017-2018.....	41
Gambar 4.5 Diagram Permintaan Bahan Baku Cat Putih 2017-2018.....	41
Gambar 4.6 Grafik Peramalan <i>Line Trend Line Model</i> Cat Hijau/IIA.....	62
Gambar 4.7Grafik Peramalan <i>Exponential Smoothing</i> Thinner R835.....	63
Gambar 4.8 Grafik Peramalan <i>LineTrend Line Model</i> Cat Merah	64
Gambar 4.9 Grafik Peramalan <i>Exponential Smoothing</i> Cat Putih.....	64
Gambar 4.10 Grafik Jumlah Persediaan Cat Hijau/IIA	73
Gambar 4.11 Grafik Biaya Persediaan Cat Hijau/IIA	74
Gambar 4.12 Grafik Jumlah Persediaan Thinner R835	75
Gambar 4.13 Grafik Biaya Persediaan Thinner R835	75
Gambar 4.14 Grafik Jumlah Persediaan Cat Merah	76
Gambar 4.15 Grafik Biaya Persediaan Cat Merah.....	77
Gambar 4.16 Grafik Jumlah Persediaan Cat Putih.....	78
Gambar 4.17 Grafik Biaya Persediaan Cat Putih.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 <i>Bill Of Material</i>	37
Tabel 4.2 Data Laporan Pekerjaan <i>Repaint</i> Tahun 2017	38
Tabel 4.3 Data Laporan Pekerjaan <i>Repaint</i> Tahun 2018.....	38
Tabel 4.4 Data Permintaan Bahan Baku <i>Repaint</i> Tahun 2017	39
Tabel 4.5 Data Permintaan Bahan Baku <i>Repaint</i> Tahun 2018	39
Tabel 4.6 Biaya Tiap Pemesanan	42
Tabel 4.7 Biaya Pembelian Bahan Baku	42
Tabel 4.8 Biaya Penyimpanan Bahan Baku.....	43
Tabel 4.9 Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/ IIA Tahun 2017	43
Tabel 4.10 Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/ IIA Tahun 2018	44
Tabel 4.11 Persediaan Bahan Baku Thinner R835 Tahun 2017	44
Tabel 4.12 Persediaan Bahan Baku Thinner R835 Tahun 2018	45
Tabel 4.13 Persediaan Bahan Baku Cat Merah Tahun 2017	45
Tabel 4.14 Persediaan Bahan Baku Cat Merah Tahun 2018	46
Tabel 4.15 Persediaan Bahan Baku Cat Putih Tahun 2017	46
Tabel 4.16 Persediaan Bahan Baku Cat Putih Tahun 2018	47
Tabel 4.17 Frekuensi Pemesanan dan Kuantitas Pemesanan Tahun 2017	48
Tabel 4.17 Frekuensi Pemesanan dan Kuantitas Pemesanan Tahun 2018	49
Tabel 4.18 Hasil Penyusunan MRP Teknik LFL Tahun 2017.....	51
Tabel 4.19 Hasil Penyusunan MRP Teknik LFL Tahun 2018.....	52
Tabel 4.20 Hasil Penyusunan MRP Teknik EOQ Tahun 2017.....	52
Tabel 4.21 Hasil Penyusunan MRP Teknik EOQ Tahun 2018.....	52
Tabel 4.22 Hasil Penyusunan MRP Teknik POQ Tahun 2017	53
Tabel 4.23 Hasil Penyusunan MRP Teknik POQ Tahun 2018.....	53
Tabel 4.24 Perbandingan Frekuensi Pemesanan dan Persediaan Tahun 2017 ...	54

Tabel 4.25 Perbandingan Frekuensi Pemesanan dan Persediaan Tahun 2018 ...	55
Tabel 4.26 Perbandingan Biaya Tahun 2017	56
Tabel 4.27 Perbandingan Biaya Tahun 2018	57
Tabel 4.28 Penghematan Biaya Persediaan Bahan Baku Cat hijau/IIA	58
Tabel 4.29 Penghematan Biaya Persediaan Bahan Baku Thinner R835	59
Tabel 4.30 Penghematan Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Merah	60
Tabel 4.31 Penghematan Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Putih	61
Tabel 4.32 Akurasi Metode Peramalan Cat hijau/IIA	62
Tabel 4.33 Akurasi Metode Peramalan Thinner R835	63
Tabel 4.34 Akurasi Metode Peramalan Cat Merah	63
Tabel 4.35 Akurasi Metode Peramalan Cat Putih	64
Tabel 4.36 Ramalan Kebutuhan Bahan Baku	64
Tabel 4.37 <i>Master Production Schedule</i> Cat hijau/IIA Mingguan 2019.....	66
Tabel 4.38 <i>Master Production Schedule</i> Thinner R835 Mingguan 2019.....	66
Tabel 4.39 <i>Master Production Schedule</i> Cat Merah Mingguan 2019.....	66
Tabel 4.40 <i>Master Production Schedule</i> Cat Putih Mingguan 2019.....	67
Tabel 4.41 Total Biaya Persediaan Cat hijau/IIA di Tahun 2019	68
Tabel 4.42 Total Biaya Persediaan Thinner R835 di Tahun 2019	68
Tabel 4.43 Total Biaya Persediaan Cat Merah di Tahun 2019	69
Tabel 4.44 Total Biaya Persediaan Cat Putih di Tahun 2019	69
Tabel 4.45 Total Biaya Persediaan Cat hijau/IIA di Tahun 2019	70
Tabel 4.46 Total Biaya Persediaan Thinner R835 di Tahun 2019	70
Tabel 4.47 Total Biaya Persediaan Cat Merah di Tahun 2019	71
Tabel 4.48 Total Biaya Persediaan Cat Putih di Tahun 2019	71
Tabel 4.49 Persediaan Cat Hijau/IIA.....	73
Tabel 4.50 Persediaan Thinner R835	74

Tabel 4.51 Persediaan Cat Merah.....	76
Tabel 4.52 Persediaan Cat Putih	77

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 40. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Merah 2018 Teknik EOQ
- Lampiran 41. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Cat Putih 2018 Teknik EOQ
- Lampiran 42. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Putih 2018 Teknik EOQ
- Lampiran 43. Perhitungan Teknik POQ Bahan Baku Tahun 2017-2018
- Lampiran 44. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/IIA 2017 POQ
- Lampiran 45. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/IIA 2017 POQ
- Lampiran 46. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Thinner R835 2017 POQ
- Lampiran 47. Biaya Persediaan Bahan Baku Thinner R835 2017 POQ
- Lampiran 48. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Cat Merah 2017 POQ
- Lampiran 49. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Merah 2017 POQ
- Lampiran 50. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Cat Putih 2017 POQ
- Lampiran 51. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Putih 2017 Teknik POQ
- Lampiran 52. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/IIA 2018 POQ
- Lampiran 53. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/IIA 2018 POQ
- Lampiran 54. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Thinner R835 2018 POQ
- Lampiran 55. Biaya Persediaan Bahan Baku Thinner R835 2018 Teknik POQ
- Lampiran 56. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Cat Merah 2018 Teknik POQ
- Lampiran 57. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/IIA 2018 Teknik POQ
- Lampiran 58. Perhitungan Persediaan Bahan Baku Cat Putih 2018 Teknik POQ
- Lampiran 59. Biaya Persediaan Bahan Baku Cat Hijau/IIA 2018 Teknik POQ
- Lampiran 60. Perhitungan Metode Moving Average Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Hijau II/A
- Lampiran 61. Perhitungan Metode Moving Average Menggunakan POM-QM Window V.5 Thinner R835
- Lampiran 62. Perhitungan Metode Moving Average Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Merah

- Lampiran 63. Perhitungan Metode Moving Average Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Putih
- Lampiran 64. Perhitungan Metode Exponential Smoothing ($\alpha = 0,08$) Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Hijau/IIA
- Lampiran 65. Perhitungan Metode Exponential Smoothing ($\alpha = 0,08$) Menggunakan POM-QM Window V.5 Thinner R835
- Lampiran 66. Perhitungan Metode Exponential Smoothing ($\alpha = 0,08$) Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Merah
- Lampiran 66. Perhitungan Metode Exponential Smoothing ($\alpha = 0,08$) Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Putih
- Lampiran 67. Perhitungan Metode Line Trand Line Model Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Hijau/IIA
- Lampiran 68. Perhitungan Metode Line Trand Line Model Menggunakan POM-QM Window V.5 Thinner R835
- Lampiran 69. Perhitungan Metode Line Trand Line Model Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Merah
- Lampiran 70. Perhitungan Metode Line Trand Line Model Menggunakan POM-QM Window V.5 Cat Putih
- Lampiran 71. Perhitungan Peramalan Cat Hijau/IIA 2019 dengan Teknik LFL
- Lampiran 72. Perhitungan Peramalan Thinner R835 2019 dengan Teknik LFL
- Lampiran 73. Perhitungan Peramalan Cat Merah 2019 dengan Teknik LFL
- Lampiran 74. Perhitungan Peramalan Cat Putih 2019 dengan Teknik LFL
- Lampiran 75. Perhitungan Peramalan Cat Hijau/IIA 2019 dengan Teknik POQ
- Lampiran 76. Perhitungan Peramalan Thinner R835 2019 dengan Teknik POQ
- Lampiran 77. Perhitungan Peramalan Cat Merah 2019 dengan Teknik POQ
- Lampiran 78. Perhitungan Peramalan Cat Putih 2019 dengan Teknik POQ

ABSTRAK

OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MODEL *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* PT PETROGAS PRIMA SERVICE

Oleh : Nidya Yustikarani
Pembimbing : 1. Ir. Eko Muh Widodo, MT.
2. Affan Rifa'i ST., M.T.

Bahan baku merupakan komponen penting dalam sebuah industri. Ketidakterdediaan bahan baku menyebabkan berhentinya proses produksi sehingga pesanan konsumen tidak terpenuhi. Permasalahan yang terjadi di perusahaan adalah penumpukan bahan baku diluar gudang karena frekuensi pemesanan sekali dalam setiap bulan dan kapasitas gudang yang terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan kebutuhan bahan baku, mengetahui ketepatan jumlah dan waktu, menerapkan sistem *Material Requirement Planning* untuk perencanaan persediaan kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint*. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Material Requirement Planning* dengan menggunakan tiga teknik *lot sizing* yang berbeda yaitu *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity* dan *Period Order Quantity*. Metode ini digunakan untuk menentukan frekuensi pemesanan dan total biaya persediaan minimum yang terdiri dari biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya pembelian. Berdasarkan hasil analisis bahan baku metode *Material Requirement Planning* dengan teknik *Lot for Lot* dapat memberikan alternatif biaya yang optimal untuk bahan baku cat hijau/IIA sebesar Rp 863.551.670,00, thinner R835 sebesar Rp 337.234.170,00, cat merah yaitu sebesar Rp 21.470.670,00, dan cat putih sebesar Rp 6.354.870,00. Dengan *Lot for Lot* ini dapat disisakan bahan baku untuk satu minggu penggunaan.

Kata Kunci : *Material Requirements Planning*, *Lot sizing*, Persediaan, Peramalan, POM QM, *Repaint* Gas LPG

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF RAW MATERIAL INVENTORY USING MATERIAL REQUIREMENT PLANNING MODEL PT PETROGAS PRIMA SERVICE

By : Nidya Yustikarani
Advisor : 1. Ir. Eko Muh Widodo, MT.
2. Affan Rifa'i ST., M.T.

Raw materials are an important component in an industry. The unavailability of raw materials causes the cessation of the production process so that consumer orders are not met. The problem that occurs in the company is the accumulation of raw materials outside the warehouse because of the frequency of ordering once every month and limited warehouse capacity. This study aims to determine the planning of raw material requirements, knowing the exact amount and time, applying the Material Requirement Planning I system for planning the supply of raw material needs at the repaint work. The method that will be used in this research is Material Requirement Planning using three different lot sizing techniques, namely Lot for Lot, Economic Order Quantity and Period Order Quantity. This method is used to determine the order frequency and minimum total inventory costs which consist of ordering costs, storage costs and purchase costs. Based on the results of raw material analysis, the Material Requirement Planning method with Lot for Lot techniques can provide optimal cost alternatives for green paint / IIA raw materials of Rp. 863,551,670.00, thinner R835 of Rp. 337,234,170.00, red paint, which is Rp. 21,470,670.00, and white paint of Rp. 6,354,870.00. With Lot for Lot, raw materials can be left for one week of use.

Keyword: Material Requirements Planning, Lot sizing, Inventory, Forecasting, POM QM, LPG Gas Repaint

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era revolusi industri 4.0 sekarang ini perusahaan berlomba dalam memajukan industrinya dengan mengandalkan konsep IoT (*Internet of Thing*), IoS (*Internet of Service*) dan IoD (*Internet of Data*). Tantangan yang harus dihadapi pada revolusi industri ini pada era globalisasi yaitu terkait dengan pasar global dan strategi yang obyektif dalam konsep produk dan solusi secara teknik. Hal ini menyebabkan persaingan dalam dunia industri akan semakin ketat. Sehingga industri dituntut untuk dapat memuaskan *customer* dengan cara dapat menyelesaikan pesanan tepat waktu dengan kualitas produk yang optimal. Dalam memberikan kepuasan terhadap permintaan dari *customer* industri harus mampu menciptakan sistem produksi yang efisien dimana diperlukan perancangan produksi yang baik dengan perencanaan kebutuhan bahan baku yang baik pula.

Bahan baku merupakan komponen penting dalam sebuah industri dimana jika bahan baku tidak tersedia akan menyebabkan berhentinya proses produksi sehingga pesanan dari *customer* tidak terpenuhi. Hal yang menyangkut tentang bahan baku erat kaitannya dengan masalah persediaan, kapasitas gudang, penyimpanan dan *supplaymaterial*. Persediaan merupakan sejumlah bahan-bahan, *parts* yang disediakan dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat di perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi/produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari komponen atau langganan setiap waktu dalam (Anggriana, 2015).

PT Petrogas Prima Service merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa perbaikan dan pemeliharaan serta perawatan tabung LPG 3 kg yang meliputi pekerjaan *repair*, *retest*, *repaint*, *welding* dan penggantian *valve*/katup serta *annealing*. Dari data di tahun 2017 terdapat total produksi 1.454.102 perawatan tabung dengan probabilitas pekerjaan *retest* 18,53% atau total 269.491 tabung, *repaint* 34,81% atau total 506.128 tabung, *repair valve* 10,40% atau total 151.250 tabung, *retest repaint* 21,70% atau total 315.581

tabung, *balancer* 34,44% atau total 500.788 tabung, afkir 7,62% atau total 110.902 tabung dan *repair welding annealing* 17,26% atau total 251.000 tabung. Probabilitas pekerjaan *repaint* berada pada peringkat pertama dalam proses produksi di PT Petrogas Prima Service sehingga apabila bahan baku tidak tersedia maka akan mengalami kendala untuk proses produksi *retest* dan *repair*. Kebutuhan bahan baku untuk *repaint* sendiri terdiri dari Cat hijau/IIA, Cat Putih, Cat Merah dan Thinner R835 dimana semua bahan baku ini disediakan oleh PT Pertamina (Persero). Untuk probabilitas penggunaan cat untuk setiap tabung Cat hijau/IIA 0,22%, Cat Putih 0,001%, Cat Merah 0,003% dan Thinner R835 0,13%. Pemesanan bahan baku dilakukan ke pusat setiap sebulan sekali dengan jumlah bahan baku yang dipesan Cat hijau/IIA 17.880 kg dengan biaya Rp 759.900.00, Cat Putih 120 kg dengan biaya Rp 5.124.000, Cat Merah 380 kg dengan biaya Rp 16.226.000 dan Thinner R835 10.500 liter dengan biaya Rp 315.000.000 dimana sama dengan bulan-bulan lalu hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan bahan baku di gudang. Selain itu juga untuk cat tidak tersedianya tempat penyimpanan, perusahaan hanya memiliki 2 gudang dengan ukuran 2 meter x 4 meter yang satu gudang digunakan untuk menyimpan material penunjang dengan batas penyimpanan pasir besi 40 kantong, *sealtape* 20 karton, masker 60 kardus, masker cat 10 buah, sarung tangan kain 60 dosin, sarung tangan kulit 2 dosin, sarung tangan totol 30 dosin, *earplug* 40 buah, majun 20 kg dan *filter* 60 buah gudang. Gudang penyimpanan dua hanya digunakan untuk penyimpanan *balancer* dengan batas jumlahnya sebanyak 64 pail atau 32.000 buah hal ini menimbulkan tidak tersedianya gudang untuk tempat cat. Selain persoalan diatas perhitungan bahan baku digudang masih menggunakan peramalan dengan rumus perusahaan itu sendiri yaitu pemakaian perhari dikalikan hari kerja dikurangi stok gudang hal ini dapat mengurangi efektivitas pekerjaan bagian logistik.

Untuk memecahkan permasalahan terkait perencanaan kebutuhan bahan baku, saat ini telah dikembangkan sistem *Material Requirement Planning* (MRP). MRP adalah model permintaan terkait yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, status persediaan, penerimaan yang diperkirakan dan

jadwal produksi induk yang dipakai untuk menentukan kebutuhan *material* yang dipakai dalam (Anggriana, 2015). Dengan menerapkan sistem ini diharapkan pemenuhan kebutuhan bahan baku dapat dilaksanakan secara tepat dan efisien agar kapasitas gudang tidak terjadi *overload* sehingga bahan baku utama tetap mendapatkan ruang penyimpanan. Berdasarkan uraian tersebut, penulis akan melakukan analisa untuk memberikan saran dalam merencanakan kebutuhan bahan baku utama. Sistem peramalan yang berdasarkan pada pembelian sebelumnya menyebabkan industri ini tidak dapat memprediksi bahwa bahan baku akan tiba secara bersamaan yang akan menyebabkan bahan baku cukup banyak di gudang. Hal ini yang menjadi latar belakang penulis untuk melakukan penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, maka penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merencanakan kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint*?
2. Apakah rencana kebutuhan material pada pekerjaan *repaint* sudah tepat jumlah dan waktunya?
3. Apakah sistem MRP I sesuai diterapkan pada perencanaan persediaan kebutuhan bahan bakupada pekerjaan *repaint*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian adalah:

1. Mengetahui perencanaan kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint*.
2. Mengetahui ketepatan jumlah dan waktu dalam perencanaan kebutuhan pada pekerjaan *repaint*.
3. Menerapkan sistem MRP I untuk perencanaan persediaan kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint*.

D. Manfaat Penelitian

Apabila tujuan penelitian ini tercapai, maka diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Untuk menambah pemahaman pengetahuan tentang konsep MRP.

- b. Melengkapi hasil-hasil penelitian sebelumnya dengan topik yang sama, sehingga dapat dijadikan salah satu referensi untuk kalangan akademisi serta referensi bagi peneliti selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
 - a. Menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk menggunakan metode MRP dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku.
 - b. Kedatangan bahan baku sesuai jadwal yang ditentukan sehingga tidak terjadi adanya *over stock* dan *minus stock* yang mengakibatkan *stop line* produksi menggunakan metode yang sesuai.

E. Batasan Permasalahan

Batasan permasalahan dari penelitian yang dilakukan diantaranya:

1. Berpedoman pada data dari perusahaan dari bulan Januari 2017–Desember 2018.
2. Perhitungan untuk bahan utama cat dan thinneryang merupakan *suplay* dari PT Pertamina (Persero) untuk proses produksi *painting*.
3. Perhitungan dilakukan dengan fokus di bulan Januari 2019 – Desember 2019.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Fajar S, 2014) yang berjudul **Penerapan Material Requirement Planning (MRP) dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Produk Botol DK 8211 B di PT Rexam Packaging Indonesia** menyatakan bahwa, persediaan yang terlalu banyak mengakibatkan banyak modal atau dana yang tertanam dalam persediaan, disamping resiko lainnya yang mungkin timbul akibat lamanya penyimpanan bahan baku. Sedangkan apabila persediaan bahan baku mengalami kekurangan, hal yang akan terjadi adalah terhentinya proses produksi, sehingga target penyelesaian pesanan menjadi tertunda. Untuk membantu memecahkan permasalahan tersebut, telah dikembangkan sistem *Material Requirements Planning (MRP)*. Penerapan sistem MRP bertujuan untuk mendapatkan jadwal dan jumlah pemesanan bahan baku produk botol DK 8211 B. Perencanaan persediaan bahan baku produk botol DK 8211 B dengan metode MRP, didapatkan jumlah dan jadwal pemesanan periode 2014 untuk HDPE Marlex 5502 BN dipesan pada bulan Maret, Mei, Juli, Agustus, September, Oktober, dengan jumlah pesan 5.000 Kg. MB White 102084 dipesan pada bulan Februari, Mei, Juli, Agustus, September dengan jumlah pesan 50 Kg. Sedangkan untuk Tinopin 327 dipesan pada bulan April, Juli, September dengan jumlah pesan 2 Kg.
2. Penelitian ini dilakukan oleh (Ihsanuddin, 2015) dengan judul **Simulasi Metode Pengendalian Bahan Baku** menyatakan bahwa, bahan baku merupakan faktor penting bagi kelancaran bagi produksi bagi perusahaan yang harus dimanfaatkan secara efektif dan efisien dalam menciptakan keuntungan selain modal dan tenaga kerja. Dalam memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan Sweet Corner melakukan pemesanan sebanyak 63 kali dengan pemakaian bahan baku biji kopi sebanyak 233.376 gram, biaya pemesanan selama tahun 2013 sebesar Rp 212.940, biaya penyimpanan

sebesar Rp 110.607,17 dan total biaya persediaan sebesar Rp 66.942.297,17. Berdasarkan data kebutuhan bahan baku dan biaya persediaan pada tahun 2013 apabila dilakukan perhitungan jumlah pemesanan bahan baku dengan metode *Material Requirement Planning*(MRP) teknik LFL dapat memberikan alternatif bagi perusahaan untuk penghematan terhadap biaya penyimpanan dan biaya pembelian yaitu sebesar Rp 7.453.164 (11,13%). Dengan probabilitas untuk masing-masing biaya yaitu biaya penyimpanan sebesar Rp 31.218,94 (28,23%) dan biaya pembelian sebesar Rp 7.361.105 (11,05%).

3. Penelitian yang dilakukan oleh (Putri S. A., 2017) dengan judul **Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) dalam Perencanaan Persediaan bahan Baku Pembuatan Produk *Cowboy Chair Goat Skin* (Studi Kasus: CV. Tiga Berlian Jaya)** menyatakan bahwa, permasalahan mengenai persediaan bahan baku dan terjadinya keterlambatan pengiriman bahan baku dapat dilakukan dengan tepat dan penentuan biaya pada persediaan dapat direncanakan seoptimal mungkin yaitu dengan menerapkan metode *Material Requirement Planning* (MRP). Metode MRP digunakan dengan menggunakan 2 metode lot sizing yang berbeda yaitu *Lot for lot* dan *Part Period Balancing* untuk mendapatkan biaya total persediaan bahan baku seminimal mungkin yang terdiri dari biaya pemesanan, biaya simpan dan pembelian bahan baku. Perencanaan kebutuhan bahan baku yang dibuat berdasarkan hasil peramalan permintaan produk kursi menunjukkan teknik lot sizing yang paling efektif adalah *lot for lot*. Teknik *lot for lot* menghasilkan biaya persediaan terendah sebesar Rp 2.921.500,00 dibandingkan dengan teknik *part period balancing* yang menghasilkan biaya sebesar Rp 3.066.280,00 dan metode yang digunakan perusahaan sebesar Rp 6.534.000,00.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Abubakar, 2017) dengan judul **Perencanaan Kebutuhan bahan Baku dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) Seragam Sekolah di CV. Nur Khairunnisa** menyatakan bahwa, pentingnya perencanaan terhadap pemenuhan kebutuhan material pada perusahaan diharapkan dapat

menghasilkan sistem yang tepat untuk diterapkan, sehingga dapat menjamin kelancaran proses produksi. Metode peramalan permintaan yang digunakan menggunakan data historis perusahaan dua tahun terakhir dan ramalan permintaan dibuat dengan menggunakan metode dekomposisi yaitu, *multiplicative decomposition* dan *additive decomposition*. Berdasarkan perhitungan menggunakan *POM for QM* diperoleh perkiraan permintaan untuk satu tahun sebanyak 2.164 SD Baju Pramuka Panjang WN, 2.207 SD Baju Pramuka Pendek LK, 1.116 SD Baju Pramuka Pendek WN, 2.081 SD Celana Pramuka Panjang, 2.368 SD Celana Pramuka Pendek, 2229 SD Rok Pramuka Panjang Lipit, dan 1.345 SD Rok Pramuka Pendek Lipit.

5. Penelitian yang dilakukan oleh (Sulistyaningsih, 2018) dengan judul **Penentuan *Material Requirement Planning* (MRP II) Guna Meningkatkan Sistem Persediaan Bahan Baku Di PT Mekar Armada Jaya** menyatakan bahwa, permintaan konsumen setiap bulan tidak dapat terpenuhi karena kendala stock yang ada. Kekurangan dan kelebihan stock menjadi masalah yang ada di PT Mekar Armada Jaya. Perencanaan kebutuhan bahan baku menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) yaitu metode-metode *Lot Sizing* dengan *Lot-for-lot*, *Economic Order Quantity* dan rumus *Trend Linear* sebagai acuan untuk mengetahui besarnya kebutuhan bahan baku dimasa mendatang.

Merujuk pada beberapa penelitian diatas maka perhitungan MRP yang dilakukan oleh para peneliti berfokus pada perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ) dan *Periode Part Balancing* (PPB) dan menggunakan alat bantu dalam perhitungan secara komputerisasi dengan penerapan software *POM for QM* Volume 5.

B. Penjelasan Variabel Penelitian

- a. *Material* (Bahan Baku)

Bahan baku adalah bahan-bahan yang telah dibeli tetapi belum diproses. Bahan-bahan dapat diperoleh dari sumber alam atau dibeli dari *supplier* (penghasil bahan baku) (Heizer dan Render, 2014). Bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian menyeluruh (Mulyadi, 2005).

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 (Masiyal Kholmi, 2013). Bahan baku adalah bahan utama dari suatu produk atau barang (Suryadi Prawirosentono, 2001) dalam (Sulistyaningsih, 2018).

Dari definisi bahan baku di atas dapat disimpulkan bahwa bahan baku merupakan bahan utama yang diperoleh dari alam atau *supplier* yang akan digunakan dalam proses produksi. Bahan baku meliputi semua barang dan bahan yang dimiliki perusahaan dan digunakan untuk proses produksi (Singgih Wibowo, 2007).

Menurut Masiyal Kholmi (2003) bahan baku memiliki beberapa faktor yang perlu diperhatikan, yaitu:

a. Perkiraan Pemakaian

Merupakan perkiraan tentang jumlah bahan baku yang akan digunakan oleh perusahaan untuk proses produksi pada periode yang akan datang.

b. Harga Bahan Baku

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

c. Biaya-Biaya Persediaan

Merupakan biaya-biaya yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk pengadaan bahan baku.

d. Kebijakan Pembelian

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

e. Pemakaian Sesungguhnya

Merupakan pemakaian bahan baku yang sesungguhnya dari periode-periode lalu dan merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan.

f. Waktu Tunggu

Merupakan tenggang waktu yang tepat maka perusahaan dapat membeli bahan baku pada saat yang tepat pula, sehingga resiko

penumpukan ataupun kekurangan persediaan dapat ditekan seminimal mungkin.

b. *Inventory* (Persediaan)

Persediaan merupakan hal penting bagi perusahaan yang melakukan proses produksi baik memproduksi barang maupun jasa untuk menunjang kelancaran proses produksinya. Menurut Freddy Rangkuti (2007:7), persediaan merupakan salah satu unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinue diperoleh, diubah, kemudian dijual kembali dalam (Fajar & Wiwi, 2014). Persediaan adalah stok dari berbagai barang atau sumber daya yang digunakan dalam organisasi. Sistem persediaan adalah seperangkat kebijakandan pengontrolan yang memonitor tingkat persediaan dan menentukan tingkat mana yang harus terjaga, kapan stok harus diisi ulang dan seberapa besarpesanan yang harus dilakukan. (Chase dkk, 2001:513) dalam (Abubakar, 2017).

Render dan Heizer (2005:61) membagi persediaan menjadi beberapa jenis, yaitu dalam (Fahrudin, 2009):

a. Persediaan bahan mentah

Persediaan bahan mentah adalah bahan yang telah dibeli namun belum diproses.

b. Persediaan barang dalam proses (*Work in Proses* – *WIP*)

WIP diselenggarakan karena untuk membuat suatu produk diperlukan waktu (disebut waktu siklus) pengurangan waktu siklus menyebabkan persediaan *WIP* berkurang.

c. Persediaan MRO (Perlengkapan Pemeliharaan, atau Perbaikan, atau Operasi)

MRO diselenggarakan karena waktu dan kebutuhan peralatan tidak dapat di ketahui. Walaupun permintaan untuk persediaan MRO ini seringkali merupakan fungsi dari jadwal-jadwal pemeliharaan, permintaan MRO lainnya perlu diperhatikan.

d. Persediaan barang jadi

Barang jadi dimasukkan dalam permintaan yaitu untuk mengantisipasi terjadinya lonjakan permintaan konsumen terhadap suatu produk.

Menurut Render dan Heizer (2005:68), terdapat dua model persediaan berdasarkan jenis produknya, yaitu:

- a. Persediaan dengan permintaan dependen
Model pengendalian persediaan yang mengasumsikan bahwa permintaan untuk satu produk berkaitan dengan permintaan produk lainnya.
- b. Persediaan dengan permintaan independen
Model pengendalian persediaan yang mengasumsikan bahwa permintaan untuk satu produk tidak berkaitan dengan permintaan produk lainnya.

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

- a. 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.
 - b. Biaya Pemesanan (*Order cost*) yaitu biaya yang ditimbulkan dari aktivitas pemesanan
 - c. Biaya Penyiapan (*Manufacturing*) biaya yang timbul dari persiapan untuk melaksanakan produksi.
- c. *Forecasting* (Peramalan)

Langkah awal dalam suatu perusahaan produksi dan persediaan adalah mengetahui besar permintaan di masa mendatang. Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu tindakan untuk mengetahui besar permintaan di masa mendatang atau secara umum kejadian di masa mendatang. Dengan adanya informasi tentang besarnya permintaan di masa mendatang yang di dapat dari hasil peramalan, maka dapat ditentukan strategi yang tepat untuk perencanaan yang lebih lanjut. Berikut ini merupakan macam-macam teknik dalam menentukan peramalan dari data-data perusahaan yang ada, yaitu dalam (Athary, 2011):

- a. Metode Kuantitatif

Dalam Teknik Kuantitatif, data masa lalu dianalisa secara statistik setelah itu dicari pola atau rumusan yang sesuai untuk meramalkan keadaan pada masa yang akan datang. Ada 2 jenis peramalan yang utama:

1) Model Deret berkala (*Time Series*)

Metode time series adalah metode yang dipergunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu.

2) Metode Kausal

Metode peramalan kausal mengembangkan suatu model sebab akibat antara permintaan yang diramalkan dengan variabel-variabel lain yang dianggap berpengaruh. Sebagai contoh, permintaan akan baju baru mungkin berhubungan dengan banyaknya populasi pendapatan masyarakat, jenis kelamin, budaya daerah, dan bulan-bulan khusus.

b. Metode Kualitatif

Data yang diperoleh pada data ini tidak sama dengan data pada metode kuantitatif. Input yang dibutuhkan tergantung pada metode tertentu dan biasanya merupakan hasil dari pemakaian intuitif, perkiraan dan mengetahui apa yang telah didapat.

d. *Material Requirement Planning* (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang bergantung pada item – item di tingkat level yang lebih tinggi (Nasution, 2003: 127). Metode *Material Requirement Planning* (MRP) mempertimbangkan adanya tenggang waktu (*lead time*) pemesanan maupun proses produksi suatu komponen sehingga kapan komponen harus dipesan atau diproduksi bisa ditetapkan dalam (Emawati, 2010).

Material Requirement Planning (MRP) mengalami perkembangan sesuai dengan teknologi dan kebutuhan dari perusahaan yang menggunakan. Hingga saat ini *Material Requirement Planning* (MRP) mengalami perkembangan 4 (empat) kali dan tidak tertutup kemungkinan akan mengalami perkembangan terus menerus. 4 (empat) perkembangan MRP, yaitu dalam (Sulistyaningsih, 2018):

- a. *Material Requirement Planning* (MRP) adalah teknik atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung (*Dependent Demand Item*).
- b. *Material Requirement Planning*II (MRP II) adalah perluasan dari MRP, lebih dari sekitar proses menentukan kebutuhan material. Fenomena ini melahirkan konsep baru yang disebut Perencanaan Sumberdaya Manufaktur (MRP II).
- c. *Material Requirement Planning*III (MRP III) Adalah perluasan MRP dalam tingkat akurasi peramalan, permintaan, penggunaan secara tepat dan baik peramalan permintaan (*Forecast Demand*) sehingga dapat merubah *Master Production Schedule* (MPS).
- d. *Material Requirement Planning*9000 (MRP 9000) adalah perluasan MRP yang sudah merupakan tawaran yang benar-benar lengkap dan terintegrasi dengan sistem *Management Manufacturing* termasuk juga *inventory*, penjualan, perencanaan, pembuatan, dan pembelian menggunakan buku besar.

C. Landasan Teori

1. *Material* (Bahan Baku)

Menurut Baruto (2002:52) bahan baku yaitu barang-barang yang terwujud seperti tembakau, plastik, kertas, ataupun bahan-bahan lainnya yang diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun yang dibeli dari pemasok, atau diolah sendiri oleh perusahaan untuk dipergunakan perusahaan dalam sebuah proses produksinya sendiri. Dalam (Sulistyaningsih, 2018) menyebutkan kelompok-kelompok persediaan yaitu:

a. Bahan Baku

Merupakan barang-barang yang diperoleh untuk digunakan dalam proses produksi. Beberapa bahan baku diperoleh secara langsung dari sumber-sumber alam ataupun dari perusahaan lain yang merupakan produksi akhir dari *supplier*. Bahan baku yang secara langsung tidak

digunakan dalam proses produksi disebut bahan langsung dan bahan pendukung disebut bahan tak langsung.

b. Barang-barang dalam proses

Barang-barang dalam proses (*Good In Process*), dapat juga disebut pekerjaan dalam proses (*Work In Process*), terdiri dari barang-barang baru sebagian diproses dan perlu dipekerjakan lebih lanjut sebelum dijual. Persediaan ini meliputi tiga unsure biaya:

- 1) Biaya langsung adalah biaya yang dapat ditelusuri dengan jelas dan nyata ke bagian segmen tertentu yang akan dianalisa.
- 2) Upah langsung adalah biaya tenaga kerja yang benar-benar menghasilkan produk atau menyediakan layanan.
- 3) Biaya tak langsung (*Factory Overhead*) atau biaya overhead produksi (*Manufacturing Overhead*) adalah biaya produksi yang tidak masuk dalam dalam biaya bahan baku maupun biaya tenaga kerja langsung.

c. Barang-barang jadi

Barang-barang yang telah selesai (*Finished Good*) merupakan produk yang telah diproduksi dan menunggu dijual. Pada saat produk ini diselesaikan, biaya yang diakumulasikan dalam proses produksi ditransfer dari barang dalam proses ke perkiraan persediaan selesai.

2. *Inventory* (Persediaan)

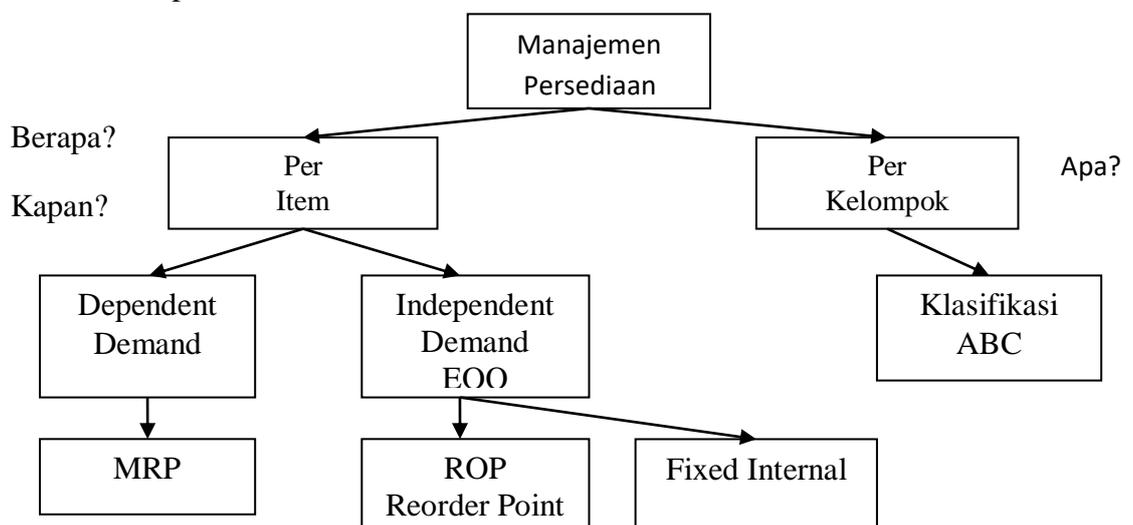
Persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal atau barang-barang yang masih dalam proses produksi ataupun persediaan bahan baku yang masih menunggu untuk digunakan dalam suatu proses produksi dalam (Herjanto & Herfan, 2008)

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi persediaan bahan baku adalah:

- a. Perkiraan pemakaian. Angka ini mutlak diperlukan untuk membuat keputusan berapa persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi masa mendatang (biasanya dilakukan dalam kurun waktu setahun).

- b. Harga bahan baku. Harga bahan baku yang mahal, sebaiknya distok dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Hal ini disebabkan terbenamnya uang yang seharusnya bisa diputar. Kenapa tidak dilakukan saja pemesanan yang seperlunya dengan *just in time*.
- c. Biaya-biaya dari persediaan. Biaya ini meliputi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.
- d. Kebijakan pembelanjaan. Kebijakan ini ditentukan oleh sifat dari bahan itu sendiri. Untuk bahan-bahan yang cepat rusak (*perishable*), tentunya tidak mungkin dilakukan penyimpanan yang terlalu lama, terkecuali ada alat yang dapat membuat bahan itu bertahan. Disamping itu, perlu juga dipertimbangkan persediaan yang mendadak.
- e. Pemakaian senyatanya. Maksudnya adalah pemakaian riil dari data tahun-tahun sebelumnya. Dari data inilah dilakukan proyeksi (*forecasting*) pemakaian tahun depan dengan metode-metode *forecasting*.
- f. Waktu tunggu (*lead time*). Waktu tunggu dari mulai barang itu dipesan sampai barang itu datang. Waktu tunggu ini tidak selamanya konstan cenderung bervariasi tergantung jumlah yang dipesan dan waktu pemesanan.

Ada 3 pertanyaan mendasar yang terkait dengan persediaan ini, yaitu, apa merujuk kepada apa yang harus disediakan, kapan merujuk pada kapan melakukan persediaan, melingkupi kapan harus memesan ulang untuk menambah persediaan dan berapa merujuk pada berapa banyak yang harus dipesan.



Sumber: Herjanto, 2008

Gambar 2.1. Metode Manajemen Persediaan

Persediaan dapat pula diklasifikasikan berdasarkan fungsinya, yaitu dalam (Athhary, 2011):

- a. *Batch stock/ lot size inventory*, yaitu persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang lebih besar daripada jumlah yang dibutuhkan.
- b. *Fluctuation stock*, yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan.
- c. *Anticipation stock*, yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan menghadapi penggunaan, penjualan, atau permintaan yang meningkat.

Fungsi persediaan pada dasarnya terdiri dari tiga fungsi, yaitu:

1. Fungsi *Decoupling*

Adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi kebutuhan permintaan pelanggan tanpa tergantung pada *supplier*.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya.

3. Fungsi antisipasi

Fungsi ini berguna untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasarkan pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*).

Adapun biaya-biaya yang harus dipertimbangkan besarnya jumlah persediaan, yaitu:

- a. Biaya penyimpanan (*holding cost* atau *carrying costs*), yaitu terdiri atas biaya-biaya yang bervariasi secara langsung dengan kuantitas persediaan. Yang termasuk biaya penyimpanan, yaitu:
 - 1) Biaya fasilitas (termasuk biaya penerangan, pendingin ruangan, dan sebagainya);

- 2) Biaya modal (*opportunity cost of capital*), yaitu alternatif pendapatan atas dana yang diinvestasikan dalam persediaan;
 - 3) Biaya keusangan;
 - 4) Biaya penghitungan fisik;
 - 5) Biaya asuransi persediaan;
 - 6) Biaya pajak persediaan;
 - 7) Biaya pencurian, pengrusakan, atau perampokan;
 - 8) Biaya penanganan persediaan dan sebagainya.
- b. Biaya pemesanan atau pembelian (*ordering costs atau procurement costs*). Biaya-biaya ini meliputi:
- 1) Pemrosesan pesanan dan ekspedisi;
 - 2) Upah;
 - 3) Biaya telepon;
 - 4) Pengeluaran surat menyurat;
 - 5) Biaya pengepakan dan penimbangan;
 - 6) Biaya pemeriksaan penerimaan;
 - 7) Biaya pengiriman ke gudang;
 - 8) Biaya utang lancar dan sebagainya;
- c. Biaya penyiapan (*manufacturing*) atau *setup cost*. Hal ini terjadi apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri “dalam pabrik” perusahaan, perusahaan menghadapi biaya penyiapan (*setup cost*) untuk memproduksi komponen tertentu. Biaya-biaya ini terdiri dari:
- 1) Biaya mesin-mesin menganggur;
 - 2) Biaya penyiapan tenaga kerja langsung;
 - 3) Biaya penjadwalan;
 - 4) Biaya ekspedisi dan sebagainya.
4. Biaya kehabisan atau kekurangan bahan (*shortage costs*) adalah biaya yang timbul apabila persediaan tidak mencukupi adanya permintaan bahan. Biaya-biaya yang termasuk biaya kekurangan bahan adalah sebagai berikut:
- 1) Kehilangan penjualan;

- 2) Kehilangan pelanggan;
- 3) Biaya pemesanan khusus;
- 4) Biaya ekspedisi;
- 5) Selisih harga;
- 6) Terganggunya operasi;
- 7) Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial dan sebagainya.

Total biaya pada suatu periode merupakan jumlah dari biaya pembelian, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan selama periode tertentu.

$$\text{Total Biaya} = \text{Biaya Pembelian} + \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Simpan}$$

3. *Forecasting* (Peramalan)

Menurut Heizer dan Render (2008), peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Selain itu, bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif. Atau dapat juga dikatakan dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer dalam (Sulistyaningsih, 2018).

Menurut Heizer dan Render (2009) peramalan memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk mengkaji kebijakan perusahaan yang berlaku saat ini dan di masa lalu serta melihat sejauh mana pengaruh di masa datang.
- b. Peramalan diperlukan karena adanya *time lag* atau *delay* antar suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dengan implementasi.
- c. Peramalan merupakan dasar penyusutan bisnis pada suatu perusahaan sehingga meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis.

Menurut Heizer dan Render (2009) berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi di masa depan, peramalan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

- a. Peramalan ekonomi menjelaskan tentang memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
- b. Peramalan teknologi memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan yang baru.
- c. Peramalan permintaan adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia.

Berdasarkan jenis data ramalan yang disusun, peramalan dibagi menjadi dua jenis, yaitu (Saputro dan Asri, 2000):

- a. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya yang berdasarkan intuisi, pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.
- b. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data penjualan pada masa lalu. Hasil peramalan tergantung pada metode yang dipergunakan.

Peramalan biasanya dapat diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu sehingga dapat mengetahui rentang waktu dan tujuan dari masing masing peramalan. Horizon waktu dibagi tiga kategori sebagai berikut:

- a. Peramalan jangka pendek
Peramalan ini memiliki rentang waktu sampai satu tahun tetapi umumnya kurang tiga bulan. Digunakan untuk rencana pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, dan tingkat produksi.
- b. Peramalan jangka menengah
Peramalan ini memiliki rentang waktu antara tiga bulan hingga tiga tahun. Berguna untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan penganggaran produksi serta menganalisis berbagai rencana operasi.

c. Peramalan jangka panjang

Peramalan ini memiliki rentang waktu antara tiga tahun atau lebih. Biasanya digunakan untuk merencanakan produk baru, penganggaran modal, pertimbangan perluasan lokasi tempat fasilitas, dan penelitian serta pengembangan.

Berikut ini merupakan metode-metode peramalan, yaitu:

a. *Moving Average*

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 tren. Jika terdapat tren, gunakan estimasi berbeda untuk mempertimbangkannya. Hal ini disebut dengan "bergerak" karena sebagai data baru yang tersedia, data yang tertua tidak digunakan lagi (Makridakis et al, 1999) dalam (Sungkawa & Megasari, 2011).

1) *Single Moving Average*

Single Moving Average adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk permintaan.

Metode *Single Moving Average* mempunyai karakteristik khusus yaitu:

- (a) Untuk menentukan periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Misalnya, dengan 3 bulan *moving average*, maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat setelah bulan ke 4 selesai.
- (b) Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek penghalusan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus.
- (c) Persamaan matematis *single moving average* adalah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=1-k+1}^t y_i \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana:

F_{t+1} = Ramalan untuk periode $t+1$

y_t = Nilai Riil periode t

t = Banyaknya data

k = Order

2) *Double Moving Average*

Double Moving Average merupakan salah satu metode dalam *moving average* yang menggunakan data *single moving average* pada waktu tertentu dengan penyesuaian antara *single moving average-double moving averages* serta penyesuaian trend. Prosedur *moving average* terjadi dua kali sehingga disebut *double moving average*. Adapun langkah yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

(a) Menghitung rata-rata bergerak pertama

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-k+1}}{k} \dots \dots \dots (2.2)$$

(b) Menghitung rata-rata bergerak kedua

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-k+1}}{k} \dots \dots \dots (2.3)$$

(c) Menentukan besarnya nilai konstan, slop, dan peramalan

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \dots \dots \dots (2.4)$$

$$a_t = 2S'_t - S''_t \dots \dots \dots (2.5)$$

$$b_t = \frac{2}{k-1} (S'_t - S''_t) \dots \dots \dots (2.6)$$

b. *Exponential Smoothing*

Exponential smoothing adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih tua. Terdapat satu atau lebih parameter penulis yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil pilhan ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. (Makridakis et al, 1999, p.78)(Sungkawa & Megasari, 2011).

1) *Single Smoothing Eksponensial*

Simple exponential smoothing adalah metode yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya satu

bulan ke depan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai *mean* yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten.

Rumus untuk simple exponential smoothing adalah sebagai berikut:

$$S_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) F_{t-1} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana:

S_t = Peramalan untuk periode t

$X_t + (1-\alpha)$ = Nilai actual time series

F_{t-1} = Peramalan pada waktu t-1 (waktu sebelumnya)

α = Konstanta perataan antara 0 dan 1

2) *Double Exponential Smoothing* (Metode Brown)

Menurut metode Brown dasar pemulusan serupa dengan rata-rata bergerak linier, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya jika terdapat unsur trend, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda dapat ditambahkan kepada nilai pemulusan tunggal dan disesuaikan trend.

Penyusunan persamaan *double exponential smoothing* dari *Brown* sebagai berikut:

$$S'_t = \alpha_p X_t + (1 - \alpha_p) S'_{t-1} \dots \dots \dots (2.8)$$

$$S''_t = \alpha_p S'_t + (1 - \alpha_p) S''_{t-1} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$\alpha_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2 S'_t - S''_t \dots \dots \dots (2.10)$$

$$b_t = \frac{\alpha_p}{1 - \alpha_p} (S'_t - S''_t) \dots \dots \dots (2.11)$$

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m \dots \dots \dots (2.12)$$

Dimana:

S'_t = Nilai pemulusan eksponensial tunggal

S''_t = Nilai pemulusan eksponensial ganda

α_p = Parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha_p < 1$

α_p, b_p = Konstanta pemulus

F_{t+m} = Hasil peramalan untuk periode ke depan

3) *Double Exponential Smoothing*(Metode Holt)

Metode *double exponential smoothing* dari Holt ini tidak dimuluskan dengan pemulusan ganda secara langsung, tetapi proses pemulusan trend dilakukan dengan parameter pada pemulusan data asli.

Secara matematis rumus *double exponential smoothing* dari Holt sebagai berikut:

(a) Pemulusan Total

$$S_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \dots \dots \dots (2.13)$$

(b) Pemulusan Trend

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \dots \dots \dots (2.14)$$

(c) Peramalan Metode Holt

$$F_{t+m} = S_t + T_t \cdot m \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana:

S_t = Nilai smoothing

F_{t+m} = Peramalan periode ke-m

m = Jumlah period ke depan yang diramalkan

α, β = Konstanta untuk smoothing $0 < \alpha < 1$

X_t = Data sebenarnya pada waktu ke-t

T_t = Pemulusan trend

Dalam semua situasi peramalan mengandung derajat ketidakpastian. Kita mengenali fakta inidengan memasukkan unsur kesalahan (*error*) dalam perumusan sebuah peramalan deret waktu. Sumber penyimpangan dalam peramalan bukan hanya disebabkan oleh unsur *error* , tetapi ketidakmampuan suatu model peramalan mengenali unsur yang lain dalam deret data jugamempengaruhi besarnya penyimpangan dalam peramalan. Ada 3 metode untuk mengetahui derajat kesalahan peramalan, yaitu dalam (Sungkawa & Megasari, 2011):

a. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

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

lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis MAD dirumuskan sebagai berikut dalam (Athhary, 2011):

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \dots \dots \dots (2.16)$$

Dimana:

A_t = Data aktual per periode t

F_t = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

b. Rata-rata Error Kuadrat (*Mean Square Error = MSE*)

Menurut Pakaja (2012) *Mean Square Error* (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikudratkan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Kekurangan MSE cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan. Rumus menghitung MSE adalah sebagai berikut dalam (Sulistyaningsih, 2018):

$$MSE = \sum \frac{(X_t - F_t)^2}{n} \dots \dots \dots (2.17)$$

Dimana:

X_t = Data aktual per periode t

F_t = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

c. Rata-rata Persentase Error Mutlak (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*)

Menurut Pakaja (2012) *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 persentase penyimpangan antara data actual dengan data peramalan. Rumus menghitung MAPE adalah sebagai berikut (Sulistyaningsih, 2018):

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{n} \right) \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana:

X_t = Data aktual per periode t

F_t = Nilai peramalan pada periode t

n = Jumlah data

4. *Material Requirement Planning* (MRP)

a. Pengertian *Material Requirement Planning* (MRP)

Heizer dan Render (2005) menyebutkan bahwa MRP adalah model permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, status persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk, yang dipakai untuk menentukan kebutuhan material yang akan digunakan.

Schroeder (1994) menyebutkan MRP sebagai suatu sistem informasi yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan persediaan dan kapasitas.

Tampubolon (2004) menyebutkan MRP merupakan komputersisasi sistem persediaan seluruh bahan yang dibutuhkan dalam proses konversi suatu perusahaan, baik usaha manufaktur maupun usaha jasa dalam (Aulia & Dwi, 2017).

Menurut Herjanto (2007) menyebutkan bahwa sistem MRP dimaksudkan dengan tujuan sebagai berikut:

- 1) Meminimalkan persediaan; sistem MRP menentukan berapa banyak dan kapan suatu komponen diperlukan disesuaikan dengan jadwal induk produksi. Pengadaan atau pembelian komponen yang diperlukan untuk suatu rencana produksi dapat dilakukan sebatas yang diperlukan saja sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.
- 2) Mengurangi resiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman; MRP mengidentifikasi banyaknya bahan atau komponen yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya dengan memperhatikan waktu tenggang produksi maupun pengadaan atau pembelian komponen., sehingga memperkecil resiko tidak tersedianya bahan yang akan diproses.

- 3) Komitmen yang realistis dengan MRP jadwal produksi diharapkan dapat dipenuhi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

Menurut Heizer dan Render (2011) MRP dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

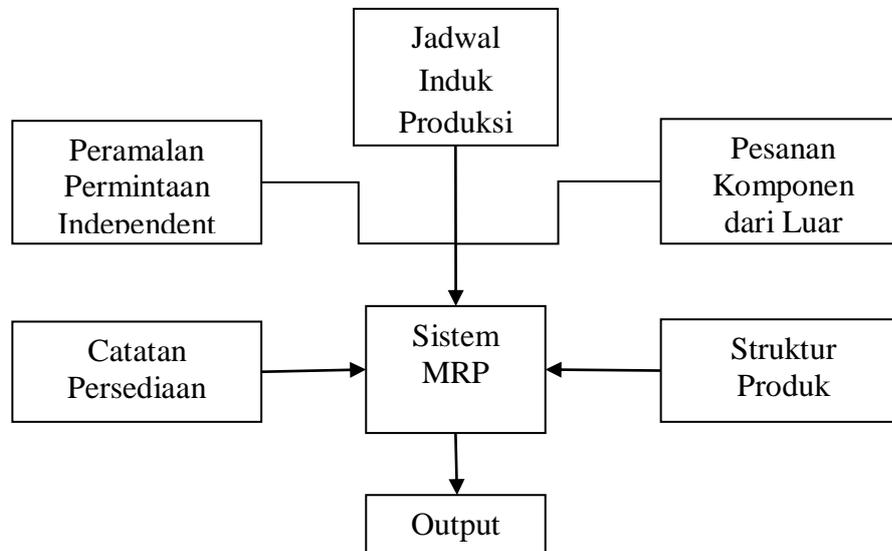
- 1) Mendapatkan respon yang baik dari pelanggan dengan pengiriman barang yang tepat waktu tepat waktu, akurat dan disiplin maka perusahaan akan memiliki keunggulan bersaing.
- 2) Respon yang lebih cepat terhadap perubahan pasar yang mempengaruhi permintaan dan selera pelanggan, karena perusahaan dituntut untuk mampu memenuhi dan menjawab perubahan tersebut.
- 3) Mampu memanfaatkan fasilitas dan tenaga kerja secara optimal. Jadwal pengadaan bahan baku yang teratur dan tepat waktu akan mampu memberdayakan fasilitas produksi dan tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan, selain itu manfaat yang paling dirasakan berkurangnya persediaan yang akan meminimalkan biaya persediaan yang harus dikeluarkan.
- 4) Mendapatkan respon yang lebih baik dari pelanggan dan pasar, sehingga mampu memenangkan pesanan dan pangsa pasar.

Menurut Heizer dan Render (2011) pengendalian persediaan melalui MRP mengharuskan para manager operasi memahami hal-hal berikut:

- 1) Jadwal produksi induk (apa yang akan dibuat dan kapan).
- 2) Spesifikasi atau daftar kebutuhan bahan (material dan komponen yang diperlukan untuk memproduksi).
- 3) Ketersediaan persediaan (apa yang ada pada persediaan).
- 4) Pesanan pembelian yang belum dipenuhi (apa yang berada dalam pesanan).
- 5) Waktu tunggu atau *lead time* (berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan berbagai konsumen).

b. Komponen Dasar MRP

Menurut Herjanto (2007) komponen yang membentuk produk akhir, status persediaan, dan waktu tenggang yang diperlukan untuk memesan bahan atau merakit komponen yang bersangkutan dapat disusun suatu perencanaan kebutuhan dari komponen yang diperlukan. Masing-masing komponen dasar MRP tersusun sebagai berikut:



Sumber: Emawati, 2010

Gambar 2.2 Sistem MRP

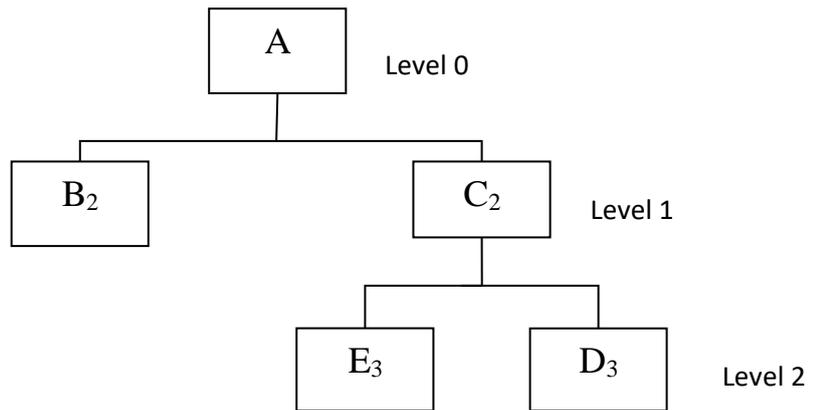
c. Inputan *Material Requirement Planning* (MRP)

1) *Master Production Schedule* (MPS)

MPS adalah jadwal produk utama yaitu data yang memberikan informasi tentang jadwal dari produk-produk jadi yang harus diproduksi untuk memenuhi permintaan yang telah diramalkan dalam (Emawati, 2010).

2) *Bill of Material* (BOM)

BOM adalah data yang berisi tentang struktur produk yang detail komponen-komponen *sub assembling* (jenis, jumlah, dan spesifikasinya) dimana hubungan komponen-komponennya ditunjukkan dalam suatu struktur produk secara peringkat. Produk akhir disebut sebagai level nol, sedangkan komponen berikutnya disebut sebagai level satu, dua, dan seterusnya seperti pada gambar di bawah ini:



Sumber: Emawati, 2010

Gambar 2.3 Struktur Produk

3) *Inventory Record* (Catatan Persediaan)

Catatan persediaan merupakan data yang mencakup nomor identifikasi tiapkomponen, jumlah barang di gudang, jumlah yang akan dialokasikan, tingkatpersediaan minimum, komponen yang sedang dipesan dan waktukedatangan serta tenggang waktu pengadaan bagi tiap komponen.

4) Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku

Mekanisme perencanaan kebutuhan bahan baku dilakukan dengan perhitungan dengan tampilan horizontal MRP sebagai berikut:

Lead Time :	Time Periods (Weeks)				
	1	2	3	4	5
Lot Size :					
On hand :					
<i>Gross Requirements</i>					
<i>Scheduled Receipt</i>					
<i>Projected on Hand</i>					
<i>Net Requirement</i>					
<i>Planned Order Receipt</i>					
<i>Planned Order Releases</i>					

Sumber: Sulistyarningsih,2018

Gambar 2.4 Matrix MRP dalam

Keterangan:

- (a) *Lead time* merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak MRP menyarankan suatu pesanan sampai item yang dipesan itu untuk siap digunakan.
- (b) *On hand* merupakan persediaan awal yang menunjukkan kuantitas dari item secara fisik ada dalam gudang.
- (c) *Lot size* merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari item. Langkah menentukan ukuran lot size dapat menggunakan *Lot For Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Period Order Quantity* (POQ). Dari ketiga metode tersebut dipilih metode yang memiliki biaya penyimpanan paling sedikit yang dicari dengan rumus:

- (1) Teknik EOQ merupakan teknik persediaan tertua dan paling umum dikenal. Model ini mengidentifikasi kuantitas pemesanan/pembelian optimal dengan tujuan meminimumkan biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan dalam (Ihsanuddin, 2015).

$$EOQ = \sqrt{(2PR/C)} \dots \dots \dots (2.19)$$

Dimana:

P = Biaya pemesanan

R = Jumlah bahan baku yang akan dibeli

C = Biaya Penyimpanan

Untuk menentukan ROP (*Reorder Point*) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$ROP = L \times D \dots \dots \dots (2.20)$$

Dimana:

L = *Lead time*

D = Permintaan /Jumlah yang akan dibeli

- (2) Teknik POQ ukuran lot ditetapkan sama dengan kebutuhan aktual dalam jumlah periode yang telah

ditetapkan sebelumnya. Untuk menentukan POQ (*Period Order Quantity*) dirumuskan sebagai berikut:

$$POQ = \frac{EOQ}{D} \dots\dots\dots(2.21)$$

Dimana:

Q = Ukuran lot yang akan dipesan

EOQ = *Economic Order Quantity*

D = Kebutuhan pertahun

- (3) Teknik LFL ukuran lot dilakukan sesuai dengan kuantitas bahan baku tepat sebesar yang dibutuhkan, tanpa persediaan pengaman dan tanpa antisipasi atas pesanan lebih lanjut. Teknik ini berusaha menghilangkan biaya penyimpanan atas persediaan bahan yang disimpan.
- (d) *Gross Requirements* merupakan permintaan kotor dari suatu item yang didapat dari perencanaan produksi.
- (e) *Schedule Receipt* merupakan jadwal kedatangan barang yang dipesan pada periode t.
- (f) *Projected on Hand* merupakan catatan jumlah barang yang ada pada periode awal yang didapat dari catatan persediaan.
- (g) *Net Requirement* merupakan kebutuhan bersih yang dibutuhkan pada periode t. Secara sistematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$N_{(t)} = G_{(t)} - S_{(t)} - H_{(t-1)} ; \text{ jika } N_{(t)} < 0 \text{ maka} \dots\dots\dots(2.23)$$

Dimana:

$N_{(t)}$ = Kebutuhan bersih pada periode waktu t

$G_{(t)}$ = Kebutuhan kotor pada periode t

$S_{(t)}$ = Jadwal penerimaan pada periode waktu t

$H_{(t-1)}$ = Persediaan pada periode sebelumnya

- (h) *Planned Order Receipts* merupakan kuantitas pesanan yang direncanakan diterima pada periode tertentu.

- (i) *Planned Order Release* merupakan kuantitas pesanan yang ditempatkan dalam periode tertentu agar item yang dipesan itu akan tersedia pada saat dibutuhkan.

d. Output *Material Requirement Planning* (MRP)

1) *Primary Report*

Laporan utama MRP atau disebut laporan MRP biasanya menggunakan salah satu laporan untuk memudahkan dalam penulisan, ada dua format penulisan yaitu sebagai berikut dalam (Sulistyaningsih, 2018):

a) Format Horizontal (*Bucketed System*)

Penulisan laporan dengan format ini berdasarkan pada waktu mingguan. Keuntungan menggunakan format ini intuitif, mudah dipahami, menyingkat informasi, merupakan standar industri, kerugiannya tidak dapat melihat sesuatu secara terperinci tentang adanya keterlambatan ataupun penyebab-penyebab yang mempengaruhi kebutuhannya baku yang tersedia dan akan dipesan.

b) Format Vertikal (*Buckless Format*)

Penulisan laporan dengan format ini berdasarkan pada setiap tanggal pemesanan sehingga yang tertulis dilaporan setiap harinya akan tercatat. Keuntungan menggunakan format ini yaitu semua detail informasi tersedia dalam satu laporan, kemudahan dalam pengecekan harian sehingga dapat diketahui kekurangan setiap harinya, kerugiannya yaitu laporan memakan tempat dan menjadi lebih panjang karena memuat hal-hal detail.

2) *Action Report*

MRP *Action Report* yang sering disebut juga MRP *Exception Report* memberikan informasi kepada manajer tentang item-item yang perlu mendapat perhatian segera dan merekomendasikan tindakan yang tepat agar MRP dapat melakukan penjadwalan kembali (*Reschedule*) atau merencanakan

kembali (*Planned Orders*). Namun sebelum mengambil tindakan manajer harus meninjau ulang laporan-laporan MRP lain, yaitu *Primary Pagging Report*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kualitatif dan kuantitatif yang memfokuskan perhitungan *Material Requirement Planning* (MRP) dengan data yang digunakan terdiri dari :

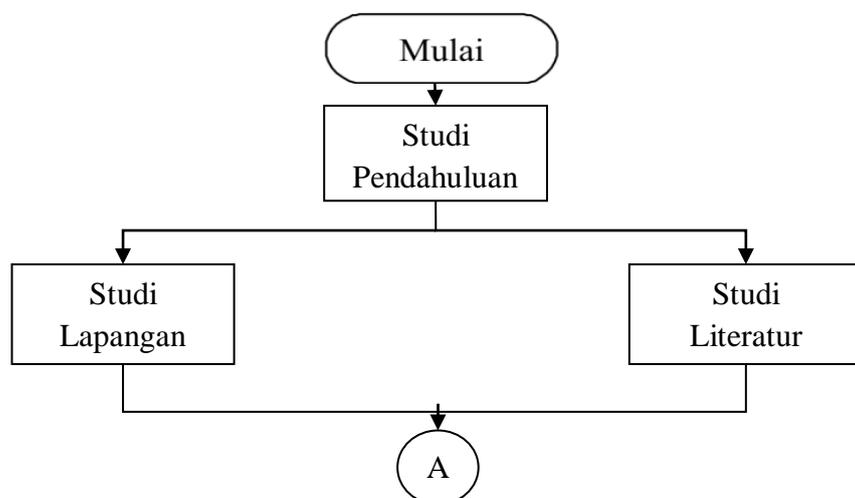
1. Data kuantitatif yaitu data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk angka-angka mengenai laporan pekerjaan harian tabung dan bahan baku perawatan tabung selama periode waktu tertentu di PT. Petrogas Prima Service.
2. Data kualitatif yaitu data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk informasi baik lisan maupun tulisan yang sifatnya bukan angka mengenai kondisi gudang, waktu pemesanan, dan *supplier* bahan baku, proses produksi.

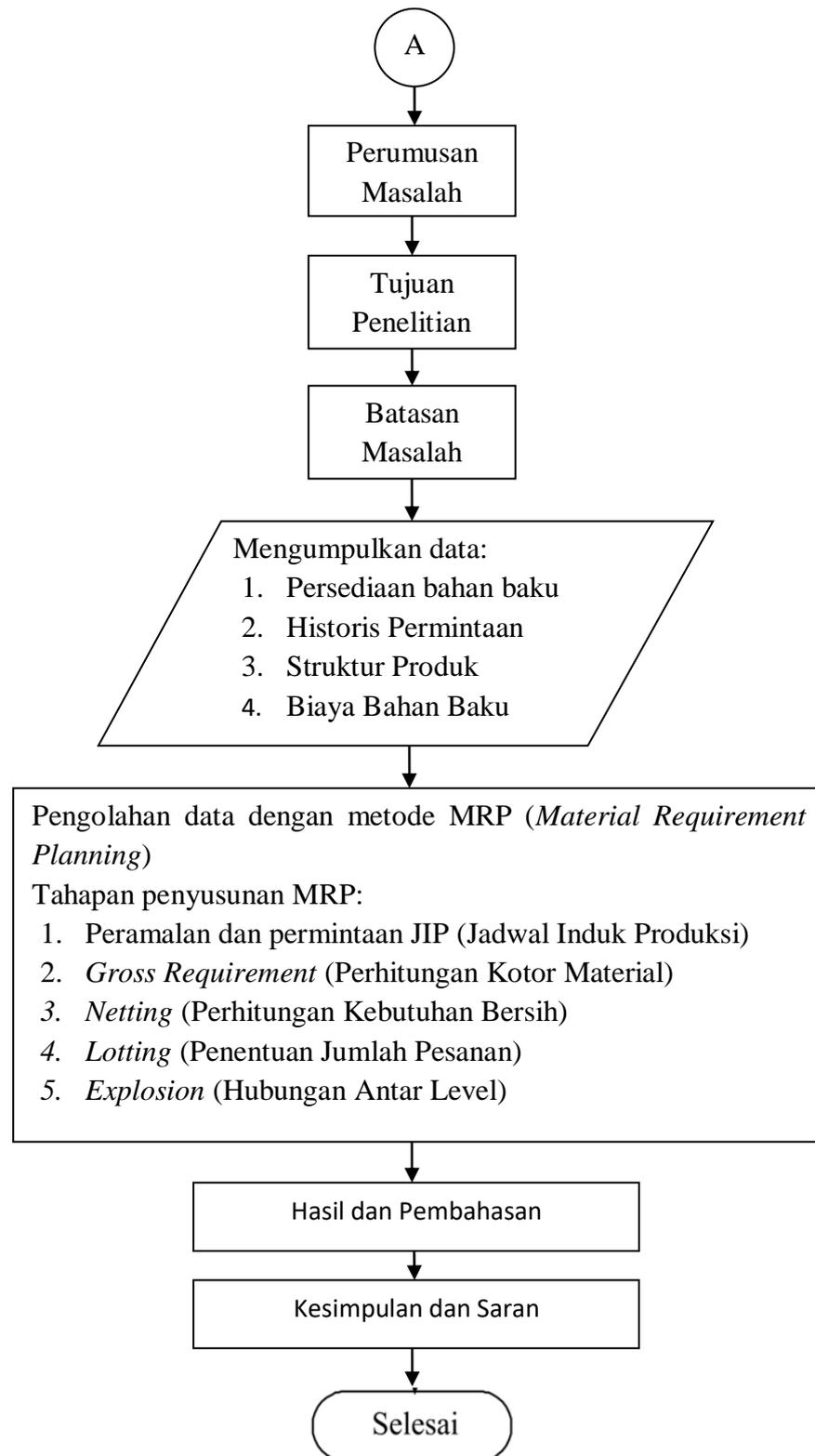
B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilakukan pada bulan Maret - April 2018 dan dilakukan penelitian kembali untuk mendapatkan data terbaru perusahaan mengenai *inventory* pada bulan November 2018 di PT. Petrogas Prima Service.

C. Jalannya Penelitian

Tahapan –tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai berikut:





Gambar 3.1 Bagan Tahapan Penelitian

D. Tahapan Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan langkah awal dalam proses penelitian dengan melakukan observasi langsung ke tempat penelitian dan didukung dengan studi literatur yang memudahkan dalam penemuan masalah di PT.Petrogas Primas Service, studi pendahuluan meliputi:

a. Studi Lapangan

Merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pengamatan langsung tentang apa yang terjadi di lapangan sebenarnya, studi lapangan dilakukan dengan mempergunakan teknik:

1) Observasi

Observasi dilakukan dengan melihat secara langsung kondisi gudang, tata letak bahan baku dan material yang digunakan yang secara langsung diamati.

2) Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pekerja yang bertanggungjawab terhadap pengelolaan bahan baku, dengan wawancara memudahkan untuk mengetahui kegiatan pengelolaan bahan baku.

3) Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mengambil gambar data-data tercatat dari bulan-bulan yang lalu sehingga memudahkan untuk penyimpanan dokumen.

b. Studi Literatur

Merupakan tahapan pengumpulan tentang riset kepustakaan yang bersumber dari penelitian sebelumnya dan pencarian beberapa sumber tertulis baik berupa buku-buku, artikel, jurnal atau dokumen-dokumen yang pernah disajikan terkait dengan tema permasalahan.

2. Perumusan Masalah

Setelah dilakukan studi lapangan di PT Petrogas Prima Service, maka ditetapkan rumusan masalah yaitu Bagaimana merencanakan kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint*, Apakah rencana

kebutuhan material pada pekerjaan *repaint* sudah tepat jumlah dan waktunya dan Apakah sistem MRP I sesuai diterapkan pada perencanaan persediaan kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint*.

3. Tujuan Penelitian

Pada tahap ini tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perencanaan kebutuhan bahan baku yang efisien, mengetahui estimasi kebutuhan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi dan mendapatkan sistem MRP yang paling efisien dapat diterapkan untuk perusahaan.

4. Batasan Masalah

Pada batasan masalah dari penelitian ini digunakan untuk mengetahui batas dari permasalahan yang akan dibahas agar tidak menimbulkan pertanyaan diluar dari lingkup yang dibahas.

E. 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.

- a. Struktur produk
- b. Waktu tunggu pemesanan
- c. Daftar bahan baku
- d. Biaya 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.

F. Pengolahan Data

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

1. Peramalan Permintaan

Permalan dilakukan dengan menggunakan data permintaan masa lalu selama 2 tahun yaitu tahun 2017 dan tahun 2018 dengan data untuk meramalkan tahun 2019. Pengolahan data menggunakan POM-QM kemudian hasil peramalan dengan MAD, MAPE dan MSE terkecil yang dipilih sebagai MPS (*Master Production Schedule*).

2. Penyusunan MPS (*Master Production Schedule*)

Penyusunan JIP untuk menentukan jadwal pemesanan serta menentukan berapa banyak bahan baku yang akan dipesan. JIP didapatkan dari peramalan data permintaan dari bulan Januari 2017 – Desember 2018.

3. Penyusunan Struktur Produk (*Bill Of Material*)

Struktur produk (*Bill Of Material*) untuk memberikan informasi tentang hubungan antar komponen dalam suatu produksi sehingga dapat diketahui level dari setiap komponen dan komponen terpenting dari proses tersebut.

5. *Material Requirement Planning* (MRP)

Metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan perencanaankebutuhan bahan baku denganmenggunakan data permintaan JIP, *Gross Requirement, Netting, Lotting, Explosion*.

G. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini hasil dari pengolahan data yang dilakukan secara mendetail dan sistematis sesuai dengan analisis agar dapat diambil keputusan yang tepat untuk mengarahkan tujuan dari penelitian dan menjawab pertanyaan yang ada pada perumusan masalah.

H. Kesimpulan dan Saran

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan untuk perbaikan penelitian selanjutnya

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan dengan beberapa metode dalam menentukan metode terbaik untuk dijadikan masukan perusahaan dalam menentukan persediaan bahan baku dapat disimpulkan bahwa perbandingan hasil riil perusahaan ditahun 2017 dan 2018 rencana kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint* didapatkan 2 metode yang dapat digunakan perusahaan untuk meminimalkan biaya yaitu dengan metode LFL dan POQ. Rencana kebutuhan material pada pekerjaan *repaint* belum tepat jumlah dan waktunya, dilihat dari jumlah pemesanan yang dilakukan dengan metode POQ memiliki nilai yang lebih rendah di tahun 2017 dibanding dengan pemesanan yang dilakukan perusahaan.

Metode yang digunakan dalam menentukan peramalan kebutuhan ditahun 2019 untuk Cat Hijau/IIA dan Cat Merah menggunakan metode *Line Trend Line Model* sedangkan Thinner R835 dan Cat Putih menggunakan dengan *Exponential Smoothing*.

Teknik metode MRP yang sesuai diterapkan pada perencanaan persediaan kebutuhan bahan baku pada pekerjaan *repaint* adalah menggunakan metode MRP LFL. Metode MRP dengan teknik LFL tidak memiliki penyimpanan 0 di gudang sehingga meminimalisasi penggunaan gudang yang harusnya dapat digunakan 125 pail cat dan 167 jarr, sedangkan dengan teknik POQ penggunaan masih menyisakan ruang sebesar 88 pail dan 78 jarr.

B. Saran

1. Metode MRP dengan teknik LFL dan POQ dapat dijadikan sebagai alternatif dalam perencanaan pengendalian persediaan bahan baku. Jika perusahaan berfokus pada total biaya persediaan yang rendah dan

tidak ada penyimpanan di gudang maka alternatifnya adalah teknik LFL namun jika fokus untuk menurunkan biaya pemesanan dan frekuensi pemesanan yang lebih rendah maka dipilih teknik POQ.

2. Perhitungan peramalan berdasarkan data tahun 2017 dan 2018 yaitu untuk menentukan kebutuhan di tahun 2019. Agar perusahaan tetap dapat menghitung lebih *update* maka data yang digunakan harus terbaru sehingga tinggal memasukkan ke dalam MS EXCEL ataupun POM-QM.
3. Perusahaan tidak hanya berpatokan terhadap metode yang sudah digunakan sebelumnya akan tetapi dapat digunakan sebagai alternatif lebih kepada pendekatan ilmiah menggunakan metode MRP dengan teknik LFL atau POQ, karena hasil yang diperoleh akan lebih tepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A. A. (2017). *Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Searagam Sekolah di CV. Nur Khairunnisa*. Makassar: Departemen Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Hasanuddin.
- Anggriana, Z. K. (2015). Analisis Perencanaan Pengendalian Persediaan Busbar Berdasarkan Sistem MRP (Material Requirement Planning) di PT TIS. 9 (320-337).
- Ariyoto, K. (2001). *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi* (Vol. I). Jakarta: Salemba Empat (PT Salemba Emban Patria).
- Athhary, F. (2011). *Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kayu Gelondongan Dengan Metode Silver Meal (Studi Kasus: CV.Katingan Timber Celebes Makasar)*. Makasar: Universitas Hasanudin.
- Aulia, K., & Dwi, A. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tempe Menggunakan Material Requirement Planning. 3 (168-173).
- 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.
- Fahrudin, V. (2009). *Penerapan Material Requirement Planning*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fajar S, R. (2014). Penerapan Material Requirements Planning (MRP) dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Produk DK 8211 B di PT. Rexam Packaging Indonesia. 3 (1).
- Fajar, R., & Wiwi, U. (2014). Penerapan Material Requirements Planning (MRP) dalam Perencanaan. *JTM* , 71-79.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Manajemen Operasi* (Vol. 198). Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, E., & Herfan, D. (2008). *Manajemen Operasi (Edisi 3)* (Vol. 489). Jakarta: Grasindo.
- Ihsanuddin, M. (2015). *Simulasi Metode Pengendalian Persediaan Bahan Baku Biji Kopi*. Jakarta: Program Studi Agribisnis Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Kautzar, Z. G., Sumantri, Y., & Yuniarti, R. (2015). Analisis Dampak Lingkungan pada *Aktivitas Supply Chain Produk Kulit menggunakan Metode LCA*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri Vol.3 No.1*, 3 (1), 200-211.

- Pujadi, & Yola, M. (2013). *Analisis Sustainability Packaging dengan Metode Life Cycle Assessment (LCA)*. Riau: Jurusan Teknik industri Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim .
- Putri, P. R., Tama, P. I., & Yuniarti, R. (2014). *Evaluasi Dampak Lingkungan pada Aktivitas Supply Chain Produk Susu KUD Susu dengan Implementasi Life Cycle Assessment (LCA) dan Pendekatan Analytic Network Process (ANP)*. Malang: Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Putri, S. A. (2017). *Penerapan Material Requirement Planning (MRP) dalam Perencanaan Persediaan bahan Baku Pembuatan Produk Cowboy Chair Goat Skin (Studi Kasus: CV. Tiga Berlian Jaya)*. Surakarta: Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sulistyaningsih, S. A. (2018). *Penentuan Material Requirement Planning II (MRP II) Guna Meningkatkan Sistem Persediaan Bahan Baku Di PT Mekar Armada Jaya*. Magelang: Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Sungkawa, I., & Megasari, T. (2011). Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT. Satriamandiri Citramulia. 2 (636-645).
- Winarsih, N., Oktopianto, Y., Vipriyanti, Y., Agushinta S, D., & Senjaya, R. (2013). Penerapan Software POM-QM Dalam Pengadaan Material Proyek Dengan Teknik PPB. 3 (2).
- Yamit, Z. (1998). *Manajemen Produksi dan Operasi* (Vol. I). Yogyakarta: Ekonisia.